

**Hacia la construcción de un currículo con énfasis en investigación para Media Técnica de  
una institución educativa de Santander**

**Cindy Mayerly Peña Arenas**

**Jorge Eduardo Pérez López**

**Para optar al grado de Magíster en Educación**

**Director de Proyecto de Grado:**

**Román Eduardo Sarmiento Porras, Ph. D.**



**Universidad Autónoma de Bucaramanga**

**Facultad de Educación**

**Maestría en Educación**

**Bucaramanga**

**Enero 2019**

“Muchas cosas pueden esperar,

Los niños no.

Ahora mismo se forman,

Se crea su sangre,

Sus sentidos se desarrollan.

A veces no se les puede decir:

Mañana.

Ellos y ellas son hoy”

Gabriela Mistral  
Maestra  
Poeta chilena

## Agradecimientos

Siempre hay y habrá una inmensa cantidad de personas a quien agradecer, nombrar sería excluir; nuestro trabajo es para favorecer la Formación, y, por tanto, a quien más debemos agradecer

es a esta bella oportunidad que nos permite ser Mejores

es a la misma diversidad del mundo,

en especial a la de nuestro contexto local.

Siempre serán ellas y ellos los motivadores primordiales, a quien más gratitud expresamos por ser quienes más colaboraron y aportaron ideas para lograr presentar ante la comunidad esta investigación.

Ser Investigador en medio de tanta homogeneidad es ser YO MISMO.

## Contenido

Capítulo I: Problema .....	12
1.1.    Antecedentes de la Investigación.....	14
1.2.    Definición y Planteamiento del Problema.....	21
1.3.    Objetivos de la investigación .....	25
1.3.1.    Objetivo General .....	25
1.3.2.    Objetivos Específicos .....	25
1.4.    Justificación.....	26
Capítulo II: Marco Referencial .....	35
2.1.    Marco Teórico .....	35
2.1.1.    Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas según el Ministerio de Educación Nacional.....	35
2.1.2.    Estándares Básicos de Competencias en Ciencias .....	38
2.1.3.    Del conocimiento intuitivo al conocimiento científico ... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1.4.    Las grandes metas de la formación en ciencias en la Educación Básica y Media .....	40
2.1.5.    Competencia científica .....	41
2.1.6.    Investigación científica.....	51
2.1.7.    Método científico .....	57
2.1.8.    Currículo .....	63
2.2.    Marco Legal .....	76
2.2.1.    Educación media en Colombia desde la ley 115/94.....	77
Capítulo III: Metodología .....	80
3.1.    Método de Investigación .....	81
3.2.    Fases de la Investigación.....	82
3.3.    Población, participantes y selección de la muestra.....	85
3.4.    Marco contextual .....	88
3.5.    Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	89
3.6.    Prueba Piloto .....	93
3.7.    Procedimiento en la aplicación de instrumentos y análisis de datos .....	98
3.8.    Categorías de la Investigación.....	99
3.9.    Aspectos éticos .....	106
Capítulo IV: Resultados .....	108
4.1.    Presentación de resultados y análisis .....	110
4.1.1.    Categoría: Propósito del currículo .....	110
4.1.2.    Categoría: Contenido del currículo .....	118
4.1.3.    Categoría: Secuencia del Currículo.....	123

---

4.1.4.	Categoría: Estrategias metodológicas del currículo .....	126
4.1.5.	Categoría: Evaluación .....	133
4.2.	Triangulación.....	137
4.2.1.	Categoría: Propósito del currículo .....	138
4.2.2.	Categoría: Contenido del currículo .....	140
4.2.3.	Categoría: Secuencia del Currículo.....	141
4.2.4.	Categoría: Estrategias metodológicas del currículo .....	143
4.2.5.	Categoría: Evaluación .....	145
4.3.	Confiabilidad y Validez .....	146
4.3.1.	Validez por parte del Grupo Focal.....	147
4.4.	Propuesta del Currículo con énfasis en Investigación .....	150
4.4.1.	Propósitos del Currículo .....	151
4.4.2.	Contenidos del Currículo.....	153
4.4.3.	Secuencias didácticas del Currículo .....	159
4.4.4.	Estrategias Metodológicas del Currículo.....	160
4.4.5.	Evaluación del Currículo .....	162
4.4.6.	Validez del currículo por parte del Grupo Focal .....	164
Capítulo V: Conclusiones.....		167
Recomendaciones .....		172
Referencias .....		175
Apéndices .....		181

## Lista de Figuras

Figura 1. Comparativo calendario A (2016 – 2017). .....	13
Figura 2. Puntajes promedio y desviaciones estándar en matemáticas, lectura y ciencias, PISA 2012. ....	21
Figura 3. Competencia Científica para el mundo del mañana. ....	45
Figura 4. Si el énfasis curricular de una Institución Educativa fuese Investigación ¿Se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? .....	111
Figura 5. Si el énfasis curricular de una Institución Educativa fuese Investigación ¿Se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles? .....	112
Figura 6. Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas. ....	113
Figura 7. Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas. ....	115
Figura 8. Si el énfasis curricular de una institución educativa fuese Investigación ¿se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes. ....	116
Figura 9. Competencia Científica. ....	117
Figura 10. Si el énfasis curricular de una institución educativa fuese Investigación ¿se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles? .....	118
Figura 11. ¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en Investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander? .....	119
Figura 12. Aspectos que se pueden trabajar a partir de proyectos ambientales. ....	121
Figura 13. ¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander? .....	122
Figura 14. ¿Cómo se podría trabajar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación? .....	123
Figura 15. Metas de acuerdo con la culminación de cada etapa. ....	125
Figura 16. ¿Cuáles estrategias metodológicas permitirían el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación? .....	127
Figura 17. El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral .....	129
Figura 18. El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral. ....	131
Figura 19. Desde la realización de los Proyectos de Investigación ¿considera usted que se aporta al desarrollo de las competencias educativas? .....	132
Figura 20. ¿Cómo se podría evaluar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación? .....	134
Figura 21. Principales capacidades y aprendizajes básicos necesarios para el progresivo desarrollo de la competencia científica en la educación secundaria. Fuente: Cañal (2012) .....	137
Figura 22. Propósito de currículo. ....	138

---

Figura 23. Contenido del currículo .....	140
Figura 24. Secuencia del Currículo .....	141
Figura 25. Estrategias metodológicas del currículo .....	143
Figura 26. Evaluación .....	145
Figura 27. ¿El análisis realizado por los investigadores es pertinente para la investigación? ....	149
Figura 28. ¿Se tuvieron en cuenta las categorías de análisis en el proceso de triangulación de la información? .....	149
Figura 29. Propuesta del Currículo con énfasis en Investigación.....	150
Figura 30. Propósitos del Currículo .....	151
Figura 31. Contenidos del Currículo .....	153
Figura 32. Secuencias didácticas del Currículo .....	159
Figura 33. Estrategias Metodológicas del Currículo.....	160
Figura 34. Evaluación del Currículo .....	162
Figura 35. Respuesta grupo Focal.....	166

## Lista de Tablas

Tabla 1. Preguntas Grupo Focal .....	23
Tabla 2. Preguntas segundo Grupo Focal.....	24
Tabla 3. Pilares según Coll .....	65
Tabla 4. Fases de la investigación.....	84
Tabla 5. Distribución de los estudiantes por Institución educativa, grados, Municipio y carácter de la Institución.....	85
Tabla 6. Distribución de los docentes por Institución educativa, Profesión, Municipio y carácter de la Institución.....	86
Tabla 7. Distribución de las familias por Institución educativa, Municipio y carácter de la Institución .....	87
Tabla 8. Distribución de los egresados por Institución educativa, Municipio y carácter de la Institución .....	87
Tabla 9. Entrevista Docentes .....	90
Tabla 10. Entrevista Familias .....	91
Tabla 11. Entrevista Estudiantes.....	92
Tabla 12. Entrevista Egresados.....	92
Tabla 13. Encuesta Prueba Piloto .....	93
Tabla 14. Comparativo entre la Prueba Piloto y Prueba final .....	94
Tabla 15. Participantes Grupo Focal.....	96
Tabla 16. Pregunta 1 Grupo Focal .....	96
Tabla 17. Pregunta 2 Grupo Focal .....	97
Tabla 18. Definición de las categorías de la investigación .....	101
Tabla 19. Categorías, subcategorías, técnicas y muestra .....	103
Tabla 20. Respuesta 1, Docentes .....	110
Tabla 21. Respuesta 1, Estudiantes.....	112
Tabla 22. Respuesta 1, Egresados.....	114
Tabla 23. Respuesta 1, Familias .....	115
Tabla 24. Respuesta 2, Docentes .....	118
Tabla 25. Respuesta 2, Docentes Grupo Focal .....	121
Tabla 26. Respuesta 3, Docentes Grupo Focal .....	123
Tabla 27. Respuesta 3, Docentes .....	126
Tabla 28. Respuesta 2, Estudiantes.....	128
Tabla 29. Respuesta 2, Egresados.....	130
Tabla 30. Respuesta 2, Familias .....	131
Tabla 31. Respuesta 4, Docentes .....	133
Tabla 32. Respuesta 4, Grupo Focal .....	147
Tabla 33. Contenidos del currículo .....	154
Tabla 34. Respuesta 5, Grupo Focal .....	165
Tabla 35. Pilares según Coll .....	170



---

## Lista de Apéndices

Apéndice A. Consentimiento de participación del estudio .....	181
Apéndice B. Consentimiento de participación del estudio – menores de edad.....	182
Apéndice C. Solicitud de validación dirigida a expertos en: Metodología de la Investigación..	183
Apéndice D. Instrumento para la validación .....	184
Apéndice E. Encuesta a los estudiantes de Instituciones educativas de Santander .....	189
Apéndice F. Entrevista a los Docentes de Instituciones educativas de Santander .....	190
Apéndice G. Encuesta a los egresados de Instituciones educativas de Santander.....	191
Apéndice H. Entrevista a los padres de familia de Instituciones educativas de Santander.....	192
Apéndice I. Grupo Focal de maestros de Instituciones educativas de Santander .....	193

## Resumen

Según Melo (2004), la ciencia y la tecnología son fundamentales en la construcción del mundo moderno y son primordiales en la consolidación de la cultura contemporánea, sin olvidar que el desarrollo de competencias científicas es importante porque facilita a los estudiantes la comprensión de su entorno y sus problemáticas y por ende se aumentan las posibles soluciones para el mismo. En Colombia, de acuerdo con los últimos resultados de las Pruebas Saber, el desarrollo de las competencias científicas se ha visto en desventaja comparado a los resultados con las otras áreas que mide este examen. El objetivo de esta investigación es diseñar un currículo con énfasis en investigación que favorezca el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes de Media Técnica de una institución educativa de Santander. Para ello se determinó como muestra de esta investigación a los estudiantes, los docentes, los padres de familia y los egresados de diferentes instituciones educativas de Santander. Además, se consolidó un grupo focal de expertos que trabajan con los últimos grados de la formación Media y los primeros semestres de diversas carreras universitarias para determinar la problemática y la solución a la misma. Los estudiantes y los egresados se vieron vinculados al proyecto mediante encuestas sobre su proceso y el impacto de este; con los docentes y padres de familia se trabajaron entrevistas para identificar fortalezas, debilidades del proceso actual y los posibles componentes de un currículo como el que plantea esta investigación. En los resultados, se lograron identificar los componentes del currículo con énfasis en Investigación dando pie al diseño de este.

**Palabras clave:** Currículo, Competencias científicas, Investigación, Proyectos transversales.

## Abstract

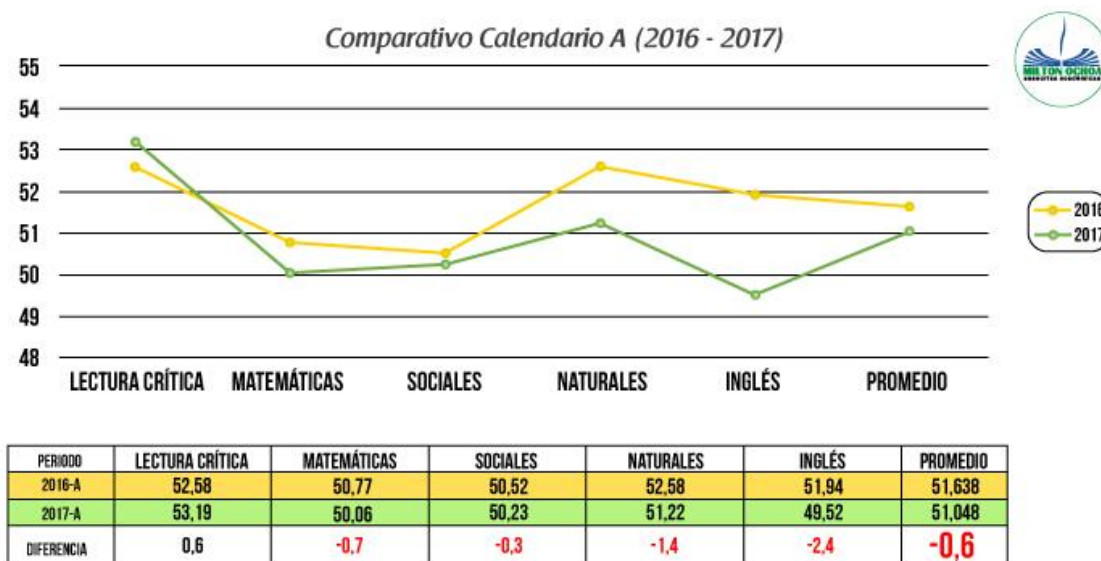
Science and technology are fundamental in the construction of the modern world and essential in the consolidation of contemporary culture. According to the most recent results from Pruebas Saber, the development of scientific competences in Colombia has been at a disadvantage compared with the results from other areas provided by the same test, also, the development of scientific competences is important because it facilitates the students' comprehension of their environment and its problems, increasing the number of possible solutions for them. The main purpose of this research is to design a curriculum with emphasis in research that favors the development of the scientific competences of Technical Intermediate level students from an educational institution in Santander. In that manner, the main actors of an educational process within any institution were selected as categories; which is why the students, the faculty, the parents and the graduates conform the categories. The establishment of a focus group of experts that work with the highest levels of intermediate education and the first semesters of a wide range of university careers, lead to determine the problem and its consequent solution. Surveys about educational processes and their impact were taken among students and graduates, and interviews with the parents lead the identification of strengths, weaknesses and the possible components of a curriculum such as the one proposed by this investigation. As a result, it was possible to identify the components of the curriculum with emphasis in research as a basis for its design.

**Keywords:** Curriculum, Scientific competences, Research, Cross-Sectional projects.

## Capítulo I: Problema

Esta investigación propone la construcción del currículo de una institución educativa, a partir de dos aspectos fundamentales que se establecen en los Estándares Básicos: la investigación como énfasis de la Institución educativa y el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. Esta propuesta surge porque el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes no es el óptimo para enfrentarse a la educación superior y vida laboral, esto según el Balance General entregado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) en el año 2017, los estudiantes del grado undécimo de los colegios pertenecientes al calendario A obtuvieron los siguientes resultados: Lectura Crítica, es el área en la que mejor les fue a los bachilleres de Colombia, inglés es el área con el promedio más bajo entre las cinco evaluadas seguido por Ciencias Naturales. Según Dueñas (2017), dichos resultados arrojan el siguiente balance para el país: Área evaluada y puntaje promedio: Ciencias Naturales: 51,22; inglés: 49,52; Lectura Crítica: 53,19. Lo que indica que una de las áreas evaluadas por el ICFES con menor desempeño es Ciencias Naturales.

Ahora bien, de acuerdo con el análisis minucioso realizado por un equipo de expertos en estadística de Asesorías Académicas Milton Ochoa, se evidenció que hubo disminución en el promedio global nacional, teniendo en cuenta los resultados de la Prueba Saber 11°, Calendario A, 2017. Según el estudio, la disminución está en seis (6) décimas, aproximadamente, pues en el 2016 el promedio general ponderado era de 51,64 puntos y, para este año, fue de 51,048 puntos, como se muestra en la siguiente gráfica.



*Figura 1. Comparativo calendario A (2016 – 2017).*

Teniendo en cuenta estos resultados, la asignatura en la que la disminución tuvo mayor impacto fue inglés, con una diferencia de -2,4 puntos; seguido de Ciencias Naturales con -1,4 puntos. Es aquí en donde la aplicación de un currículo con énfasis en Investigación facilitaría el desarrollo de las competencias científicas por los estudiantes y, por ende, la obtención de mejores resultados.

Los resultados obtenidos permitieron argumentar que la reconstrucción del currículo con énfasis en Investigación puede contribuir a la interiorización de las competencias científicas teniendo en cuenta que el objetivo es la formación integral de estudiantes como investigadores con principios y valores, mediante métodos de enseñanza y atención personalizados, tal como se plantea en los Estándares Básicos.

Este capítulo presenta de manera general un marco de referencias sobre el tema de investigación: *Currículo con énfasis en Investigación y Competencias Científicas* desde los antecedentes sociales, políticos y culturales que contextualizan el problema, las limitaciones y

delimitaciones que se presentaron en el desarrollo de esta y los objetivos que orientaron la investigación.

### **1.1. Antecedentes de la Investigación**

Para iniciar, se tuvo en cuenta el proceso evolutivo que ha tenido el tema de Investigación escolar partiendo desde el plano internacional hasta el local. Es importante iniciar los antecedentes de esta investigación con el texto de Vasco (2017), en donde se plantea que el aula de clase es el espacio de relación y de reflexión del maestro y se amplía a medida que su mirada se hace más reflexiva, e incluye también la escuela y la comunidad. En este sentido, la investigación en el aula es también una investigación desde el aula. Esto se debe a que es desde el aula desde donde el maestro puede empezar a reconocer o específico de la investigación realizada por el maestro como tal es consecuencia de que él interroga las cosas precisamente como maestro. Es innegable que, para el maestro, el saber pasa por el aula, y que en el aula ocurren muchos de los sucesos, de los acontecimientos, cuyo análisis y elaboración dan lugar a elementos importantes del saber pedagógico, y a los procesos de indagación reflexiva que son propios del maestro- investigador. Finalmente, el espacio conceptual de la investigación en el aula puede mirarse como el conjunto de preguntas, de inquietudes, de asombros que el maestro puede querer resolver, reflexionar, apropiarse conceptualmente. En este sentido, el espacio conceptual también tiene que ver con el aula, en cuanto desde ella se generan y se filtran las inquietudes y las preguntas, y a ellas revierte la reflexión, como elemento transformador del diario quehacer.

A su vez, Reyes-González, D. y García-Cartagena, Y. (2014) indagan sobre las habilidades científicas en un curso introductorio de robótica en la formación de profesores de física, química

y matemática. En esta investigación se plantea que la robótica educativa (RE) se puede definir como un área de la pedagogía que incorpora a la robótica y la automatización de procesos como un elemento mediador para el logro de aprendizajes en los procesos formativos (García y Reyes, 2012). En este punto cabe destacar que la RE ha sido empleada de forma transversal para desarrollar un conjunto de habilidades que se corresponden con aquellas requeridas para el siglo XXI, entre otras, el razonamiento crítico (Sendag et al., 2009) y la resolución de problemas (Wagner, 1998).

La robótica en sí misma es multidisciplinaria. Un robot se constituye como un sistema con diversas partes, motores, sensores y un programa que lo gobierna, entre otros. Cada una de estas partes depende de diferentes campos del conocimiento tales como la ingeniería, la electrónica y la informática. Este carácter interdisciplinar significa que cuando los estudiantes aprenden a diseñar robots, inevitablemente aprenden sobre las muchas otras disciplinas que confluyen en la robótica (Papert, 1980; Rogers y Portsmore, 2004). De la misma forma, la construcción de robots por los estudiantes les enseña que todas las partes de un sistema complejo interactúan y dependen unas de otras (Beer et al., 1999; Sullivan, 2008). Esta última es una habilidad requerida para cualquier persona que necesite comprender sistemas complejos, sea en biología, ingeniería, sociología u otras disciplinas.

Con todo, según la NRC (1996), el diseño tecnológico es paralelo a la indagación en ciencias. De esta forma los estudiantes, a través de la resolución de problemas en robótica y el diseño de sistemas robóticos, se ven involucrados en actividades equivalentes a las de indagación científica. Por otra parte, según Haapasalo y Samuels (2011), la robótica proporciona un ambiente constructivista para el aprendizaje de conceptos matemáticos.

Por otro lado, Booth, Colomb y Williams (2008) abordan la parte metodológica para desarrollar una investigación. Inician explicando que si se tiene la libertad de investigar cualquier tema que le interese a los estudiantes, esa libertad podría ser frustrante: tantas elecciones y tan poco tiempo. Encontrar un tema, sin embargo, es solo el primer paso.

Además, estos investigadores hacen más que tan sólo desenterrar información y transmitirla. Utilizan esa información para responder una pregunta que su tema les inspiró a formular. Así es como comienzan la mayoría de las investigaciones significativas: por una comezón intelectual que una sola persona siente la necesidad de calmar. Pero en algún momento, un investigador debe decidir si la pregunta y su respuesta pueden ser *significativas*, al principio solo para el investigador, pero finalmente para otras personas: para un profesor, colegas o toda una comunidad de investigadores. La obra se divide en 5 capítulos y aborda desde cómo elegir el tema hasta cómo hacer las revisiones finales.

En Colombia, Leiva (2013) especifica que el colegio Gimnasio Los Pinares, decidido a fomentar un sólido sentido investigativo en las estudiantes, soportado en los lineamientos curriculares de Ministerio de Educación Nacional (en adelante MEN) que propende por el cultivo del pensamiento científico, requiere una propuesta que estructure y articule estrategias para la enseñanza de la investigación escolar. Para ello se presenta una compilación documental estructurada en cuatro partes: a) La definición de investigación escolar desde el qué, el cómo y el para qué; b) Los fundamentos desde las perspectivas didácticas propias del colegio, las estrategias de enseñanza y evaluación; c) Las Competencias Investigativas y finalmente, d) Los Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales en la enseñanza de la investigación. Será necesario el compromiso de las directivas y docentes de la institución para llevar a cabo esta



---

propuesta y realizar una evaluación posterior, esperando un desarrollo de las competencias investigativas de las estudiantes, enmarcadas en un pensamiento científico.

En las conclusiones, se establece que, con base en la indagación realizada acerca de los referentes teóricos y metodológicos para la enseñanza de la Investigación se concluye que sí es posible realizar investigación formativa a nivel escolar en la que 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. Además, el Colegio Gimnasio Los Pinares se basa en varias perspectivas didácticas como la Enseñanza para la Comprensión, el Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Basado en problemas, que apoyan la enseñanza de la investigación, ya que todas ellas vinculan los nuevos conocimientos que se pretenden adquirir a situaciones conocidas, de manera que las alumnas puedan interactuar, proponer y buscar soluciones, haciéndolas capaces de afrontar diversas situaciones desde el colegio. Finalmente, el colegio Gimnasio Los Pinares cuenta diversas estrategias, tanto curriculares como extra clase, para la enseñanza de la investigación. Aunque todas ellas se vienen realizando en los últimos años, no se habían vinculado antes en un documento como el presente que muestre la interrelación entre ellos y que, por tanto, permita ver una visión general que articule el trabajo de conjunto.

Parra (2007) hace una compilación de escritos realizados por maestros de Escuelas Normales Superiores de distintas regiones del país, que durante un tiempo trabajaron incansablemente para preguntarse por la manera como se enseña a investigar en las Escuelas Normales, a través de observaciones, grabaciones, entrevistar maestros y alumnos acerca de las clases de investigación que en determinados casos fueron sus propias clases; rebuscar en los trabajos de tesis, observar el trabajo de campo de los alumnos, sus resultados, sus hallazgos y sus

fracasos, la naturaleza de la cultura escolar y su relación con la enseñanza de la investigación. La subdivisión de mejoramiento de la calidad del MEN cuenta entre sus programas con uno dirigido a mejorar la calidad de las Escuelas Normales.

Entre múltiples proyectos, se encuentra el de “la enseñanza de la investigación”. Durante un año se llevaron a cabo cinco talleres de una semana de duración con maestros de las diferentes Escuelas Normales, realizados en Paipa, Boyacá, en los que se discutieron conceptos y maneras de realizar investigaciones sobre asuntos relevantes de la vida escolar, de las relaciones de los estudiantes con el contexto en que actúan, se hicieron preguntas sobre diversos temas a investigar, se diseñaron maneras de recolectar la información pertinente, se organizó y se interpretó la información recogida para, finalmente, escribir los correspondientes informes.

El propósito de este proyecto es que todas ellas pasen por lo que se podría denominar experiencia de tres pisos: dos proyectos de investigación escolar, con una duración de un año, coordinado por investigadores profesionales quienes servirían de guías, pero principalmente de consultores al servicio de los maestros. Y un tercer proyecto de investigación, cuya realización se inscribiría en las reglas de COLCIENCIAS. Como conclusión del trabajo se establece la construcción del primer piso (investigación escolar) que favorecerá la Formación de maestros y educandos en torno a la investigación.

Petro (2017) en su investigación busca hacer un seguimiento a los documentos institucionales como el plan de área y establecer la coherencia del dispositivo pedagógico institucional y los documentos reglamentarios de las políticas educativas del país se encuentra que todo está en dicho dispositivo, pero al mirar y contextualizar el seguimiento a la eficiencia pedagógica, y didáctica en los procesos se pudo observar que la evaluación de los aprendizajes por competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental, no están

siendo aplicados en las diferentes evaluaciones, esta solo se ciñe a una evaluación de aula donde el estudiante reconoce unos resultados en la escala valorativa, pero no sabe en realidad cuál es su desempeño a nivel de las competencias científicas, ni tampoco cuáles son sus fortalezas.

Es entonces y durante la realización de ese proyecto que se reconoce la importancia de la experiencia piloto (proyectos de aula) que se plantea para generar unas estrategias que nos ayuden a evaluar las competencias científicas con el fin de mejorar los resultados de pruebas internas y externas, pero también se busca darles una verdadera información a los educandos sobre sus desempeños educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje, y que los docentes cuenten en las diferentes áreas con una herramienta que facilite su labor con respecto a la evaluación.

En Bucaramanga, se retoma la investigación de Puerta (2010) porque sintetiza un proceso investigativo que arroja como resultado el diseño de modelo para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación a distancia de la Universidad de Córdoba. El problema se centra en comprender y explicar cómo se está implementando la investigación formativa en los programas de pregrado que ofrecen universidades bajo la modalidad de educación a distancia y *e-learning*. Se presenta como conclusión que la incorporación de las herramientas de *e-learning* en el ámbito de las instituciones de Educación Superior abre el abanico de posibilidades ante los cambios que se pronostican para los próximos años en las universidades, pues destacan las nuevas formas de gestión de la transferencia del conocimiento, la investigación y la tecnología. Por tal motivo, es necesario implementar estrategias académicas en la Universidad de Córdoba y especialmente en los programas de Educación a Distancia, estrategias investigativas bajo un enfoque virtual con el objetivo de que docentes y estudiantes desarrollen la cultura necesaria para educar y educarse en estos ambientes de aprendizaje.

También, se retoma la investigación de Serrato (2015) porque tiene como objetivo demostrar la importancia del área de Metodología de la investigación para una institución educativa de Floridablanca, cómo es el proceso de enseñanza de la asignatura, y de qué forma se valida ante el MEN. Para el inicio del proyecto, se realizó una prueba piloto con el fin de determinar el interés por la asignatura de los educandos de Quinto Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica, y se encontró que el 52% de los encuestados tenía poco interés por el área, sin embargo, el 84% consideraban que era importante recibirla.

En el proyecto se muestra cómo la implementación de diversas actividades enfocadas a dar a conocer la importancia del Área de Metodología de la Investigación como parte del currículo permitió evidenciar un avance significativo en el porcentaje de estudiantes que tienen gran interés por el área, el cual inició con un 37% y finalizó con un 70%. Se aclara que Investigar es el estudio de los métodos, procedimientos y técnicas utilizados para obtener nuevos conocimientos, explicaciones y comprensión científica de los problemas y fenómenos planteados y, por consiguiente, que nos puedan llevar a la solución de estos (Díaz, s.f.).

Ahora bien, Sefchocvich (2009) habla de la urgencia de fortalecer la parte investigativa, para evitar carencias en diferentes aspectos sociales del mundo. Se concluye que la implementación de las actividades durante el trabajo de campo de la investigación, permitieron establecer que el interés por el área pasó de un 37% a un 70% y la importancia que los educandos dan al área de Metodología de la Investigación, pasó de un 84% a un 97,3%; estas estadísticas determinan un cambio significativo con respecto al área de Metodología de la Investigación y la razón de ser de esta.

En conclusión, las instituciones educativas de Santander deben brindar las herramientas para que los estudiantes logren destacarse en su etapa de la educación superior y su vida laboral por las competencias desarrolladas.

## 1.2. Definición y Planteamiento del Problema

El informe que emitió la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (en adelante OCDE), ente encargado de esta evaluación, sobre Colombia habla de un panorama agrídulce. Las cifras sobre el estado del sistema educativo del país se caracterizan por sus oscuros y claros porque, si bien es cierto que el país avanzó en relación con 2012, aún las deficiencias son evidentes.

Países	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Chile	423	81	441	78	445	80
México	413	74	424	80	415	71
Uruguay	409	89	411	96	416	95
Costa Rica	407	68	441	74	429	71
Brasil	391	78	410	85	405	79
Argentina	388	77	396	96	406	86
<b>Colombia</b>	<b>376</b>	<b>74</b>	<b>403</b>	<b>84</b>	<b>399</b>	<b>76</b>
Perú	368	84	384	94	373	78
Promedio OCDE	494	92	496	94	501	93
Shanghai	613	10	570	80	580	82

Nota: los países latinoamericanos están ordenados de mayor a menor puntaje promedio en matemáticas. Fuente: OCDE, 2013 en reporte ICFES 2013

Figura 2. Puntajes promedio y desviaciones estándar en matemáticas, lectura y ciencias, PISA 2012.

“Hay motivo grande de satisfacción, las Pisa revelan que Colombia está entre los únicos tres países que mejoraron su desempeño sustancialmente en todas las áreas evaluadas”, destacó el expresidente Juan Manuel Santos. Efectivamente, el país junto con Qatar y Perú fue uno de los tres únicos estados evaluados que logró incrementar sus indicadores en estas tres áreas del saber.

Sin embargo, lo que no dijo el exmandatario ni incluyó el MEN en el comunicado oficial posterior al anuncio es que, a pesar de los avances, Colombia se sitúa muy por debajo del promedio que caracteriza a los estados miembros que integran la organización en las tres áreas evaluadas. Si se analizan todos los datos que incluye el informe de la OCDE sobre el desempeño de Colombia en las pruebas Pisa 2016 en cuanto al desarrollo de las competencias científicas, la radiografía quedaría de la siguiente manera:

La mejora en ciencias fue de 17 puntos con respecto a la prueba anterior de 2012. Se pasó de una calificación de 399 a 416. En contraste, el 49 % de estudiantes colombianos de 15 años no está a la altura de los conocimientos mínimos en ciencias que se presuponen para su edad, indica la OCDE. En el caso de la media de estados miembros del ente internacional, este porcentaje es del 20 %.

En definitiva, desarrollar las competencias científicas en los estudiantes es un proceso complejo que comprende diversas dimensiones y etapas formativas, algunas de las cuales comienzan, o deben comenzar a desarrollarse, desde los primeros años de vida. Es por esto por lo que De Zubiría (2014) manifiesta lo siguiente: lo que sí necesitamos con urgencia es que los jóvenes sepan dónde y cómo encontrar la información, cómo interpretarla, analizarla y contrastarla de diversas maneras. Que puedan trabajar hipotética y deductivamente con ella; es decir, requerimos competencias para argumentar, deducir, inferir e interpretar; en últimas, la escuela debe favorecer el desarrollo de competencias científicas en sus estudiantes.

De acuerdo con el grupo focal realizado con tres docentes que trabajan en los últimos grados de formación en el nivel de Media Técnica en instituciones educativas y en los primeros semestres en diferentes Universidades, cuando llegan los estudiantes a la universidad se destacan competencias desde el SER privilegiando así la automotivación de ellos para asumir este nuevo

reto y algunos tienen ventajas sobre otros en competencias lingüísticas y tecnológicas de acuerdo con el colegio de procedencia. Lo importante de esta respuesta es que los docentes ponen en evidencia la necesidad de favorecer el desarrollo del pensamiento científico en los colegios, que permita 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, tal como lo plantea el MEN.

Tabla 1. Preguntas Grupo Focal

Docentes	Pregunta 1. ¿Cuáles son las competencias educativas que tienen desarrolladas los estudiantes cuando llegan a la Universidad?
<b>Docente 1</b>	Es necesario hacer la diferencia entre los estudiantes de colegios públicos y privados. Estos últimos desarrollan competencias tecnológicas y lingüísticas (inglés y español) mientras que los primeros presentan deficiencias en estas competencias (inglés).
<b>Docente 2</b>	Es difícil generalizar, pero los estudiantes llegan con una competencia desde el SER por su motivación al ingresar a una Universidad.
<b>Docente 3</b>	Se evidencia que los estudiantes llegan motivados para afrontar el reto. Algunos sobresalen en la competencia comunicativa y otros desde la creatividad.

Fuente: elaboración propia, 2018

Ahora bien, cuando se les pregunta a los docentes del grupo focal sobre ¿Cuáles son las competencias que no tienen desarrolladas los estudiantes cuando llegan a la Universidad? Y que en últimas son fundamentales en su proceso responden sin titubear que les hace falta desarrollar ese HACER necesario a la hora de poner en práctica todo lo conocido y aplicar el conocimiento de la ciencia a una situación determinada como lo plantea PISA, 2007. Cuando la Revolución Educativa Al Tablero le preguntó a Jorge Orlando Melo (2004) ¿Por qué es importante el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes colombianos? respondió que el estudiante debe desarrollar unas habilidades y capacidades muy elementales: despertar la

curiosidad, el afán de entender el mundo, de explicar; adquirir la disciplina para conocer lo mejor posible una disciplina: para leer literatura científica y comprenderla, para buscar información en los libros y la bibliotecas; desarrollar la capacidad de razonar, argumentar, hablar con claridad y precisión, distinguir los argumentos válidos de los sofismas, de los argumentos personales, de los recursos retóricos efectistas, de las palabras grandiosas; disciplinarse para observar y registrar las observaciones de la realidad sin sesgos ni prejuicios y en forma ordenada; ser capaz de abstraer los elementos críticos de un proceso y definir con precisión los problemas, de evaluar cómo se resuelven los problemas y cómo se comprueban las posibles explicaciones, y de proponer y buscar explicaciones sin prejuicios para él y su entorno.

Es evidente que desde el Hacer se logra que el estudiante ponga en práctica lo que es y lo que sabe logrando de esta manera un aprendizaje que le permita desarrollar sus competencias y su Formación sea de calidad cumpliendo con uno de los objetivos de la UNESCO sobre educación.

Tabla 2. Preguntas segundo Grupo Focal

Docentes	<b>Pregunta 2. ¿Cuáles son las competencias educativas que no tienen desarrolladas los estudiantes cuando llegan a la Universidad?</b>
<b>Docente 1</b>	Los estudiantes llegan con competencias desde el Saber, de una u otra manera tienen interiorizados conceptos, pero se les dificulta el Hacer porque cuando se requiere la práctica su desempeño es bajo.
<b>Docente 2</b>	Se ven diferencias entre estudiantes, pero desde una generalidad no se privilegia el desarrollo de competencias investigativas, no se ve el desarrollo de la observación, formulación de problemas, etc.
<b>Docente 3</b>	Se evidencia dificultad en el análisis de lecturas largas y la escritura de textos argumentativos

Fuente: elaboración propia, 2018.

Es aquí donde surge o surgen las inquietudes que orientarán este proceso de investigación, ya que el rol que debe desempeñar el *docente* es fundamental para ser él quien motive y oriente a



los estudiantes. Es el *docente* quien tiene la responsabilidad de formar a los futuros investigadores y es él quien debe -desde los primeros años de escolaridad- encaminar a los niños y jóvenes hacia la lectura e interpretación de la realidad a la luz del conocimiento para proponer e implementar las soluciones a las necesidades insatisfechas de una sociedad determinada. Claro está que esta tarea debe ser coherente con lo planteado por el MEN y cada institución educativa teniendo en cuenta el Modelo pedagógico y el currículo establecido – sin olvidar que esta es la carta de navegación que tiene un docente-. Por lo tanto, esta investigación se centró en la elaboración de ese currículo que facilite la labor del docente y de esta manera – a través de ejercicios de investigación- se desarrollen competencias científicas en los estudiantes, fundamentales en los procesos universitarios y laborales.

Entonces surge como pregunta de investigación ¿Cuáles son las características que debe tener un currículo con énfasis en investigación que favorece el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes de una institución educativa de Santander?

### **1.3.Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Diseñar un currículo con énfasis en Investigación que favorezca el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

a. Determinar los propósitos del currículo teniendo en cuenta que este favorecerá el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes.

b. Establecer los contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser) del currículo con énfasis en Investigación.

c. Especificar las estrategias metodológicas que permitan el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través de la ejecución del currículo con énfasis en Investigación.

d. Identificar el Qué, Cuándo y el Cómo del proceso de evaluación del desarrollo del currículo con énfasis en Investigación.

#### **1.4. Justificación**

Este proyecto surge con el propósito de construir un currículo con énfasis en Investigación que permita el desarrollo de las Competencias Científicas en los estudiantes a través de la transversalidad de las áreas orientadas por una asignatura llamada Investigación. Atendiendo que esta asignatura permitirá la Formación integral de los estudiantes y su participación en la construcción de una realidad favorable para una sociedad determinada. Por otra parte, y de acuerdo con los lineamientos curriculares de ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional, la ciencia no puede presentarse al estudiante como una actividad acabada (MEN, 1998) y es ahí donde esta perspectiva didáctica permite al estudiante aproximarse a la actividad científica como un elemento en el cual él mismo puede aportar a su construcción.

Ahora bien, es necesario reconocer los aspectos positivos a la hora de desarrollar asignaturas como Investigación, de acuerdo con Sánchez (2003) se presentan las siguientes razones por las cuales el trabajo en investigación en escuelas y colegios merece ser pensado y realizado. En primera instancia se encuentra el desarrollo de la autoconfianza en el ser humano, hacia el pleno desarrollo de sus potencialidades partiendo de la base que todo ser humano posee talentos y aptitudes, cada niño tiene una capacidad natural para el aprendizaje, de tal manera que,

en su proceso formativo, requiere una gran dosis de confianza en sí mismo para lograr desarrollar sus potencialidades. De otra parte, el autor propone la desmitificación de la investigación científica, ya que es un mito considerar la investigación como una actividad reducida a una élite académica de seres superdotados, trabajando de manera aislada y reducida a un campo del conocimiento específico. Por el contrario, los científicos tienen inteligencias normales, su trabajo se desarrolla mediante el trabajo en equipo, el cual se caracteriza por ser sinérgico: el trabajo conjunto es mayor que la suma de los aportes individuales.

Además, el autor también plantea que estimular la curiosidad es una actitud natural del niño como investigador. La Formación del científico debe desarrollarse a lo largo de todos los niveles de sistema educativo. Los primeros formadores de un niño como investigador son sus padres, quienes pueden facilitarle la exploración de mundo que lo rodea. Por su parte, el rol del profesor será el de ofrecer las herramientas necesarias para estimular el deseo de búsqueda del niño. Complementando lo anteriormente planteado, el propiciar el goce de la lectura para crear un deseo constante por el conocimiento. La manera como se ejecutan normalmente los planes lectores dentro del bachillerato es en muchos casos contraproducente, ya que los estudiantes se sienten obligados a leer algo que “les toca” pero no encuentran un fin para ello. El tener un propósito claro, como un problema en específico para resolver permitiría una motivación para incrementar el hábito lector. La formulación de un proyecto de investigación requiere la lectura del tema escogido y la revisión de aquello que se ha hecho previamente, porque conocer a fondo un problema permite plantear soluciones viables. De acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta a Méndez y Mogollón (2009) identificar un problema y pensar en sus soluciones propicia el desarrollo de la creatividad con miras a la solución de problemas. En lugar de ser un don único, el pensamiento creativo es una habilidad que puede ser desarrollada, porque todo ser

humano es por sí mismo ingenioso y creativo. El desarrollo de la creatividad se logra cuando se permite la libre expresión y el desarrollo de las ideas, dando mayor relevancia al proceso mismo que al resultado, favoreciendo la participación en situaciones desafiantes y fortaleciendo las comunicaciones afectivas.

Igualmente, avivar la pasión y el entusiasmo. El viejo adagio “querer es poder” implica que altas dosis de entusiasmo permiten lograr los objetivos propuestos. A partir de esto se debe fomentar la realización de los sueños, una idea desarrollada desde temprana edad puede convertirse en un sentido de vida que oriente una vocación. Mediante un proyecto de investigación el niño podría comenzar a dar rienda suelta a sus sueños a medida que se genera una autoconciencia que todo lo que se proponga es posible de ser logrado, siempre y cuando se haga con actitud positiva y dedicación.

De nuevo, Sánchez (2003) le da importancia a generar conciencia que en la ciencia no existen verdades definitivas. Para ello las estrategias que se pueden lograr a través de un proceso de investigación son: Propiciar la observación de hechos y una postura crítica que le permita ver el conocimiento como una actividad humana en construcción y no como paradigmas estáticos y absolutos; y tomar riesgos para atreverse a emprender proyectos así el camino sea incierto y desconocido. Además, generar alto compromiso con el estudio. Horace Mann, educador estadounidense, decía que el maestro que intenta enseñar sin inspirar en el alumno el deseo de aprender está tratando de forjar un hierro frío. El emprendimiento de proyectos de investigación escolar puede tomarse como una estrategia para encender la llama del estudio, a partir de una motivación intrínseca por aprender.

Dentro de las últimas razones está motivar la elección de una carrera para investigar en ella, con el fin de transformar y generar conocimientos. Colombia es un país con un camino aún

largo por recorrer en términos de desarrollo científico y tecnológico. Conscientes de esto, las universidades han venido haciendo esfuerzos importantes para vincular la formación en investigación durante el pregrado y la investigación como ejercicio profesional. Desde la escuela se puede motivar la práctica investigativa, de tal manera que este ejercicio sea continuo durante el proceso de crecimiento y formación, y no sea un añadido obligado para la presentación del trabajo de grado a la tesis.

Finalmente, esta investigación brinda la oportunidad de indagar sobre el contenido teórico de las competencias científicas siendo esto un aporte importante para la comunidad educativa de la que hace parte el grupo de investigación. El deseo, como equipo, es que este trabajo permita fortalecer el currículo de una Institución educativa y se espera al final contribuir al desarrollo de competencias científicas de los estudiantes y evidenciar la importancia de desarrollarlas y aplicarlas en las prácticas pedagógicas de otras asignaturas.

### **1.5 Supuestos de la Investigación**

La investigación plantea los siguientes supuestos:

1. Con un currículo con énfasis en Investigación se podrían desarrollar competencias científicas en los estudiantes.
2. Cuando se trabajan proyectos de investigación desde la transversalidad de las áreas la Formación del estudiante podría integrar el desarrollo de las competencias científicas, ciudadanas, comunicativas y matemáticas.

### **1.6 Limitaciones y Delimitaciones**

Durante la investigación se afrontaron las siguientes limitaciones:

La ausencia de fuentes en nuestro contexto local sobre el desarrollo de asignaturas como Investigación en el nivel educativo de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica.

La disparidad de criterios y falta de conceptualización de instituciones y personas en torno al tema de Investigación y Competencias Científicas.

En el medio educativo no se reconoce lo significativo de asignaturas como Investigación en el nivel educativo de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica.

En cuanto a las delimitaciones de la investigación, estas se definieron de acuerdo con los siguientes aspectos: Espacio físico, temporal, temático, poblacional y metodológico.

**Espacio físico.** La investigación se desarrolló con estudiantes, docentes, egresados y padres de familia de diferentes instituciones educativas de Santander de carácter oficial y privado.

Las instituciones fueron escogidas para la investigación porque en ellas fue posible tener un acceso directo a la comunidad educativa, de acuerdo con el vínculo laboral de los investigadores.

**Temporal.** El tiempo de la investigación corresponde a los años 2017 y 2018, organizados en varias fases: *planteamiento del problema; Marco Teórico; Metodología y Resultados*. En la primera fase se hizo una valoración del contexto y del problema, así como la recopilación de unos antecedentes conceptuales para formular los objetivos que encaminaron esta investigación.

La segunda fase consistió en la recopilación teórica que abordaba el desarrollo de términos como Metodología, Investigación científica, Método científico, Competencias Científicas, etc.

En la tercera fase se planteó el diseño y selección de instrumentos: se tuvo en cuenta que esta investigación es de enfoque cualitativo y los instrumentos fueron aplicados a estudiantes, egresados, docentes y padres de familia.

Durante la cuarta fase se sistematizaron los datos de acuerdo con las categorías sobre las cuales se llevó a cabo el análisis teniendo en cuenta subcategorías y unidades de análisis emergentes, apoyados con datos obtenidos a través del análisis.

**Temático.** El ámbito temático es un currículo con énfasis en investigación. Por la población a la que está dirigido este currículo, otro de los temas abordados son las competencias científicas.

**Poblacional.** La población objeto de estudio para esta investigación fue dividida en cuatro grupos: estudiantes, egresados, docentes y padres de familias de diversas instituciones educativas. Se eligieron 5 personas por cada grupo o asociación hecha de acuerdo con la comunidad educativa. Esta elección se realizó al azar.

**Metodológico.** La metodología que siguió esta investigación es de enfoque cualitativo debido a que busca identificar las características de un currículo para su elaboración teniendo en cuenta a los actores principales de un proceso de Formación educativa.

### **1.7 Definición de Términos**

La investigación se enmarca en los siguientes términos:

*Competencias:* Son procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento

metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas (Tobón, 2007).

*Comunidad educativa:* según el artículo 6° de la Ley 115 de 1994, la comunidad educativa está constituida por las personas que tienen responsabilidades directas en la organización, desarrollo y evaluación del proyecto educativo institucional que se ejecuta en un determinado establecimiento o institución educativa. Se compone de los siguientes estamentos:

- Los estudiantes que se han matriculado.
- Los padres y madres, acudientes o en su defecto, los responsables de la educación de los educandos matriculados.
- Los docentes vinculados que laboren en la institución.
- Los directivos y administradores escolares que cumplen funciones directas en la prestación del servicio educativo.
- Los egresados

*Currículo:* Reza en la ley 115 art. 76 de 1994. Es un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural, nacional, regional o local, incluyendo también los recursos humanos, académicos, físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto ejecutivo institucional. Reza el Decreto 1860, capítulo V art. 33 de 1.994 “el currículo se elabora para orientar el quehacer académico y debe ser concebido de manera flexible para permitir su innovación y adaptación a las características propias del medio cultural” Por tanto, para las instituciones educativas de Santander, teniendo en cuenta la diversidad de personas que atiende



por aula de clase, se hace necesario una mayor reflexión en la construcción y manejo del currículo por parte de toda la comunidad educativa.

*Diseño curricular:* Es el conjunto de actividades y procesos que intencional y consensualmente se programan para cumplir con los objetivos de la educación. Es la toma de decisiones acerca de qué, porqué, para qué, cómo, con qué, quienes... sobre el currículo, con la participación de la comunidad educativa (MEN, 1.994).

*Educación media:* Se entiende por Educación Media la transición que existe entre la educación básica y la educación superior. Así, constituye la culminación, consolidación y avance en el logro de los niveles anteriores y comprende dos grados, el décimo (10°) y el undécimo (11°). Tiene como fin la comprensión de las ideas y los valores universales y permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades y acceder a la educación superior (Ley 115/94).

*Formación en Investigación:* Para Restrepo (2004) el concepto de Formación es dar forma estructurar algo a lo largo de un proceso y sólo se debe dar con personas. Por tanto, es transformar una persona por medio de una unión que compromete todas las dimensiones de la vida del hombre. Es generar una mentalidad científica, un conjunto de saberes, estrategias y habilidades básicas para generar conocimiento y poder transformar asertivamente su mundo y el del otro. Para la escuela la formación es humana, demasiado humana y apunta al ser, no al hacer, es para personas no para individuos, es para ser mejor, mucho mejor, nunca para ser primero, es un proceso no un resultado y se trabaja a partir de las fortalezas de la persona y nunca desde las debilidades. Para Orozco (1999) Formación Investigativa es un proceso por el que se adquiere una cultura investigativa, en cuanto patrimonio personal del sujeto investigador.

*Maestro:* según Estanislao Zuleta, el maestro es aquel que enseña a ver el mundo en que se vive de una manera por la cual nadie le pagaría nada. Además, es capaz de darle a su educando juego y oportunidades para que sea él mismo.

A continuación, se presentará la definición de unos términos de acuerdo con el texto Historia Social de la Ciencia de Bernal (1997).

*Acto de investigar:* Es hacer diligencias para descubrir algo.

*Método:* Es una sucesión de pasos ligados entre sí con un propósito claro y definido.

*Método de trabajo científico:* Es la sucesión de pasos que debemos dar para descubrir nuevos conocimientos o, en otras palabras, para comprobar o desarrollar hipótesis que expliquen conductas de fenómenos desconocidos hasta el momento.

*Metodología:* Es la utilización consiente de los principios, categorías y leyes de la filosofía en el trabajo de investigación. Es el estudio crítico del método. Es la teoría general del método. Es la suma de los métodos y la técnica.

*Metodología de la investigación científica:* Conjunto de principios, categorías y leyes de diferentes niveles que permiten orientar los esfuerzos de la investigación hacia el conocimiento de la verdad objetiva con un máximo de eficiencia.

*Formación:* En un sentido estrictamente pedagógico y según García (1985) formación es un término nuevo cuyas raíces se encuentran en el término “forma”. En Pedagogía y de un modo muy amplio, la formación hace referencia al proceso educativo o de enseñanza-aprendizaje.

## **Capítulo II: Marco Referencial**

### **2.1. Marco Teórico**

En este capítulo se establecen los aspectos teóricos como respaldo de este trabajo, por medio de un marco referencial que contiene, entre otros, la reseña histórica de conceptos fundamentales, aportes de investigaciones realizadas y las bases teóricas que aporten a la resolución del problema de esta investigación.

#### **2.1.1. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas según el Ministerio de Educación Nacional**

Los Estándares Básicos de Competencias en las áreas fundamentales del conocimiento son el producto de un trabajo interinstitucional y mancomunado entre el MEN y las facultades de Educación del país agrupadas en Ascofade (Asociación Colombiana de Facultades de Educación). Con esta alianza se logró el concurso de muchos actores, entre los cuales se destacan maestros adscritos a instituciones de educación básica y media del país, así como de investigadores, redes de maestros, asociaciones y organizaciones académicas y científicas, y profesionales de varias Secretarías de Educación, quienes han participado de manera comprometida en la concepción, formulación, validación y revisión detallada de los estándares a lo largo de estos años.

De acuerdo con el MEN (2006), las expectativas sociales de finales del siglo XX exigían que el sistema educativo fuera más allá de garantizar escolaridad universal, y ofreciera a todos los estudiantes, independientemente de su procedencia, oportunidades para desarrollar las habilidades y valores necesarios para vivir, convivir, ser productivo y seguir aprendiendo a lo largo de la vida. No se trata solamente de lograr la universalización de la educación obligatoria, es necesario garantizar resultados en los estudiantes. Es así como se inicia los planteamientos

sobre calidad educativa como un elemento esencial del desarrollo de los países y, desde entonces, las políticas educativas planteadas por el MEN han mostrado un interés permanente en los distintos factores asociados con la calidad: el currículo y la evaluación, los recursos y prácticas pedagógicas, la organización de las escuelas y la cualificación docente.

El consenso alrededor de la necesidad de fijar metas de calidad y saber si se están alcanzando es cada vez mayor, en la medida en que se reconoce que los resultados esperados no se limitan exclusivamente al rendimiento académico. De acuerdo con esto,

Estas metas se fijan en función de una situación deseada expresada en términos de lo que se espera que los estudiantes logren como resultado de su paso por la escuela; su avance se evalúa con el fin de saber si se están alcanzando, y en la tarea de alcanzarlas se comprometen los recursos, el liderazgo y el saber de los docentes y de las instituciones educativas en un esfuerzo intencional de mejoramiento continuo. (MEN, 2006, p. 9)

En este orden de ideas, los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo estudiante debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares.

Ahora bien, el Ministerio otorga a las instituciones educativas autonomía en aspectos cruciales relacionados con la definición del currículo y los planes de estudio, también se pronuncia a favor de unos referentes comunes. Se espera que estos: (a) orienten la incorporación en todos los planes de estudio de los conocimientos, habilidades y valores requeridos para el desempeño ciudadano y productivo en igualdad de condiciones; (b) garanticen el acceso de todos

los estudiantes a estos aprendizajes; (c) mantengan elementos esenciales de unidad nacional en el marco de una creciente descentralización, (d) sean comparables con lo que los estudiantes aprenden en otros países, y (e) faciliten la transferencia de estudiantes entre centros educativos y regiones, importante en un país con tan alta movilidad geográfica de la población.

Desde mediados de la década pasada, el Ministerio de Educación Nacional asumió la responsabilidad de ofrecer estos referentes comunes a los cuales hace mención la Ley General de Educación. En una primera instancia los esfuerzos estuvieron orientados a elaborar indicadores de logro y lineamientos curriculares para cada una de las áreas obligatorias del currículo señaladas en la ley. Los lineamientos brindan orientaciones a las instituciones para la elaboración de sus planes de estudio, la formulación de objetivos y la selección de los contenidos, de acuerdo con los respectivos proyectos educativos.

De acuerdo con Vélez (2006) la formulación de estándares básicos de competencias, cuyo punto de partida fueron los lineamientos, se une a esta tarea del Ministerio por establecer unos referentes comunes que, al precisar los niveles de calidad a los que tienen derecho todos los estudiantes del país orienten la búsqueda de la calidad de la educación por parte de todo el sistema educativo (Ministerio de Educación, Secretarías, instituciones, actores escolares).

El MEN plantea claramente que un estándar es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especificando por grupos de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11) el nivel de calidad que se aspira alcanzar.

En este orden de ideas, los estándares básicos de competencias se constituyen en una guía para:

- El diseño del currículo, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza en el aula;
- La producción de los textos escolares, materiales y demás apoyos educativos, así como la toma de decisión por parte de instituciones y docentes respecto a cuáles utilizar;
- El diseño de las prácticas evaluativas adelantadas dentro de la institución;
- La formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial del profesorado, como de la cualificación de docentes en ejercicio.

Igualmente, los estándares se constituyen en unos criterios comunes para las evaluaciones externas. Los resultados de estas, a su vez, posibilitan monitorear los avances en el tiempo y diseñar estrategias focalizadas de mejoramiento acordes con las necesidades de las regiones e, incluso, de las instituciones educativas.

### **2.1.2. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias**

Según el MEN (2006) la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el desarrollo de los pueblos y en la vida cotidiana de las personas. Ahora, en un mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno (las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen en él) y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias.

De acuerdo con lo anterior, el MEN (2006) afirma:

Formar en Ciencias Sociales y Naturales en la Educación Básica y Media significa contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual para fenómenos tanto naturales como sociales. (p.96)

La formación en ciencias naturales en la Educación Básica y Media debe orientarse a la apropiación de unos conceptos clave que se aproximan de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, así como de una manera de proceder en su relación con el entorno marcada por la observación rigurosa, la sistematicidad en las acciones, la argumentación franca y honesta. En la concepción que orientó la formulación de los estándares de esta área, las herramientas conceptuales y metodológicas adquieren un sentido verdaderamente formativo si les permiten a los estudiantes una relación armónica con los demás y una conciencia ambiental que les inste a ser parte activa y responsable de la conservación de la vida en el planeta. Por ello, los compromisos personales y colectivos surgen como respuesta a una formación en ciencias naturales que argumenta crítica y éticamente su propio sistema de valores a propósito de los desarrollos científicos y tecnológicos.

### 2.1.3. Las grandes metas de la formación en ciencias en la Educación Básica y Media

De acuerdo a los Estándares Básicos (2006), el propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismos y de la sociedad en su conjunto. La educación en ciencias tiene en ello un papel fundamental al aportar a la formación de seres humanos solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran. Para ello, el MEN –desde la publicación de los Estándares Básicos de Competencias- se propone como horizonte de acción de la formación en ciencias las siguientes grandes metas:

*Favorecer el desarrollo del pensamiento científico.* Se ha dicho que es propio de las ciencias y de las personas que hacen ciencia formularse preguntas, plantear hipótesis, buscar evidencias, analizar la información, ser rigurosos en los procedimientos, comunicar sus ideas, argumentar con sustento sus planteamientos, trabajar en equipo y ser reflexivos sobre su actuación. Si bien no es meta de la Educación Básica y Media formar científicos, es evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria.

*Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo.* La ciencia se encuentra en permanente construcción, es meta de la formación en ciencias ofrecer a cada estudiante las herramientas conceptuales y metodológicas necesarias no solamente para acceder a los conocimientos que se ofrecen durante su paso por la Educación Básica y Media, sino para seguir cultivándose por el



resto de sus días. Solo así podrán explorar, interpretar y actuar en el mundo, donde lo único constante es el cambio.

*Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia.* Hoy en día se debe ser consciente tanto de las enormes ventajas como de las amenazas que representa el desarrollo científico para la supervivencia de la humanidad. Para nadie es un secreto los peligros que enfrenta la humanidad como consecuencia de la implementación de una ciencia sin responsabilidad social: amenazas nucleares, debilitamiento de la capa de ozono, desertización de nuestros suelos cultivables, etnocidios de comunidades ancestrales como consecuencia de la implementación de megaproyectos, por mencionar solo algunas de estas consecuencias. Estas evidencias, requieren de parte de los estudiantes, una postura crítica que permita cuestionar la supremacía de la ciencia.

*Aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad.* Puesto que el conocimiento científico permite reconocer la unidad, la diversidad y la interdependencia del mundo natural y social, tal como se afirma en el documento Science for all Americans (Ciencia para todos los Americanos) de la Asociación Norteamericana para el Desarrollo de la Ciencia, una adecuada formación en ciencias fomenta el respeto por la condición humana y la naturaleza, que se traduce en una capacidad para tomar decisiones en todos los ámbitos de la vida, teniendo presente sus implicaciones en cada uno de los seres que habitan el planeta.

#### **2.1.4. Competencia científica**

El pensamiento actual acerca de los resultados deseados de la educación científica se fundamenta en la creencia de que la comprensión de la ciencia es tan importante que debería ser una característica de la educación de todos los jóvenes (AAAS, 1989; COSCE, 2011; Fensham,

1985; Millar y Osborne, 1998; Consejo Nacional de Investigación, 2012; KMK, 2005; Ministerio de Educación de Taiwán, 1999). De hecho, en muchos países la ciencia es un elemento obligatorio de los programas escolares desde preescolar hasta la finalización de la enseñanza obligatoria.

Entender y participar en debates críticos sobre temas de ciencia y tecnología requiere tres competencias específicas de este campo. La primera es la capacidad de explicar fenómenos naturales, artefactos técnicos y tecnologías, y sus implicaciones para la sociedad. Dicha capacidad requiere un conocimiento de las ideas fundamentales de la ciencia y las preguntas que enmarcan la práctica y los objetivos de la ciencia. La segunda es el conocimiento y la comprensión de la investigación científica: identificar las preguntas que pueden ser respondidas mediante investigación científica; identificar si se han utilizado procedimientos apropiados; y proponer formas en que se podría responder a tales preguntas. La tercera es la competencia para interpretar y evaluar los datos y las pruebas científicamente, y evaluar si las conclusiones están justificadas. De este modo, la competencia científica en PISA 2015 y PISA-D se define por las siguientes tres capacidades:

- Explicar fenómenos científicamente.
- Interpretar datos y pruebas científicamente.
- Evaluar y diseñar la investigación científica.

Todas estas competencias requieren conocimientos. Explicar fenómenos científicos y tecnológicos, por ejemplo, exige un conocimiento del contenido de la ciencia (en lo sucesivo, el "conocimiento del contenido"). Las competencias segunda y tercera, sin embargo, requieren más que saber lo que se conoce; dependen de una comprensión de cómo se establece el conocimiento científico y el grado de confianza con el que se lleva a cabo. Algunos han argumentado a favor

de enseñar lo que se ha llamado "la naturaleza de la ciencia" (Lederman, 2006), "ideas sobre la ciencia" (Millar & Osborne, 1998) o "prácticas científicas" (Consejo Nacional de Investigación, 2012). Reconocer e identificar los rasgos que caracterizan la investigación científica requiere un conocimiento de los procedimientos estándar que subyacen en los diversos métodos y prácticas utilizados para establecer el conocimiento científico (en lo sucesivo, el "conocimiento procedimental"). Por último, las competencias requieren un conocimiento epistémico: una comprensión de los fundamentos de las prácticas comunes de la investigación científica, el estado de las afirmaciones de conocimiento que se generan, y el significado de los términos fundamentales, como teoría, hipótesis y datos.

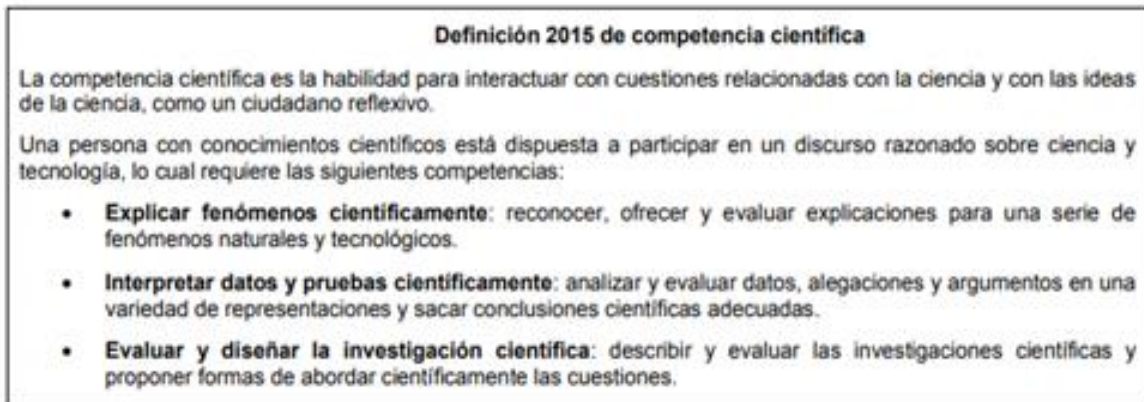
Tanto el conocimiento procedimental como el epistémico son necesarios para identificar las preguntas que son susceptibles de investigación científica, para juzgar si se han utilizado los procedimientos apropiados para asegurar que las demandas están justificadas, y para distinguir las cuestiones científicas de los asuntos relacionados con los valores o las consideraciones económicas. Esta definición de competencia científica supone que, durante toda su vida, los individuos tendrán que adquirir conocimientos, no a través de investigaciones científicas, sino a través del uso de recursos tales como bibliotecas e Internet. El conocimiento procedimental y el epistémico son esenciales para decidir si las muchas demandas de conocimiento y comprensión que impregnan los medios contemporáneos se basan en el uso de procedimientos apropiados y están justificadas.

Las personas necesitan las tres formas de conocimiento científico para llevar a cabo las tres competencias de la competencia científica. PISA 2015 y PISA-D se centran en evaluar en qué medida los jóvenes de 15 años son capaces de mostrar las tres competencias ya mencionadas de manera apropiada dentro de una gama de contextos personales, locales/nacionales (agrupados en

una categoría) y globales. (Para los fines de la evaluación PISA, estas competencias solo serán probadas utilizando el conocimiento que es razonable esperar que el alumnado de 15 años haya adquirido ya). Esta perspectiva difiere de la de muchos programas escolares de ciencias que están dominados por el conocimiento del contenido. En su lugar, el marco se basa en una visión más amplia de la clase de conocimiento de la ciencia que se requiere de ciudadanos completamente comprometidos.

Además, la perspectiva basada en la competencia también reconoce que hay un elemento afectivo en la demostración de estas competencias por parte del estudiante: las actitudes o la disposición de los estudiantes hacia la ciencia determinarán su nivel de interés, mantendrán su compromiso y pueden motivarlos a pasar a la acción (Schibeci, 1984). Por lo tanto, la persona con conocimientos científicos normalmente tendría un interés en temas científicos; se comprometería con cuestiones relacionadas con la ciencia; se preocuparía por los problemas de la tecnología, los recursos y el medio ambiente; y reflexionaría sobre la importancia de la ciencia desde una perspectiva personal y social. Este requisito no significa que estas personas estén necesariamente dispuestas a convertirse en científicos sino más bien que estas personas reconocen que la ciencia, la tecnología y la investigación en este campo son un elemento esencial de la cultura contemporánea que enmarca gran parte de nuestro pensamiento.

Estas consideraciones llevaron a la definición de competencia científica utilizada en PISA 2015 y PISA-D. El uso del término "competencia científica", en lugar de "ciencia", pone de relieve la importancia que la evaluación de ciencias de PISA otorga a la aplicación de los conocimientos científicos en el contexto de situaciones de la vida real.



*Figura 3. Competencia Científica para el mundo del mañana.  
Fuente: OCDE (2017)*

Las competencias requeridas para la competencia científica

Competencia 1: Explicar fenómenos científicamente

El logro cultural de la ciencia ha sido el desarrollo de un conjunto de teorías explicativas que han transformado nuestra comprensión del mundo natural (en este documento, "mundo natural" se refiere a los fenómenos asociados con cualquier objeto o actividad que se produce en el mundo vivo o en el material), tales como la idea de que el día y la noche son debidos a una rotación de la Tierra, o la idea de que las enfermedades pueden ser causadas por microorganismos invisibles. Por otra parte, este conocimiento nos ha permitido desarrollar tecnologías que sustentan la vida humana, por ejemplo, la prevención de enfermedades o posibilitar la comunicación humana rápida en todo el mundo. La competencia para explicar los fenómenos científicos y tecnológicos depende, por lo tanto, del conocimiento de estas ideas explicativas principales de la ciencia.

Explicar fenómenos científicos, sin embargo, requiere más que la capacidad de recordar y utilizar teorías, ideas explicativas, información y datos (conocimiento del contenido). Ofrecer

explicaciones científicas también requiere una comprensión de cómo este conocimiento se ha derivado y el nivel de confianza que podríamos depositar en las afirmaciones científicas. Para esta competencia, el individuo requiere un conocimiento de las formas y procedimientos estándar que se utilizan en la investigación científica para obtener tal conocimiento (conocimiento procedimental) y una comprensión de su papel y función en la justificación de los conocimientos producidos por la ciencia (conocimiento epistémico).

### Competencia 2: Interpretar datos y pruebas científicamente

Interpretar datos es una actividad tan fundamental de todos los científicos que una cierta comprensión rudimentaria del proceso es esencial para la competencia científica. Inicialmente, la interpretación de datos comienza con la búsqueda de patrones, la construcción de tablas simples y visualizaciones gráficas, tales como gráficos circulares, gráficos de barras, diagramas de dispersión o diagramas de Venn. En un nivel superior, se requiere el uso de conjuntos de datos más complejos y el uso de las herramientas analíticas que ofrecen las hojas de cálculo y los paquetes estadísticos. Sería un error, sin embargo, concebir esta competencia como una mera capacidad para utilizar estas herramientas. Un cuerpo sustancial de conocimientos está obligado a reconocer que constituye una prueba fiable y válida y la forma de presentar los datos de forma adecuada.

Los científicos toman decisiones sobre cómo representar los datos en gráficos, cuadros o, cada vez más, en las simulaciones complejas o visualizaciones en 3D. Por lo tanto, cualquier relación o patrón debe leerse aplicando el conocimiento de patrones estándar. También se debe considerar si la incertidumbre se ha minimizado mediante técnicas estadísticas estándar. Todo esto se nutre de un cuerpo de conocimiento procedimental. Del individuo con conocimientos científicos también se puede esperar que entienda que la incertidumbre es una característica

inherente a todas las mediciones, y que un criterio para expresar la confianza en un hallazgo es determinar la probabilidad de que el hallazgo podría haber ocurrido por casualidad.

Sin embargo, no es suficiente comprender los procedimientos que se han aplicado para obtener cualquier conjunto de datos. El individuo con conocimientos científicos tiene que ser capaz de juzgar si son apropiados y si las reivindicaciones consiguientes están justificadas (conocimiento epistémico). Por ejemplo, muchos conjuntos de datos pueden ser interpretados de varias maneras. La argumentación y la crítica son esenciales para determinar cuál es la conclusión más apropiada.

Ya se trate de nuevas teorías, nuevas formas de recolección de datos o nuevas interpretaciones de los datos antiguos, la argumentación es el medio que utilizan los científicos y técnicos para exponer sus argumentos para nuevas ideas. El desacuerdo entre los científicos es normal, no es extraordinario. Para decidir qué interpretación es la mejor es preciso tener conocimientos científicos (conocimiento del contenido). El consenso sobre las ideas científicas y los conceptos se ha logrado a través de este proceso de crítica y argumentación (Longino, 1990). De hecho, se trata de una disposición crítica y escéptica hacia todas las pruebas empíricas que muchos podrían ver como el sello del científico profesional. El individuo con conocimientos científicos entiende la función y el propósito de la discusión y la crítica y por qué son esenciales para la construcción del conocimiento en la ciencia. Además, debe ser capaz de construir las reivindicaciones que están justificadas por los datos y de identificar cualquier defecto en los argumentos de los demás.

### Competencia 3: Evaluar y diseñar la investigación científica

La competencia científica implica que el alumnado tenga una cierta comprensión del objetivo de la investigación científica, que es generar conocimiento fiable sobre el mundo natural

(Ziman, 1979). Los datos recogidos y obtenidos mediante la observación y la experimentación, ya sea en el laboratorio o en el terreno, conducen al desarrollo de modelos e hipótesis explicativas que permiten predicciones que luego pueden ser probadas experimentalmente. Las nuevas ideas, sin embargo, comúnmente se basan en el conocimiento anterior. Los propios científicos rara vez funcionan de manera aislada; son miembros de grupos de investigación o equipos que se implican, nacional e internacionalmente, en una amplia colaboración con colegas. Las nuevas afirmaciones de conocimiento siempre se perciben como provisionales y pueden carecer de justificación cuando se someten a una revisión crítica de pares: el mecanismo a través del cual la comunidad científica garantiza la objetividad del conocimiento científico (Longino, 1990). Por lo tanto, los científicos tienen un compromiso de publicar o informar sus hallazgos y los métodos utilizados en la obtención de sus pruebas. Al hacerlo, permiten a los estudios empíricos, al menos en principio, ser replicados y los resultados confirmados o cuestionados. Sin embargo, las mediciones no pueden ser absolutamente precisas; todas ellas contienen un grado de error. Gran parte del trabajo del científico experimental está, pues, dedicado a resolver la incertidumbre mediante la repetición de las mediciones, la recogida de muestras más grandes, la construcción de instrumentos que son más precisos y el uso de técnicas estadísticas para evaluar el grado de confianza en cualquier resultado.

Además, la ciencia cuenta con procedimientos sólidos que son fundamentales en cualquier experimento para establecer la causa y el efecto. El uso de controles permite al científico afirmar que cualquier cambio en un resultado percibido se puede atribuir a un cambio en una característica específica. La no utilización de estas técnicas conduce a resultados donde se confunden los efectos y no son fiables. Del mismo modo, los ensayos doblemente ciegos permiten a los científicos afirmar que los resultados no han sido influenciados ni por los sujetos



del experimento ni por los propios experimentadores. Otros científicos, como los taxonomistas y ecologistas, están involucrados en el proceso de identificar patrones subyacentes e interacciones en el mundo natural que garantizan la búsqueda de una explicación. En otros casos, como en la evolución, la tectónica de placas o el cambio climático, los científicos examinan una serie de hipótesis y eliminan aquellas que no encajan con las pruebas.

La destreza con esta competencia se basa en el conocimiento del contenido, el conocimiento de los procedimientos comunes que se utilizan en la ciencia (conocimiento procedimental), y la función de estos procedimientos en la justificación de las alegaciones presentadas por la ciencia (conocimiento epistémico). El conocimiento procedimental y epistémico cumple dos funciones. En primer lugar, este conocimiento es requerido por los individuos para evaluar las investigaciones científicas y decidir si se han seguido los procedimientos apropiados y si las conclusiones están justificadas. En segundo lugar, las personas que tienen este conocimiento deberían ser capaces de proponer, al menos en términos generales, cómo una pregunta científica podría ser investigada adecuadamente.

En PISA 2000 y 2003, la competencia científica fue definida como:

...la capacidad de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basadas en pruebas con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados en el mismo a través de la actividad humana", (OCDE, 2000, 2003).

En 2000 y 2003, la definición integró el conocimiento de la ciencia y la comprensión sobre la ciencia en la expresión "conocimiento científico". La definición de 2006 separó y amplió el término "conocimiento científico" dividiéndolo en dos componentes: "el conocimiento de la ciencia" y "el conocimiento sobre la ciencia" (OCDE, 2006). Ambas definiciones se refieren a la

aplicación del conocimiento científico a la comprensión y la toma informada de decisiones sobre el mundo natural. En PISA 2006, la definición se vio reforzada por la adición de conocimiento de la relación entre la ciencia y la tecnología, un aspecto que se suponía, pero en el que no se profundizó en la definición de 2003. Para los objetivos de PISA, la competencia científica se refiere a los aspectos siguientes de un individuo:

- El conocimiento científico y el uso de ese conocimiento para identificar las preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia.
- La comprensión de los rasgos característicos de la ciencia como una forma de conocimiento humano e investigación.
- El conocimiento de cómo la ciencia y la tecnología dan forma a nuestros entornos materiales, intelectuales y culturales.
- La voluntad de implicarse en cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas de la ciencia, como un ciudadano reflexivo (OCDE, 2006).

Estas ideas han evolucionado más en la definición de PISA 2015 de competencia científica. La principal diferencia es que la noción de "conocimientos sobre la ciencia" se ha especificado más claramente y se ha dividido en dos componentes: el conocimiento procedimental y el conocimiento epistémico.

En 2006, el marco PISA también se amplió para incluir los aspectos actitudinales de las respuestas de los estudiantes a las cuestiones científicas y tecnológicas dentro de la construcción de la competencia científica. En 2006, las actitudes se midieron de dos formas: a través del cuestionario para el alumnado y mediante los elementos integrados en la prueba del alumnado. Se encontraron discrepancias entre los resultados de las preguntas integradas y las del

cuestionario de contexto con respecto al "interés por la ciencia" para todas las diferencias relativas a los estudiantes y al género en estos temas (OCDE, 2009; véase también: Drechsel, Carstensen & Prenzel, 2011). Es más, los elementos integrados extienden la duración de la prueba. Por lo tanto, en PISA 2015, los aspectos de actitud solo se miden a través del cuestionario del alumnado; no habrá elementos de actitud integrados. PISA-D no incluye una medición de las actitudes hacia el aprendizaje de ciencias.

En cuanto a los constructos medidos dentro de este dominio, el primero ("el interés en la ciencia") y el tercero ("la conciencia ambiental") siguen siendo los mismos que en 2006. El segundo ("el apoyo a la investigación científica") se ha cambiado a "la valoración de los enfoques científicos para la investigación", que es esencialmente un cambio en la terminología para reflejar mejor lo que se mide.

Además, los contextos en PISA 2015 han cambiado de "personal, social y global" en la evaluación de 2006 a "personal, local/nacional y global" para que los encabezamientos sean más coherentes.

### **2.1.5. Investigación científica**

La Investigación Científica es un proceso que se utiliza para llegar a las fracciones del conocimiento por tanto el método científico es clave para este procedimiento. Este proceso está compuesto por una serie de etapas, las cuales se derivamos de unas y otras. Por ello, al llevar a cabo un estudio o investigación no podemos omitir etapas ni alterar su orden. La principal característica de la investigación científica es que debemos seguir ordenada y rigurosamente el proceso.

Con la aplicación del proceso de investigación científica se generan nuevos conocimientos, los cuales a su vez producen nuevas ideas e interrogantes para investigar, es así como avanzan las ciencias y la tecnología.

Los esfuerzos para sistematizar el conocimiento y depurarlo por medio de mecanismos de análisis que se remontan a los tiempos prehistóricos, como atestiguan los dibujos que los pueblos del paleolítico pintaban en las paredes de las cuevas, los datos numéricos grabados en hueso o piedra o los objetos fabricados por las civilizaciones del neolítico. Los testimonios escritos más antiguos de investigaciones protocientíficas proceden de las culturas mesopotámicas, y corresponden a listas de observaciones astronómicas, sustancias químicas o síntomas de enfermedades —además de numerosas tablas matemáticas— inscritas en caracteres cuneiformes sobre tablillas de arcilla. Otras tablillas que datan aproximadamente del 2000 a.C. demuestran que los babilonios conocían el teorema de Pitágoras, resolvían ecuaciones cuadráticas y habían desarrollado un sistema sexagesimal de medidas (basado en el número 60) del que se derivan las unidades modernas para tiempos y, esencialmente, los métodos y resultados científicos modernos aparecieron en el siglo XVII gracias al éxito de Galileo al combinar las funciones de erudito y artesano. A los métodos antiguos de inducción y deducción, Galileo añadió la verificación sistemática a través de experimentos planificados, en los que empleó instrumentos científicos de invención reciente como el telescopio, el microscopio o el termómetro. A finales del siglo XVII se amplió la experimentación: el matemático y físico Evangelista Torricelli empleó el barómetro; el matemático, físico y astrónomo holandés Christiaan Huygens usó el reloj de péndulo; el físico y químico británico Robert Boyle y el físico alemán Otto Von Guericke utilizaron la bomba de vacío.

La culminación de esos esfuerzos fue la formulación de la ley de la gravitación universal, expuesta en 1687 por el matemático y físico británico Isaac Newton en su obra *Philosophiae naturalis principia mathematica (Principios matemáticos de la filosofía natural)*. Al mismo tiempo, la invención del cálculo infinitesimal por parte de Newton y del filósofo y matemático alemán Gottfried Wilhelm Leibniz sentó las bases de la ciencia y las matemáticas actuales.

Los descubrimientos científicos de Newton y el sistema filosófico del matemático y filósofo francés René Descartes dieron paso a la ciencia materialista del siglo XVIII, que trataba de explicar los procesos vitales a partir de su base fisicoquímica. La confianza en la actitud científica influyó también en las ciencias sociales e inspiró el llamado Siglo de las Luces, que culminó en la Revolución Francesa de 1789. El químico francés Antoine Laurent de Lavoisier publicó el *Tratado elemental de química* en 1789 e inició así la revolución de la química cuantitativa.

Los avances científicos del siglo XVIII prepararon el camino para el siguiente, llamado a veces “siglo de la correlación” por las amplias generalizaciones que tuvieron lugar en la ciencia. Entre ellas figuran la teoría atómica de la materia postulada por el químico y físico británico John Dalton, las teorías electromagnéticas de Michael Faraday y James Clerk Maxwell, también británicos, o la ley de la conservación de la energía, enunciada por el físico británico James Prescott Joule y otros científicos.

La teoría biológica de alcance más global fue la de la evolución, propuesta por Charles Darwin en su libro *El origen de las especies*, publicado en 1859, que provocó una polémica en la sociedad —no sólo en los ámbitos científicos— tan grande como la obra de Copérnico. Sin embargo, al empezar el siglo XX el concepto de evolución ya se aceptaba de forma generalizada, aunque su mecanismo genético continuó siendo discutido.

Mientras la biología adquiría una base más firme, la física se vio sacudida por las inesperadas consecuencias de la teoría cuántica y la de la relatividad. En 1927 el físico alemán Werner Heisenberg formuló el llamado principio de incertidumbre, que afirma que existen límites a la precisión con que pueden determinarse a escala subatómica las coordenadas de un suceso dado. En otras palabras, el principio afirmaba la imposibilidad de predecir con precisión que una partícula, por ejemplo, un electrón, estará en un lugar determinado en un momento determinado y con una velocidad determinada. La mecánica cuántica no opera con datos exactos, sino con deducciones estadísticas relativas a un gran número de sucesos.

A lo largo de la historia, el conocimiento científico se ha transmitido fundamentalmente a través de documentos escritos, algunos de los cuales tienen una antigüedad de más de 4.000 años. Sin embargo, de la antigua Grecia no se conserva ninguna obra científica sustancial del periodo anterior a los *Elementos* del geómetra Euclides (alrededor del 300 a.C.). De los tratados posteriores escritos por científicos griegos destacados sólo se conservan aproximadamente la mitad. Algunos están en griego, mientras que en otros casos se trata de traducciones realizadas por eruditos árabes en la edad media. Las escuelas y universidades medievales fueron los principales responsables de la conservación de estas obras y del fomento de la actividad científica.

Sin embargo, desde el renacimiento esta labor ha sido compartida por las sociedades científicas; la más antigua de ellas, que todavía existe, es la Accademia nazionale dei Lincei (a la que perteneció Galileo), fundada en 1603 para promover el estudio de las ciencias matemáticas, físicas y naturales. Ese mismo siglo, el apoyo de los gobiernos a la ciencia llevó a la fundación de la Royal Society de Londres (1660) y de la Academia de Ciencias de París (1666). Estas dos

organizaciones iniciaron la publicación de revistas científicas, la primera con el título de *Philosophical Transactions* y la segunda con el de *Mémoires*.

Durante el siglo XVIII otras naciones crearon academias de ciencias. En Estados Unidos, un club organizado en 1727 por Benjamin Franklin se convirtió en 1769 en la Sociedad Filosófica Americana. En 1780 se constituyó la Academia de las Artes y las Ciencias de América, fundada por John Adams, el segundo presidente estadounidense. En 1831 se reunió por primera vez la Asociación Británica para el Desarrollo de la Ciencia, seguida en 1848 por la Asociación Americana para el Desarrollo de la Ciencia y en 1872 por la Asociación Francesa para el Desarrollo de la Ciencia. Estos organismos nacionales editan respectivamente las publicaciones *Nature*, *Science* y *Compte-Rendus*. El número de publicaciones científicas creció tan rápidamente en los primeros años del siglo XX que el catálogo *Lista mundial de publicaciones científicas periódicas editadas en los años 1900-1933* ya incluía unas 36.000 entradas en 18 idiomas. Muchas de estas publicaciones son editadas por sociedades especializadas dedicadas a ciencias concretas.

Desde finales del siglo XIX la comunicación entre los científicos se ha visto facilitada por el establecimiento de organizaciones internacionales, como la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (1875) o el Consejo Internacional de Investigación (1919). Este último es una federación científica subdividida en uniones internacionales para cada una de las ciencias. Cada pocos años, las uniones celebran congresos internacionales, cuyos anales suelen publicarse. Además de las organizaciones científicas nacionales e internacionales, muchas grandes empresas industriales tienen departamentos de investigación, de los que algunos publican de forma regular descripciones del trabajo realizado o envían informes a las oficinas estatales de patentes, que a su vez editan resúmenes en boletines de publicación periódica.

Originalmente, el conocimiento de la naturaleza era en gran medida la observación e interrelación de todas las experiencias, sin establecer divisiones. Los eruditos pitagóricos sólo distinguían cuatro ciencias: aritmética, geometría, música y astronomía. En la época de Aristóteles, sin embargo, ya se reconocían otros campos: mecánica, óptica, física, meteorología, zoología y botánica. La química permaneció fuera de la corriente principal de la ciencia hasta la época de Robert Boyle, en el siglo XVII, y la geología sólo alcanzó la categoría de ciencia en el siglo XVIII. Para entonces el estudio del calor, el magnetismo y la electricidad se había convertido en una parte de la física. Durante el siglo XIX los científicos reconocieron que las matemáticas puras se distinguían de las otras ciencias por ser una lógica de relaciones cuya estructura no depende de las leyes de la naturaleza. Sin embargo, su aplicación a la elaboración de teorías científicas ha hecho que se las siga clasificando como ciencia.

Finalmente, Para Muñoz (1998) basado en Mario Bunge una investigación científica debe tener las siguientes características:

Debe ser fáctica.

Debe trascender los hechos.

Debe ser analítica.

Debe ser especializada.

Debe ser clara y precisa.

Debe ser comunicable.

Debe ser verificable.

Debe ser Metódica.

Debe ser Sistemática.

Debe ser General.



Debe ser Legal.

Debe ser explicativa.

Debe ser predictiva.

Debe ser abierta.

Debe ser útil.

### **2.1.6. Método científico**

Método de estudio sistemático de la naturaleza que incluye las técnicas de observación, reglas para el razonamiento y la predicción, ideas sobre la experimentación planificada y los modos de comunicar los resultados experimentales y teóricos. La ciencia suele definirse por la forma de investigar más que por el objeto de investigación, de manera que los procesos científicos son esencialmente iguales en todas las ciencias de la naturaleza; por ello la comunidad científica está de acuerdo en cuanto al lenguaje en que se expresan los problemas científicos, la forma de recoger y analizar datos, el uso de un estilo propio de lógica y la utilización de teorías y modelos. Etapas como realizar observaciones y experimentos, formular hipótesis, extraer resultados y analizarlos e interpretarlos van a ser características de cualquier investigación.

En el método científico la observación consiste en el estudio de un fenómeno que se produce en sus condiciones naturales. La observación debe ser cuidadosa, exhaustiva y exacta. A partir de la observación surge el planteamiento del problema que se va a estudiar, lo que lleva a emitir alguna hipótesis o suposición provisional de la que se intenta extraer una consecuencia. Existen ciertas pautas que han demostrado ser de utilidad en el establecimiento de las hipótesis y de los resultados que se basan en ellas; estas pautas son: probar primero las hipótesis más

simples, no considerar una hipótesis como totalmente cierta y realizar pruebas experimentales independientes antes de aceptar un único resultado experimental importante.

La experimentación consiste en el estudio de un fenómeno, reproducido generalmente en un laboratorio, en las condiciones particulares de estudio que interesan, eliminando o introduciendo aquellas variables que puedan influir en él. Se entiende por variable todo aquello que pueda causar cambios en los resultados de un experimento y se distingue entre variable independiente, dependiente y controlada. Variable independiente es aquella que el experimentador modifica a voluntad para averiguar si sus modificaciones provocan o no cambios en las otras variables. Variable dependiente es la que toma valores diferentes en función de las modificaciones que sufre la variable independiente. Variable controlada es la que se mantiene constante durante todo el experimento.

En un experimento siempre existe un control o un testigo, que es una parte del mismo no sometida a modificaciones y que se utiliza para comprobar los cambios que se producen. Todo experimento debe ser reproducible, es decir, debe estar planteado y descrito de forma que pueda repetirlo cualquier experimentador que disponga del material adecuado.

Los resultados de un experimento pueden describirse mediante tablas, gráficos y ecuaciones de manera que puedan ser analizados con facilidad y permitan encontrar relaciones entre ellos que confirmen o no las hipótesis emitidas.

Una hipótesis confirmada se puede transformar en una ley científica que establezca una relación entre dos o más variables, y al estudiar un conjunto de leyes se pueden hallar algunas regularidades entre ellas que den lugar a unos principios generales con los cuales se constituya una teoría. Según algunos investigadores, el método científico es el modo de llegar a elaborar teorías, entendiendo éstas como configuración de leyes. Mediante la inducción se obtiene una ley

a partir de las observaciones y medidas de los fenómenos naturales, y mediante la deducción se obtienen consecuencias lógicas de una teoría. Por esto, para que una teoría científica sea admisible debe relacionar de manera razonable muchos hechos en apariencia independientes en una estructura mental coherente. Así mismo debe permitir hacer predicciones de nuevas relaciones y fenómenos que se puedan comprobar experimentalmente.

Las leyes y las teorías encierran a menudo una pretensión realista que conlleva la noción de modelo; éste es una abstracción mental que se utiliza para poder explicar algunos fenómenos y para reconstruir por aproximación los rasgos del objeto considerado en la investigación.

Una institución educativa debe proponerse encontrar nuevas vías para un proceso didáctico más dinámico y participativo. Saber cómo enseñar esta área es lógicamente, uno de los cometidos del equipo docente investigativo, encargados de fortalecer desde diferentes áreas del conocimiento las disciplinas investigativas. En la escuela se considera necesario enseñar mediante la relación de conocimientos propios de las disciplinas científicas, de forma integrada y no por separado. La didáctica que se maneja en el área consiste en aprender descubriendo según la concepción del aprendizaje por descubrimiento, es el propio educando quien aprende por sí mismo si se le facilitan las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo. A través del área de metodología de la investigación se pretende discutir la existencia de un método científico definible como tal y que el educando pueda descubrir por sí sólo el conocimiento científico, sin olvidar que el maestro guíe de alguna manera la ruta, de donde se retoma por completo el constructivismo.

El aprendizaje por descubrimiento se centra en la enseñanza de procedimientos para descubrir y en las reglas simplificadas del método científico que son la observación, construcción de hipótesis, experimentación comprobatoria, etc., el constructivismo aporta una visión más

compleja, en la que al aprendizaje memorístico se contraponen el aprendizaje significativo, con la intención de poner en valor los contenidos científicos y no solo de los procedimientos, estrategias o métodos para descubrirlos.

El consenso que ha alcanzado en la didáctica de las ciencias el constructivismo ha supuesto un cambio fundamental en la orientación tanto de las investigaciones sobre la enseñanza científica como en las innovaciones que el equipo docente investigativo más avanzado ha ido ensayando. Aunque modernamente se han encontrado muchos escollos en la concreción de numerosos planteamientos ligados al constructivismo, puede afirmarse que, en su versión menos dogmática y más abierta, sigue constituyendo el paradigma dominante en el ámbito de la didáctica de las ciencias.

El constructivismo se asienta sobre todo en varios aspectos que han dado motivo a numerosos trabajos de investigación e innovación didáctica por parte de maestros e investigadores, así como a un activo debate, aún en pie, sobre su importancia y concreción. Entre estos aspectos destacan la aplicación de la idea de cambio conceptual en ciencias y la importancia de las concepciones alternativas, preconcepciones, conceptos previos o errores conceptuales, tal como se han denominado, con diferencias en su aplicación, todas esas formas. A ellos se añaden las consecuencias de todo esto en el ámbito específico de la enseñanza de las ciencias: resolución de problemas; estrategias de aprendizaje por investigación dirigida; uso del laboratorio y de salidas al campo; diseño de unidades didácticas; integración de aspectos educativos "transversales" (educación ambiental, educación para la salud, educación para la paz, etc.); así como sus concreciones específicas en la didáctica de las distintas disciplinas científicas.

El progreso de la ciencia y de la tecnología ha mantenido, desde la segunda mitad del siglo XX, un ritmo espectacular. Los resultados de la investigación científica y tecnológica se han

convertido en elementos normales en la vida diaria, hasta el punto de que la mitad de los productos utilizados habitualmente por la humanidad eran desconocidos al finalizar la II Guerra Mundial, en 1945. Este proceso, que algunos especialistas han calificado de revolución científica y tecnológica, no ha hecho más que empezar y, si no se producen novedades importantes, seguirá siendo una de las características de la civilización del nuevo milenio. Muchos son los campos en los que se pueden centrar los avances que se prevén: las ciencias de los nuevos materiales, la robótica o la tecnología de los alimentos serían tal vez algunos de los principales. Pero hay tres áreas de la investigación que deben ser destacadas como líneas de progreso de un futuro imparable: la electrónica, la astronáutica y la ingeniería genética.

Por otro lado, según Bonilla y Rodríguez (2000) es el conjunto de postulados, reglas, normas para el estudio y solución de los problemas de investigación institucionalizados por la denominada comunidad científica reconocida.

Según Bunge (1979), se refiere al conjunto de procedimientos que, valiéndose de los instrumentos o técnicas necesarias examina y soluciona un problema o conjunto de problemas de investigación.

Para los griegos, la palabra método proviene de los vocablos *metá* = a lo largo y *odos* = camino.

Para Astí Vera (1972), el método es un procedimiento general basado en principios lógicos que pueden ser común a varias ciencias.

Para la Escuela es saber tomar una decisión teórica para proceder a hacer algo para alcanzar un objetivo a través de unos pasos predeterminados.

Para Cerda (2000) en la historia han predominado 3 métodos científicos básicos:

El Baconiano: Postula el desarrollo de la inducción

El Galileano: Postula la experimentación.

El Cartesiano: Postula la duda fundamentada en el análisis y la síntesis de los problemas.

Según Cerda (2000), dada la diversidad de escuelas y paradigmas investigativos existen otros métodos necesarios mencionar aquí y son:

*Método Deductivo*: Es un método de razonamiento que consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares.

*Método Inductivo*: Es un método de razonamiento que consiste en tomar conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos para llegar a conclusiones de carácter general.

*Método Inductivo-Deductivo*: Es un método de inferencia, se basa en la lógica y estudia hechos particulares.

*Método Hipotético-Deductivo*: Es un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas que deben confrontarse con los hechos.

*Método Analítico*: Este proceso cognoscitivo consiste en descomponer un objeto de estudio, separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual.

*Método Sintético*: Investiga los componentes dispersos de un objeto de estudio para estudiarlos en su totalidad.

*Método Analítico-Sintético*: Estudia los hechos, partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis), y luego se integran esas partes para estudiarlas de manera holística e integral (síntesis).

*Método Histórico-Comparativo:* Procedimiento de investigación y esclarecimiento de los fenómenos culturales que consiste en establecer la semejanza de esos fenómenos, infiriendo una conclusión.

*Método Cuantitativo o Tradicional:* Se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales. Tiende a generalizar y normalizar sus resultados.

*Método cualitativo o No Tradicional:* Se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su tarea no es medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinados.

### **2.1.7. Currículo**

Malagón (2007), afirma que “solo a través de las prácticas pedagógicas y/o curriculares, es posible conocer el currículo. Ésta es la propuesta que integra la teoría, la práctica y la relación escuela – sociedad”.

Algo semejante señala De Zubiría (2014), cuando dice que “El currículo es la manera como dialogan la teoría y la práctica, las ideas y la acción, las intenciones y los logros. El currículo es la praxis de la educación”. Y agrega que un currículo es la caracterización de los diferentes contextos en los que actuamos.

También sobre el concepto de currículo, Sacristán (1991), en su libro titulado *El Curriculum: una reflexión sobre la práctica*, señala que: El currículo, con todo lo que implica en cuanto a sus contenidos y formas de desarrollarlo, es un punto central de referencia en la mejora de la calidad de la enseñanza, en el cambio de las condiciones de la práctica, en el perfeccionamiento de los profesores, en la renovación de la institución escolar en general, en los proyectos de innovación de los centros escolares.

Por otra parte, según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Según Coll (1994), el currículo es una guía para los encargados de desarrollarlo, un instrumento útil para orientar la práctica pedagógica, una ayuda para el profesor debe tener en cuenta las condiciones reales en las que va a tener que llevarse a cabo el proyecto, situándose justamente entre, por una parte, las intenciones, los principios y las orientaciones generales y, por otra, la práctica pedagógica.

Los componentes del currículo, los elementos que contempla para cumplir con éxito las funciones anteriores se agrupan en:

- Proporciona informes sobre cómo enseñar, incluyendo los contenidos y los objetivos.
- Proporciona informaciones sobre cuándo enseñar, sobre la manera de ordenar y secuenciar los contenidos y objetivos.
- Proporciona sobre qué, cómo y cuándo evaluar, es indispensable para asegurarse que la acción pedagógica responde a las mismas e introducir correcciones oportunas.

Se entiende que, el currículo es como el proyecto que preside las actividades educativas escolares, precisa sus intenciones y proporciona guías de acciones adecuadas y útiles para los profesores que tienen la responsabilidad directa de su ejecución; proporciona informaciones concretas sobre qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar y qué, cómo y cuándo evaluar.

*¿Qué enseñar?* Es tarea del Diseño Curricular proceder a un análisis, clasificación, identificación y formulación de las intenciones que presiden el proyecto educativo, en primer



lugar, hay que proceder a un inventario y selección de las intenciones posibles; en segundo, concretarlas dándole una formulación que sea útil para guiar y planificar la acción pedagógica; en tercero, las múltiples intenciones plantearan el tema de su organización y secuencia temporal, y por último, hay que prever una evaluación con el fin de cerciorarse de que la acción responde a las intenciones perseguidas.

*¿Cuándo enseñar?* En la práctica, cuando se elabora un Diseño Curricular, la selección, formulación, organización, secuenciación y evaluación de las intenciones educativas constituyen diferentes facetas de un mismo problema, de tal manera que tomar una opción en una de ellas supone tomar opciones paralelas en las restantes.

*¿Qué evaluar?, ¿Cuándo evaluar?, ¿Cómo evaluar?* La idea de partida es la importancia de la evaluación en el diseño de los proyectos educativos, a los que proporciona una vía de contrastación y de autocorrección. La evaluación debe de cumplir con dos funciones:

Debe permitir ajustar la ayuda pedagógica a las características individuales de los alumnos mediante aproximaciones sucesivas

Debe permitir determinar el grado en que se han conseguido las intenciones del proyecto.

Tabla 3. *Pilares según Coll*

<b>Pilares según Coll del currículo a partir de preguntas</b>	
<b>¿Para qué enseñar?</b>	Propósitos
<b>¿Qué enseñar?</b>	Contenidos
<b>¿Cuándo enseñar?</b>	Secuencias
<b>¿Cómo enseñar?</b>	Estrategias Metodológicas
<b>¿Qué, cuándo y cómo evaluar?</b>	Evaluación

Fuente: elaboración propia, 2018.

Desde las investigaciones empíricas se destacan algunas desde el ámbito Internacional, Nacional y Local. Es necesario mencionar que estas están relacionadas con el desarrollo de Competencias Científicas de los estudiantes a través de procesos de Investigación en el nivel de Básica y Media Técnica.

En el ámbito Internacional se destaca la investigación de Zuñiga, Leiton y Naranjo (2011), estos autores plantean que ante los retos que enfrentan las sociedades, debido a la tendencia mundial a la globalización y las constantes transformaciones que trae aparejada, donde la ciencia y la tecnología se entrelazan para ofrecer opciones de solución a problemáticas comunes, se espera contar con una población capaz de enfrentar la vida con una actitud científica. Es decir, con una sociedad científicamente competente. En tal sentido Cutcliffe (1990) se refiere a la ciencia y la tecnología como grandes empresas que tienen lugar en contextos específicos configurados y a su vez configuradores de valores humanos que se reflejan y refractan en las instituciones culturales, políticas y económicas.

En el texto se evidencia que los autores plantean que la enseñanza debe ser específica, intencional y planificada para facilitar que los individuos se apropien y elaboren con creatividad saberes o alternativas de solución a algunos problemas. Cabe entonces preguntarse: ¿qué es importante que sepan, valoren y sean capaces de realizar los ciudadanos en las situaciones que comportan un contenido científico o tecnológico? Contestar esta pregunta exige considerar una nueva cuestión: ¿para qué queremos la ciencia natural escolar? Fensham (2000) señala que muchos científicos, académicos y otros tantos profesores de ciencias, de todos los niveles educativos, asumen la postura de que la ciencia escolar implementada en la actualidad, que se basa en disciplinas como física, química, biología y geología, es indispensable y relevante en tanto sirve para preparar a los alumnos que siguen estudios superiores. En ese sentido, la ciencia

escolar cumple con una finalidad meramente propedéutica. No obstante, otros investigadores, entre ellos el mismo Fensham, afirman que la ciencia adquiere relevancia cuando está destinada a promover herramientas más válidas y útiles para personas que, como ciudadanos responsables, tendrán que tomar decisiones relacionadas con las ciencias y la tecnología en la vida real.

En esta investigación se referencia a autores como Bybee (1993), Fourez (1997), Gil y Vilches (2001), al igual que organizaciones como UNESCO y la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura), también se han planteado el para qué de la enseñanza de las ciencias. Aun cuando cada uno ha expresado desde posturas diferentes lo que consideran debería ser el fundamento de la ciencia natural escolar, dichas posturas se entrelazan mostrando una profunda coincidencia en que la enseñanza de las ciencia debería ser útil para la vida, y debería estar destinada a todos los miembros de la sociedad por igual.

Esta investigación se retoma porque dentro de las conclusiones se reconoce que el nivel de desarrollo de las competencias científicas expuestas en ninguno de los casos se ve en mayor grado favorecido. Si bien hay que resaltar que los diseños curriculares diseñados para Mendoza, Argentina y San José de Costa Rica están enfocados en alcanzar un nivel de desarrollo alto en las competencias científicas, los datos que arroja este análisis ponen en evidencia que ese objetivo no se está logrando. Esta situación podría estar relacionada no solo con el estudiante, sino también con los demás actores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, esencialmente con los profesores, su formación y su metodología.

Por otro lado, Cofré, Camacho, Galaz, Jiménez, Santibáñez y Vergara (2010) se puede constatar que aún existen problemas en términos de la enseñanza de las ciencias, ya que muchas clases son de modo tradicional, donde no se desarrollan habilidades de indagación científica. En cuanto a las competencias necesarias para enseñar ciencias, un grupo de profesores en servicio

declaró que los aspectos más importantes se relacionan con la enseñanza misma de la disciplina, incorporando aspectos como la evaluación, la planificación y la implementación de estrategias para la enseñanza de las ciencias, así como la generación de un clima de aula que promueva los aprendizajes. En términos de la formación de profesores de ciencias, en la mayoría de los 35 programas de formación de profesores en Chile, ésta está basada en dos grandes pilares: la formación disciplinar o científica y la formación pedagógica general, teniendo menor importancia otros dominios como: la investigación, la didáctica de las ciencias, la historia y filosofía de las ciencias, el uso de tecnologías y la formación práctica. De acuerdo a las tendencias actuales de formación de profesores en el mundo, y tomando en cuenta las falencias y necesidades que expresan los profesores de ciencia en servicio, se propone que se deberían tomar medidas para propiciar una mejor formación en el ámbito de la enseñanza de las ciencias, enfocando tanto las experiencias prácticas, como las instancias de investigación, hacia la enseñanza o didáctica de las ciencias.

De acuerdo a lo planteado en el trabajo, se muestra que Chile es uno de los países latinoamericanos con mejor desempeño en las pruebas internacionales que miden competencias científicas en estudiantes de enseñanza básica y media (Martin et al. 2003; OECD 2006), no es menos cierto que en términos internacionales este país está muy por debajo del promedio de los países desarrollados y en vías de desarrollo de Asia, Oceanía y Medio Oriente (Martin et al. 2003; OECD 2006). Específicamente los resultados de la última prueba PISA 2003, en la cual participó Chile, evidenciaron que el desempeño promedio de los alumnos de 2º medio evaluados está asociado a ser capaces de recordar conocimientos científicos simples y a usar conocimiento científico común para elaborar o evaluar conclusiones. Además, existen evidencias que los malos resultados de estudiantes en pruebas internacionales y nacionales (Mineduc 2008) están muy

relacionados al nivel socioeconómico de los estudiantes, lo que además deja en evidencia la inequidad de ese sistema (González et al. 2009). A pesar de los malos resultados de los estudiantes a nivel mundial, también existe evidencia que los estudiantes chilenos reconocen la importancia del conocimiento científico y ven en la adquisición de habilidades científicas una oportunidad para surgir y obtener beneficios sociales (OCDE 2006). Esto coincide con la apreciación que tienen estudiantes de otros países en desarrollo, especialmente en el Medio Oriente, Europa Oriental y África, y contrasta con una tendencia de desinterés por la actividad científica que tienen estudiantes de países industrializados como Inglaterra, Finlandia y otros (e.g. Jenkins y Nelson 2005).

Esta investigación se retoma porque se deja ver que las clases de ciencia que reciben los alumnos en enseñanza básica o enseñanza media sean aburridas, poco interactivas y centradas en el profesor (Vergara, 2006; González et al., 2009) afectando el desempeño de los estudiantes. Además, se propone que la formación de los profesores de ciencia debe ir de la mano de cambios en el currículo nacional de ciencias, el cual necesita menos énfasis en los contenidos y más énfasis en las habilidades de indagación y en las condiciones en que los profesores hoy en día realizan sus prácticas de enseñanza de las ciencias (menos horas frente al curso, más horas para reflexionar y planificar oportunidades de enseñanza y aprendizaje).

La última investigación internacional que se retoma es la de Landín (2015), en don se menciona que la Universidad Veracruzana México, en la búsqueda no solo por responder a las políticas educativas nacionales e internacionales, sino también a las necesidades de formación que exige el mundo laboral actual, ha vivido una constante reforma curricular. En 1999 (luego de 55 años de planes de estudio rígidos) implementa el Modelo Educativo Integral Flexible (MEIF), basado en la formación integral, el aprendizaje centrado en el estudiante y la flexibilidad

curricular. Sin embargo, dada la acelerada revolución paradigmática en la forma de mirar la educación, los procesos de formación, la ciencia y la sociedad en general, la Universidad Veracruzana inicia en septiembre de 2009 una estrategia de innovación de la práctica docente y de la formación: el Proyecto Aula.

Proyecto Aula es una política institucional cuyo propósito es: «promover una cultura institucional de innovación continua en la práctica docente como una estrategia para consolidar el Modelo Educativo Integral Flexible y del diseño curricular por competencias» (ACET/UV, 2009, p. 3); es una propuesta innovadora basada en tres ejes fundamentales: el pensamiento complejo, la investigación y las TIC.

El Proyecto Aula se fundamenta en el paradigma de la complejidad de Edgar Morín lo que permite mirar el proceso de aprendizaje y de formación como procesos que se construyen de manera cualitativa, intersubjetiva y transdisciplinar. La tarea del profesorado es ahora,

Enseñar principios de estrategia que permitan hacer frente a los riesgos, lo inesperado y lo incierto, y modificar su evolución en virtud de la información adquirida en el camino. Es necesario aprender a navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certeza. (Morín, 2001, p. 20-21)

Se retoma este proyecto porque se plantea que el reto de la educación es promover un pensamiento complejo requiere concebir y generar acciones que rompan con las inercias en los espacios de aula. El aula debe ser concebida como un espacio abierto al aprendizaje, un espacio para generar ricas experiencias educativas que brinden la oportunidad de ser, de sentir; un espacio para la ilusión, para el error, para soñar, para actuar. Por ello, la necesidad que ahora el profesorado considere la complejidad en la docencia, dando cabida a aquello no permitido por la estrechez del paradigma positivista y la lógica de la ciencia, es decir, al desorden, a lo enredado,

a lo inextricable, a la ambigüedad, a la incertidumbre (Morín, 1995) pues es la misma rigidez de la organización lógica del conocimiento y la enseñanza que está afectando el proceso de formación.

Pasando al plano nacional es importante mencionar la investigación de García y Osorio (2015), pues presenta una alternativa para el desarrollo desde las competencias científicas desde el marco propuesto por PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes) como proyecto de la OCDE, en estudiantes de grado noveno del Colegio Nacional Nicolás Esguerra, a partir de una implementación de una secuencia didáctica mediada por el uso de las TIC sobre el estudio y manejo de residuos plásticos.

Se retoma este proyecto porque es importante resaltar el impacto generado en la institución a partir de la implementación de la investigación, debido a que permeó todo el planteamiento y gestión del Proyecto Ambiental (PRAE), logrando vinculación con los programas recuperados, en el marco de las políticas ambientales de la Bogotá Humana, permitiendo no solo mejorar los niveles de desempeño de los estudiantes en las competencias científicas propuestas desde el marco de PISA, sino también generando una conciencia de recuperación e identificación de rutas de reciclado para los plásticos, problemática ambiental que motivó al planteamiento de esa investigación, no solo en los estudiantes involucrados como población de estudio sino en Monitores Ambientales Escolares (MAE), comunidad estudiantil, docentes, directivos y padres de familia.

Saldaña (2016) realiza un trabajo que permite comprender el proceso mediante el cual se logra diseñar el currículo del énfasis de la educación media en un colegio de Bogotá, mediante una estrategia de gestión educativa, buscando viabilizar su fortalecimiento y articulación con la educación superior. Valga decir que, aunque el objetivo es el diseño del currículo, en el proceso

mismo se va avanzando en el desarrollo de la propuesta en cuatro ejes a saber: Dinamización de la gestión del colegio, articulación de la educación media con el proyecto 891 de la Secretaría de educación de Bogotá, dinamización de los componentes del currículo y estructuración de estrategias de transformación. En sus conclusiones se planteó que se identificaron las necesidades más relevantes de la comunidad educativa frente al proceso del fortalecimiento de la Educación Media y su Articulación con la Educación superior, mediante la aplicación de encuestas a estudiantes del ciclo V, lo mismo que a docentes de este nivel de educación y a una muestra por conveniencia de padres de familia, teniendo en cuenta su difícil participación en estos eventos por sus múltiples ocupaciones.

Se retoma este proyecto porque la institución avanzó en la determinación del diseño curricular del énfasis de la Educación Media en el colegio y su Articulación con la Educación Superior, al dinamizar los componentes del currículo, al concretar ajustes a la gestión institucional, al PEI, al plan de estudios, al sistema institucional de evaluación lo mismo que al manual de convivencia e involucrar a la Secretaría de Educación por medio de la Dirección de educación Media y Superior en todo este proceso y con el acompañamiento de dos universidades. A la vez se identificaron acciones puntuales para la transformación de resultados según desempeños en estudiantes, padres, docentes y orientadoras.

De igual manera, Cárdenas (2018) plantea una investigación partiendo de la crítica a los modelos educativos basados en la reproducción de información, esta torna su mirada hacia los espacios de construcción de conocimiento en la escuela, concretamente los semilleros de investigación y su apuesta por la constitución de subjetividades políticas. Para llevar a cabo el estudio, se indagaron experiencias de semilleros en instituciones educativas distritales entre agosto y noviembre de 2017; a partir de un diseño cualitativo, se aplicaron entrevistas abiertas y



grupos focales a estudiantes y profesores. Con base a ello, se encontró que la subjetividad política se constituye de manera paralela a la investigación formativa; siendo la formación en investigación, un tejido que supone el despliegue de interés, expectativas y lecturas sobre el contexto, tanto de estudiantes como de profesores. De esta manera sus posicionamientos son traducidos en horizontes de posibilidad y proyectos de sociedad.

Se retoma la investigación porque en el trabajo plantean que pensar en una escuela para el siglo XXI implica reconocer aquellas experiencias que le apuestan a la construcción de conocimientos y aprendizajes duraderos, es decir, para toda la vida. Los semilleros de investigación, según lo indagado a lo largo del presente estudio, ponen de relieve la necesidad de preguntarse por el sentido de la educación y el lugar que ocupan los sujetos que participan de esta. Emergiendo como alternativas a un modelo basado en la reproducción de información y transmisión acrítica de contenidos, estos espacios se tornan experiencias que ponen su acento en la lectura del contexto y la realidad, subrayando un quehacer de la escuela atravesado por el ejercicio del pensamiento crítico.

En el plano nacional es importante mostrar la amplia gama de experiencias de semilleros de investigación en la escuela. Esto es relevante para el proyecto de investigación en la medida que hay un bagaje histórico y experiencial desde el cual se puede partir hacia lo inédito, como señala Becerra (2006). Sin embargo, es tal la riqueza hallada en torno a los semilleros, que también se encontraron experiencias en la universidad, espacio pionero en el desarrollo de los mismos. Añadido a esto, no se pueden dejar de lado otras figuras de investigación como lo son los centros de interés o programas como “Ondas” o “La universidad de los niños” los cuales impulsan, desde sus lugares, el conocimiento científico y la divulgación de la ciencia y la tecnología.

En la década de los noventa nacen los semilleros de investigación como espacios extracurriculares de formación en habilidades de investigación, investigación formativa y, construcción colectiva de conocimientos con un carácter innovador y transformativo de las prácticas de enseñanza en la universidad, así lo señalan Molineros (2009) y Gallardo (2014). Su amplia difusión se ve reflejada en la organización de redes, congresos y encuentros en los cuales se conocen, intercambian y socializan las experiencias e investigaciones que se llevan a cabo.

A modo ilustrativo, en el I Encuentro Nacional de Experiencias en Investigación Formativa, organizado por la Red Regional de Semilleros de Investigación en el 2012, se da cuenta de más de 100 ponencias que presentan la puesta en marcha de proyectos que han surgido, desde diferentes ciencias, a partir del trabajo en los semilleros de investigación.

Por otro lado, se destaca la amplia trayectoria y organización de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI, la cual cuenta con una estructura que propicia encuentros y espacios de formación de jóvenes investigadores no sólo en ámbito nacional sino también regional e internacional.

Así mismo, El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), en el marco del impulso y divulgación de proyectos relacionados con Ciencia y Tecnología, ha desarrollado el programa Ondas. Este programa realiza convocatorias para que las instituciones educativas presenten proyectos que partan de las necesidades e intereses de los estudiantes. Una vez aprobadas las propuestas, se inicia el camino de la investigación con la ayuda de un asesor pedagógico del programa y un maestro investigador. Este tipo de estrategias, son valiosas en la medida que promueven otras formas de interacción con la ciencia, al desarrollar habilidades de investigación en la escuela, bajo la metodología Investigación como Estrategia Pedagógica –IEP-, (Colciencias, 2011, 2012); que consiste en introducir en el aula

nuevas formas de comprender las prácticas de enseñanza y aprendizaje, el conocimiento y la relación entre escuela y contexto, vinculando al estudiante en el ejercicio de la investigación, potenciando el empoderamiento y capacidad de crítica en el marco de la ciudadanía.

En la misma línea del programa Ondas se encuentra “La Universidad de los Niños de EAFIT”-Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico- que trabaja el acercamiento al conocimiento científico en niños y niñas a través de talleres, juegos y conversatorios. Metodológicamente, esta experiencia aborda tres etapas, acorde a las edades de los participantes. En primer lugar, están los “encuentros con la pregunta”, niños entre 8 y 11 años; luego las “expediciones al conocimiento”, 12 a 14 años; y, por último, los “Proyectos de ciencia”, jóvenes de los grados noveno, décimo y undécimo.

El último ámbito es el local. En Bucaramanga se retoma el proyecto de Gómez (2004), que manifiesta que el proyecto de aula en lengua castellana no se ha constituido aún en una metodología permanente de clase, aún priman los contenidos sobre los procesos, aún se piensa en un programa conceptual por llenar donde los demás contenidos procedimentales y actitudinales son de relleno o bienvenidos a la clase sin planeación. Cambiar las concepciones de los maestros para llevarlas al aula ha sido tarea ingente. Ni los lineamientos ni los estándares han logrado persuadir a todos los maestros de no trabajar con contenidos aislados, segmentados y sin propósito o sentido práctico para los estudiantes. Y no es que los contenidos estén mal tratados; no. Se trata de una búsqueda de sentido práctico y didáctico que no ha cundido en el ámbito escolar y con precisión en lengua castellana.

Este proyecto se retoma porque plantea un plan de acción promueve el desarrollo con habilidades críticas y creativas como estrategia para transformar los productos en algo abierto a nuevos conocimientos; es decir, recrear la teoría y no sólo repetir mecánicamente lo que dice un

profesor. En este momento el alumno se enfrenta con las situaciones y experiencias que le enseñen a construir su pensamiento, con lecturas y vivencias que desarrollen y develen lógicas a través del contacto vivo y directo con ellas, que posibiliten los descubrimientos.

Finalmente, se retoma la investigación de Rodríguez (2015), quien plantea que en esta sociedad del conocimiento la construcción de escenarios educativos que promuevan el desarrollo de competencias científicas y comunicativas orientadas a la formación de sujetos críticos y autónomos, capaces de actuar con responsabilidad en la construcción de un mejor espacio. Teniendo en cuenta lo anterior, en la investigación se logró caracterizar el proyecto de aula “El saber de los abuelos” como una estrategia que promueve el desarrollo de competencias científicas y comunicativas en estudiantes de los grados décimo y undécimo.

Esta investigación es pertinente porque muestra como desde el enfoque constructivista, el aprendizaje significativo y la pedagogía transformadora se considera el aprendizaje como un proceso de construcción del conocimiento contextualizado en el aula escolar. En este proceso, los estudiantes son sujetos activos que pueden apropiarse de su propio aprendizaje a través de la reflexión sobre los procesos cognitivos y las estrategias metacognitivas que deben movilizar para resolver problemas relevantes de su entorno.

## **2.2. Marco Legal**

**Plan de desarrollo Nacional: plan sectorial – revolución educativa – estándares para la excelencia en la educación.**

Son muchas las acciones que el MEN ha desarrollado para cambiar el enfoque tradicionalista y unidimensional de la educación, por otro que ofrezca una formación más actualizada e integral a los educandos.

Los modelos de diversificación educativa que se han dado en Colombia mediante la creación de institutos industriales, comerciales, agrícolas, politécnicos SENA, INEM, ITAS, CASD y otros, han sido influidos por distintos enfoques del saber.

El enfoque del capital humano.

El enfoque del requerimiento de recursos humanos calificados.

El enfoque sociopolítico de la educación y el trabajo.

El enfoque interaccionista de educación y trabajo.

Como consecuencia de esos enfoques, en Colombia contamos con una gran riqueza pedagógica, pero a pesar de los grandes esfuerzos del MEN, no ha sido posible generalizar un núcleo de formación común para las distintas modalidades de bachillerato que ofrece el sistema educativo.

En la renovación curricular se plantea la necesidad de racionalizar los procesos de integración y diversificación educativa, mediante la generalización de un núcleo común de formación y el ofrecimiento de diversas modalidades de bachillerato a partir de décimo grado. Con esta estrategia no solo se busca no solamente mejorar el proceso educativo, sino también que el educando se oriente hacia la consolidación de sus estudios superiores.

### **2.2.1. Educación media en Colombia desde la ley 115/94.**

La educación media en Colombia a partir de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), “comprende dos grados, el décimo (10) y el undécimo (11). Tiene como fin la comprensión de las ideas y los valores universales y la preparación para el ingreso del educando a la educación superior y al trabajo” (Artículo 27).

En esta misma Ley se señala que “la educación media tendrá el carácter de académico o técnica. A su término se obtiene el título de bachiller que habilitan al educando para ingresar a la educación superior en cualquiera de sus niveles y carreras” (Art. 28). Los fundamentos de lo que desde hace algo más de veinte años se ha venido entendiendo por educación media en Colombia, enfatizando en dos fines generales que son la comprensión de ideas y valores universales y la preparación para el ingreso a la educación superior y al trabajo. A la vez, se indica que esta educación media será académica o técnica permitiendo el ingreso de los estudiantes a la educación superior según niveles y carreras.

Esta Ley General de educación estipula tanto para la educación media académica como para la media técnica objetivos específicos y áreas específicas (Artículos 29 al 33). En el caso de la media académica, el literal a) del Artículo 30 se señala como objetivo específico “la profundización en un campo del conocimiento o en una actividad específica de acuerdo con los intereses y capacidades del educando”. Vale la pena aquí tener en cuenta la relación que a la vez deberá tener esta profundización con el Proyecto Educativo Institucional y con la política que a nivel local y nacional se concrete. Además, en los literales e y f se relacionan dos objetivos que en muchos contextos institucionales no se han desarrollado sino tangencialmente “la vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas sociales de su entorno; y el fomento de la conciencia y la participación responsables del educando en acciones cívicas y del servicio social”.

En el Plan Decenal de Educación 1996 – 2005, se señaló la necesidad de impulsar la calidad de la educación en donde se incluía la educación media académica y la educación media técnica y este enunciado se incluyó en la Ley 749 de 2002 donde se permite la articulación de la

educación media con los ciclos propedéuticos (técnico, tecnológico y profesional) de la educación superior.

Se afirma entonces que,

Entre las estrategias que tiene el Gobierno para fortalecer el sector, está que los alumnos de los grados 10° y 11° tengan la oportunidad de contar con una formación de técnica profesional durante sus estudios, para facilitar su ingreso directo a la educación superior (MEN, 2004. p. 8)

En el marco del programa de Gobierno 2002 – 2006 “Hacia un estado comunitario”, el MEN espera que para el año 2006 la educación en la media asegure una formación sólida en competencias básicas, ciudadanas u laborales que sean pertinentes a las necesidades de desarrollo del país y de sus regiones aproximándose al sector productivo asegurando la calidad y pertinencia de dicha formación (MEN, 2004, p. 12). Luego de quince años de haber sido promulgada la Ley General de educación, los autores Gómez, Díaz y Celis (2009), en su libro titulado *El puente está quebrado... Aportes a la reconstrucción de la Educación Media en Colombia*, presentan una caracterización de la Educación Media en Colombia, en el cual señalan la ausencia de una concepción sobre el papel y las funciones de la Educación Media. Analizan la dicotomía artificial entre la modalidad académica y la técnica y hace un planteamiento crítico sobre la política de Articulación de la Educación Media.

### Capítulo III: Metodología

Después del problema, definidos los objetivos necesarios para desarrollar esta investigación y de establecer los aspectos teóricos como respaldo de este trabajo, en este capítulo se presentó la metodología de la investigación, la descripción de la muestra, descripción de los instrumentos y la explicación del procedimiento durante la aplicación de los instrumentos ya mencionados.

Este capítulo hace un recorrido por la relación que se construye diariamente entre docentes, estudiantes, familias y egresados en referencia al currículo que se desarrolla en las Instituciones educativas y a la propuesta que se construyó. A partir de los vínculos y diferencias se logró hacer la construcción del currículo con énfasis en investigación, ya que estas luces y elementos permitió mejorar la propuesta de Formación que proponen las escuelas.

Además, se presentaron elementos de contextualización y sistematización que le permitirá al lector una ubicación para que haga su propio análisis e identifique la transversalidad, pertinente y transformadora, en donde los estudiantes de Media Técnica aprenden a desarrollar sus competencias científicas a partir de ejecuciones de proyectos de investigación.

Este capítulo se plantea sujeto a las encuestas, entrevistas y grupo focal dirigidas a docentes, estudiantes, egresados y familias cuyos resultados de investigación nos permitieron identificar aspectos curriculares, de Formación del docente, de aprendizaje en los estudiantes y las familias con el fin de favorecer procesos Formativos al interior de los colegios. Este capítulo ayudó a reconocer e identificar los componentes del currículo, asimismo ayudó a que la asignatura impartida desde décimo hasta undécimo grado sea didáctica, transversal y lúdica para que los estudiantes desarrollen sus competencias científicas.



### 3.1. Método de Investigación

Esta investigación fue de enfoque cualitativo debido a que buscaba identificar la percepción que tienen los docentes, estudiantes, egresados y familias que enseñan-aprenden del proceso de Formación de cualquier institución educativa. Según Hernández (2006) "el enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados. No se efectúa una medición numérica, por lo cual el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos)". (p.17).

Ahora bien, en esta investigación se privilegió la descripción directa de las vivencias de los participantes tal como fueron (o son) sentidas y experimentadas y se analizaron al igual que las interacciones entre individuos, grupos y colectividades. Por estas razones se considera Cualitativa.

Por otra parte, el tipo de investigación es investigación acción. La investigación acción, es un término acuñado y desarrollado por Kurt Lewin en varias de sus investigaciones (Lewin, 1973), actualmente, es utilizado con diversos enfoques y perspectivas, depende de la problemática a abordar. Es una forma de entender la enseñanza, no sólo de investigar sobre ella. La investigación – acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda. Conlleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa.

Los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su

propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación – acción constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza - aprendizaje.

De esta manera, se pudo hacer un acercamiento al problema planteado y al finalizar comparar los resultados e integrarlos de tal manera que se construya un currículo con énfasis en investigación para una institución educativa de Santander.

### **3.2.Fases de la Investigación**

El proyecto de investigación se desarrolló así:

Recolección y Sistematización de la información: en esta primera parte se reubicaron, reunieron y sistematizaron todas las fuentes documentales no mayor a diez años (2008 – 2018). Asimismo, se realizaron entrevistas primordialmente a docentes, estudiantes, egresados y familias para afianzar y precisar las necesidades de Formación a través de la construcción de currículo.

Organización del marco estructural de la investigación: a partir de las categorías identificadas se planteó un objetivo general, cuatro específicos y una pregunta de investigación que sujetos al marco de antecedentes, al marco conceptual y demás fuentes bibliográficas que favorecen la consolidación y desarrollo de esta investigación. Es importante mencionar que se trabajaron 5 categorías definidas desde el principio de la investigación, categorías que van de la mano con la teoría de Cesar Coll y que apoyan la construcción de un currículo.

Diseño y aplicación de instrumentos: después de la revisión bibliográfica y de la reflexión teórica sobre el problema, se definieron las actividades y las técnicas e instrumentos de acuerdo con cada uno de los objetivos planteados en la fase anterior. De esta información se logró definir

cinco categorías primordiales que son: propósitos, contenidos, secuencia, estrategias metodológicas y evaluación del currículo. Posteriormente, se procede al planteamiento de los instrumentos que se utilizaron con la muestra seleccionada. Este planteamiento cumplió las siguientes etapas:

1. Se estableció cual técnica se iba a utilizar con los grupos de la muestra seleccionados.
2. Se definió que cada instrumento se debe componer de cinco preguntas de acuerdo a las cinco categorías definidas teniendo en cuenta aspectos personales y sociales de las personas participantes de esta investigación.
3. El instrumento se sometió a una validación por un experto en procesos de investigación en el aula. A este profesional se le dirigió una carta en donde se explicaba el título, el tema y los objetivos de la investigación para que pudiese emitir su juicio frente a la viabilidad del instrumento.
4. Se determinó la realización de una prueba piloto con los egresados, y posterior a este ejercicio se ajustó la encuesta aplicada teniendo en cuenta el objetivo de la misma y las categorías definidas.

Procesamiento y análisis de datos: Para el desarrollo de esta fase se tuvo en cuenta la triangulación metodológica. Los datos obtenidos que se recogieron y la información fueron organizados para facilitar su manejo y archivo.

Finalmente, para el análisis de los datos, se tuvo en cuenta la organización de estos en unidades de análisis según las categorías previamente definidas.

Elaboración del informe: en este último momento de la investigación se consolidó lo anteriormente expuesto y se integraron los resultados detallados del proceso. Los resultados que apoyan las conclusiones obtenidas con el análisis crítico de los datos se realizaron con base en lo

expuesto en el marco teórico conceptual; además se reconocieron las fortalezas y debilidades y se establecieron recomendaciones metodológicas para próximos estudios.

A continuación, se presenta una tabla que detalla las fases de la investigación con sus actividades y productos resultantes.

Tabla 4. *Fases de la investigación.*

<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	<b>Productos</b>
<b><u>Recolección y Sistematización de la información</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura y análisis de los tópicos de interés.</li> <li>• Identificación de las instituciones, de la población objeto de estudio y formulación del problema.</li> <li>• Lectura, análisis de enfoques y métodos para orientar la investigación.</li> <li>• Análisis del procedimiento a seguir para el propósito de la investigación.</li> </ul>	El Capítulo I de esta investigación en donde está el objetivo general y los objetivos específicos, además de la pregunta que orienta este proceso.
<b><u>Organización del marco estructural de la investigación</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de material bibliográfico para la construcción del marco teórico (libros, artículos e informes)</li> <li>• Lectura de documentos de las Instituciones (PEI, manual de convivencia).</li> </ul>	El Capítulo II de esta investigación en donde están condensadas las teorías necesarias para desarrollar esta investigación.
<b><u>Diseño y aplicación de instrumentos</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura selectiva sobre instrumentos estandarizados y aplicados en investigaciones similares</li> </ul>	El Capítulo III de esta investigación en donde se explica la parte metodológica de la investigación, instrumentos, población, categorías, etc.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de formatos para presentación de aspectos éticos.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de cartas a los participantes para el desarrollo de la investigación y solicitud de documentos oficiales.</li> </ul>	
<b><u>Procesamiento y análisis de datos</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de los datos obtenidos para manejo y archivo.</li> <li>• Procesamiento de la información a través de la reducción y consolidación de datos</li> <li>• Análisis de datos.</li> <li>• Contrastación de los datos a través de la triangulación metodológica</li> </ul>	El Capítulo IV de esta investigación en donde se muestra la triangulación de los datos y el análisis de las herramientas aplicadas.
<b><u>Elaboración del informe</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escritura, recopilación de los resultados analizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento final</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, 2018.

### 3.3. Población, participantes y selección de la muestra

Para obtener la información pertinente para esta investigación se tendrán en cuenta la siguiente población objeto de estudio (se debe tener en cuenta que se tomarán estudiantes, docentes, familias y egresados):

#### Estudiantes

Se seleccionaron a los estudiantes de Media Técnica de diversas Instituciones Educativas, ya que el proceso de ellos está en el nivel más avanzado.

Tabla 5. *Distribución de los estudiantes por Institución educativa, grados, Municipio y carácter de la Institución.*

<b>Estudiante</b>	<b>Institución educativa</b>	<b>Grado</b>	<b>Municipio de Santander</b>	<b>Carácter de la Institución</b>
<b>Estudiante 1</b>	Juan Cristóbal Martínez	Undécimo	Girón	Oficial

<b>Estudiante 2</b>	Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela	Undécimo	Bucaramanga	Oficial
<b>Estudiante 3</b>	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Undécimo	Bucaramanga	Oficial
<b>Estudiante 4</b>	Colegio Integrado Nuestra Señora de la Paz	Undécimo	Betulia	Oficial
<b>Estudiante 5</b>	Colegio La Presentación	Undécimo	Piedecuesta	Privado

Fuente: elaboración propia, 2018.

### Docentes

Se eligen a cinco docentes que orientan el proceso de Formación de los estudiantes en diversas Instituciones Educativas en el nivel de Media.

Tabla 6. *Distribución de los docentes por Institución educativa, Profesión, Municipio y carácter de la Institución*

<b>Docente</b>	<b>Institución educativa</b>	<b>Profesión</b>	<b>Municipio de Santander</b>	<b>Carácter de la Institución</b>
<b>Docente 1</b>	La Palma – Sede 1	Ingeniero Metalúrgico	Gámbita	Oficial
<b>Docente 2</b>	Carlos Vicente Rey	Bióloga	Piedecuesta	Oficial
<b>Docente 3</b>	Colegio Cooperativo Comfenalco	Historiadora	Bucaramanga	Privado
<b>Docente 4</b>	Colegio Integrado Nuestra Señora de la Paz	Licenciada en inglés	Betulia	Oficial
<b>Docente 5</b>	Colegio Miraflores	Licenciada en español y Literatura	Bucaramanga	Oficial

Fuente: elaboración propia, 2018.

### Familias

Se eligieron cinco familias de diferentes Instituciones Educativas, cada una de ellas con uno o varios hijos graduados o estudiantes del colegio actualmente.

Tabla 7. *Distribución de las familias por Institución educativa, Municipio y carácter de la Institución*

<b>Familia</b>	<b>Institución educativa</b>	<b>Municipio de Santander</b>	<b>Carácter de la Institución</b>
<b>Familia 1</b>	Colegio Juan Cristóbal Martínez	Girón	Oficial
<b>Familia 2</b>	Colegio Americano de Colombia	Bucaramanga	Privado
<b>Familia 3</b>	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Bucaramanga	Oficial
<b>Familia 4</b>	Colegio Harvard	Bucaramanga	Privado
<b>Familia 5</b>	Colegio San Pedro Claver	Bucaramanga	Privado

Fuente: elaboración propia, 2018.

#### Egresados

Se eligieron cinco egresados de diferentes Instituciones Educativas, cada uno de ellos está vinculado a la universidad o ya inició su vida laboral.

Tabla 8. *Distribución de los egresados por Institución educativa, Municipio y carácter de la Institución*

<b>Egresado</b>	<b>Institución educativa</b>	<b>Municipio de Santander</b>	<b>Carácter de la Institución</b>
<b>Egresado 1</b>	Glenn Doman Escuela Precoz	Floridablanca	Privado
<b>Egresado 2</b>	Colegio San Luis	Aratoca	Oficial
<b>Egresado 3</b>	Colegio Juan Cristóbal Martínez	Girón	Oficial
<b>Egresado 4</b>	Colegio La Presentación	Piedecuesta	Privado
<b>Egresado 5</b>	Colegio Nuestra Señora de Lourdes	Betulia	Oficial

Fuente: elaboración propia, 2018.

### 3.4. Marco contextual

Según la Gobernación de Santander, Santander es uno de los treinta y dos departamentos de la República de Colombia. Su capital es Bucaramanga. Está ubicado al noroeste del país, en la región andina, limitando al norte con Cesar y Norte de Santander, al este y sur con Boyacá, al oeste con Antioquia y al noroeste con Bolívar. Con unos 2 060 000 habitantes en 2015, es el sexto departamento por tamaño de población. Está conformado por 87 municipios y estos entes territoriales se agrupan en seis provincias: Comunera, García Rovira, Guanentá, Yariguíes, Soto y Vélez. Ahora bien, según la Secretaría de Educación del departamento, el departamento en sus diversos municipios cuenta con acceso a educación en sus distintos niveles, existiendo diferencias notables en la calidad en la mayoría de ellos, variando de municipio en municipio. El proceso de descentralización de los distintos niveles de formación se ha adelantado, paulatinamente llevando mejoras a municipios pequeños y apartados. Santander es un centro de educación destacado a nivel nacional, ya que cuenta con varias universidades importantes con sedes en varias poblaciones aparte de la capital departamental y año tras año ubica muchas de sus instituciones de educación Básica y Media, tanto privadas como públicas en posiciones destacadas en las pruebas de estado.

“Santander por encima del promedio nacional en educación” así lo exaltó la exministra de Educación Yaneth Giha Tovar durante su visita a Santander, tras asegurar que la cobertura del departamento en educación superior está 12 puntos por encima del promedio nacional y en calidad duplica la tasa nacional.

"Como resultado del compromiso tanto de los gobiernos Nacional y Departamental como de la academia, Santander sigue avanzando en materia de educación superior, no solo en cobertura sino en calidad, es un departamento que lleva la delantera. Es así, que Colombia



avanzó desde el 2010 del 37% al 51.2% en cobertura educativa y Santander, por su parte, registró un promedio del 63.8%, es decir, 12 puntos por encima del promedio nacional. Eso tiene que hacerlos sentir orgullosos", destacó la Ministra de Educación.

Así mismo, en Colombia la tasa nacional en matrículas, programas e instituciones acreditadas es del 16.9% y en Santander es del 31.7%, es decir casi que se duplica el promedio de la tasa nacional.

"Más noticias positivas para Santander, porque lo único que nos hace libres, lo único que nos hace iguales y lo único que supera la pobreza es el acceso a la educación, al conocimiento. Nos complace saber que en Santander vamos adelante con resultados contundentes que aportan a la construcción de un departamento educado, tal y como no lo propusimos en nuestro Plan de Desarrollo Departamental", manifestó el gobernador de Santander, Didier Tavera Amado.

### **3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Las técnicas para la recolección de información fueron:

**Análisis de documentos.** Esta técnica se desarrolló en cada uno de los procesos para el logro de los objetivos, llevada a cabo en la etapa de documentación. La técnica implicó la búsqueda de documentos pertinentes, una lectura cuidadosa, la identificación de los aspectos más relevantes al tema de investigación y un registro detallado de la información encontrada para una adecuada confrontación de los datos. Las fuentes documentales de libros, textos y demás datos bibliográficos dese el año 2008 hasta lo producido en el año 2018. Sin embargo, en el capítulo II se retoman algunos libros publicados antes del 2008 y se tienen en cuenta dada su importancia.

La revisión de documentos se obtuvo con la información de diferentes fuentes: teóricos, legales, e institucionales, la cual se recopiló y se organizó para su análisis. Los documentos institucionales analizados en este caso fueron: el PEI, el Manual de Convivencia, planes de área.

La información obtenida en fuentes teóricas y legales permitió la construcción del marco teórico-conceptual que referencia y contextualiza la investigación; mientras que con los documentos oficiales del establecimiento educativo se pudo contrastar los hallazgos de los instrumentos aplicados.

**Entrevista.** La entrevista es una técnica de recopilación de información mediante una conversación profesional, con la que además de adquirirse información acerca de lo que se investiga, tiene importancia desde el punto de vista educativo; los resultados de la misión dependen en gran medida del nivel de comunicación entre el investigador y los participantes en la misma.

La entrevista es estructurada está dirigida a las familias y docentes, está compuesta por cinco preguntas que abordan los aspectos formativos de los hijos vividos en las instituciones educativas, el énfasis curricular, las competencias desarrolladas, la transversalidad de las áreas, la importancia de la investigación en el proyecto de vida de los estudiantes y otros aspectos más que permiten identificar cuál es la percepción de las familias frente al énfasis curricular de las instituciones y su opinión sobre la propuesta de esta investigación. Las preguntas que se plantean son:

Tabla 9. *Entrevista Docentes*

○ <b>Pregunta 1</b>	<b>Pregunta 2</b>	<b>Pregunta 3</b>	<b>Pregunta 4</b>	<b>Pregunta 5</b>
---------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

¿El énfasis de la Institución educativa donde labora permite que los estudiantes desarrollen competencias educativas? ¿Cuáles?	Si el énfasis curricular de una Institución Educativa fuese Investigación ¿Se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?	¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en Investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander?	¿Cómo se podría evaluar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?	¿Cuáles estrategias metodológicas permitirían el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?
--	--	--	---	---

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla 10. *Entrevista Familias*

	<b>Pregunta 1</b>	<b>Pregunta 2</b>	<b>Pregunta 3</b>	<b>Pregunta 4</b>	<b>Pregunta 5</b>
<b>Familias</b>	¿Cuál es el énfasis de la Institución educativa donde estudia su hijo?	¿El énfasis mencionado anteriormente permite que los estudiantes desarrollen competencias educativas? ¿Cuáles?	Si el énfasis curricular de una institución educativa fuese Investigación ¿se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?	¿Cuáles son las competencias que deben desarrollar los estudiantes para enfrentarse a la Universidad y el mundo Laboral?	Desde la realización de los Proyectos de Investigación ¿considera usted que se aporta al desarrollo de las competencias educativas?

Fuente: elaboración propia, 2018.

**Encuesta.** La encuesta es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado. En la encuesta a diferencia de la entrevista, el encuestado lee previamente el cuestionario y lo responde por escrito, sin la intervención directa de persona alguna de los que colaboran en la investigación.

Esta técnica se aplicó a los estudiantes y egresados, estuvo orientada a las experiencias de ellos en las instituciones educativas y si es o no es favorable la investigación en su vida de estudiantes universitarios y en el mundo laboral.

Esta encuesta estaba compuesta por cinco ítems que se debían responder escogiendo dentro de una escala de 1 a 5 de la siguiente manera:

5. Totalmente de acuerdo
4. Parcialmente de acuerdo
3. Indiferente
2. Parcialmente en desacuerdo
1. Totalmente en desacuerdo

Tabla 11. *Entrevista Estudiantes*

	<b>Pregunta 1</b>	<b>Pregunta 2</b>	<b>Pregunta 3</b>	<b>Pregunta 4</b>	<b>Pregunta 5</b>
Estudiantes	El énfasis curricular que desarrolla su Institución educativa es coherente a lo establecido en el PEI.	Las orientaciones dadas sobre el desarrollo del énfasis curricular están estructuradas para favorecer su Formación en competencias educativas.	Considera que los Proyectos implementados en su institución educativa contribuyen a su Formación como Investigador.	Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.	El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral.

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla 12. *Entrevista Egresados.*

	<b>Pregunta 1</b>	<b>Pregunta 2</b>	<b>Pregunta 3</b>	<b>Pregunta 4</b>	<b>Pregunta 5</b>
Egresados	Las orientaciones dadas sobre el desarrollo del énfasis	Las orientaciones dadas sobre el desarrollo del énfasis	Considera que los Proyectos implementados en su institución	Considera que desde un énfasis curricular como	El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la

curricular estaban estructuradas para favorecer su Formación en competencias educativas.	curricular estaban estructuradas para favorecer su inclusión a la Universidad.	educativa contribuyeron a su Formación como Investigador.	Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.	preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral.
--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia, 2018.

### 3.6. Prueba Piloto

En esta investigación la prueba piloto se llevó a cabo para la encuesta a los egresados. Esta encuesta estaba compuesta por ocho ítems que se debían responder escogiendo dentro de una escala de 1 a 5 de la siguiente manera:

5. Totalmente de acuerdo
4. Parcialmente de acuerdo
3. Indiferente
2. Parcialmente en desacuerdo
1. Totalmente en desacuerdo

Los ítems que respondieron fueron los siguientes teniendo en cuenta la experiencia de los egresados de una Institución educativa de Santander:

Tabla 13. *Encuesta Prueba Piloto*

	<b>Pregunta 1</b>	<b>Pregunta 2</b>	<b>Pregunta 3</b>	<b>Pregunta 4</b>	<b>Pregunta 5</b>	<b>Pregunta 6</b>	<b>Pregunta 7</b>	<b>Pregunta 8</b>
Egresados	Los maestros de Básica Secundaria y Media Técnica saben, manejan y orientan un proyecto de investigación	La Institución educativa posee los elementos e implementos para apoyar los proyectos de investigación	Existen las bases de datos suficientes para adelantar un proyecto de investigación	Los docentes tienen la Formación académica pertinente para apoyar un proyecto de investigación	La Escuela sabe orientar y hacer gestión para que los estudiantes cumplan con el proyecto de investigación	Recibió orientaciones y apoyos pertinentes a su proyecto de investigación por parte del tutor que le asignó la Institución Educativa	Tiene trascendencia en su Formación de Educación Superior el título ofrecido por esta Institución educativa.	Ha significado la investigación para su vida personal, estudiantil y laboral.

Fuente: elaboración propia, 2018.

El cuestionario de egresados fue revisado por el experto en el campo de la investigación, y posteriormente fue sometido a un estudio piloto con un grupo de tres egresados de diferentes promociones de una Institución Educativa de Santander. A raíz de este proceso, se hicieron algunas modificaciones con respecto al contenido de algunos ítems, estas fueron:

Tabla 14. *Comparativo entre la Prueba Piloto y Prueba final*

<b><i>Prueba Piloto</i></b>	<b><i>Prueba final</i></b>
Los docentes de Básica Secundaria y Media Técnica saben, manejan y orientan un proyecto de investigación	El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral.
La Institución educativa posee los elementos e implementos	

<i>Prueba Piloto</i>	<i>Prueba final</i>
<p>adecuados para apoyar los proyectos de investigación</p> <p>Existen las bases de datos suficientes para adelantar un proyecto de investigación</p> <p>Los docentes tienen la Formación académica pertinente para apoyar un proyecto de investigación</p> <p>La IE. sabe orientar y hacer gestión para que los educandos cumplan con el proyecto de investigación</p> <p>Recibió orientaciones y apoyos pertinentes a su proyecto de investigación por parte del tutor que le asignó la IE.</p> <p>Tiene trascendencia en su Formación de Educación Superior el título ofrecido por esta IE.</p> <p>Ha significado la investigación para su vida personal, estudiantil y laboral.</p>	<p>Las orientaciones dadas sobre el desarrollo del énfasis curricular estaban estructuradas para favorecer su Formación en competencias educativas.</p> <p>Considera que los Proyectos implementados en su institución educativa contribuyeron a su Formación como Investigador.</p> <p>Las orientaciones dadas sobre el desarrollo del énfasis curricular estaban estructuradas para favorecer su inclusión a la Universidad.</p> <p>Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.</p>

Fuente: elaboración propia, 2018.

Los cambios se hicieron porque en la prueba piloto se centraba la investigación a la función del tutor y docentes, mientras que en la prueba final se amplió el campo para abordar las demás categorías correspondientes a los componentes del currículo, las estrategias metodológicas, la evaluación, etc.

**Grupo focal.** El grupo focal es una técnica de recolección de información en estudios sociales. Su justificación y validación teórica se funda sobre un postulado básico, en el sentido de ser una representación colectiva a nivel micro de lo que sucede a nivel macrosocial, toda vez que, en el discurso de los participantes, se generan imágenes, conceptos, lugares comunes, etc.,

de una comunidad o colectivo social. La técnica de los grupos focales es una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada, en donde se procura que un grupo de individuos seleccionados por los investigadores discutan y elaboren, desde la experiencia personal, una temática o hecho social que es objeto de investigación, por ejemplo, una detección de necesidades de capacitación. El grupo focal lo conformaron tres docentes que se reunieron dos veces para identificar la situación problema y para validar los resultados del análisis y el currículo con énfasis en Investigación.

Tabla 15. *Participantes Grupo Focal*

<b>Docente</b>	<b>Profesión</b>	<b>Institución educativa</b>	<b>Universidad</b>
<b>Docente 1</b>	Ingeniero de Sistemas	Colegio Integrado Nuestra Señora de la Paz	Universidad Pontificia Bolivariana
<b>Docente 2</b>	Licenciado en español y Literatura	Colegio Campo Hermoso	Universidad Industrial de Santander
<b>Docente 3</b>	Licenciada en español y Literatura	Colegio San Juan de Girón	Universidad Industrial de Santander

Fuente: elaboración propia, 2018.

En el primer encuentro los docentes respondieron cinco preguntas orientadas a identificar con cuáles competencias llegaban los estudiantes a la Universidad y cuáles, evidentemente, les hacía falta desarrollar. Estas preguntas fueron:

Tabla 16. *Pregunta 1 Grupo Focal*

<b>○</b>	<b>Pregunta 1</b>	<b>Pregunta 2</b>	<b>Pregunta 3</b>	<b>Pregunta 4</b>	<b>Pregunta 5</b>
----------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------



¿Cuáles son las competencias educativas que tienen desarrolladas los estudiantes cuando llegan a la Universidad?	¿Cuáles son las competencias educativas que no tienen desarrolladas los estudiantes cuando llegan a la Universidad?	Si el énfasis curricular de una Institución fuese investigación ¿Se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?	¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander?	¿Cómo se podría evaluar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?
--	---	--	--	---

Fuente: elaboración propia, 2018.

En el segundo encuentro los docentes respondieron tres preguntas orientadas a validar el análisis y la triangulación realizada por los investigadores sobre la información recogida y además para validar la propuesta del currículo con énfasis en investigación. Estas preguntas fueron:

Tabla 17. *Pregunta 2 Grupo Focal*

	<b>Pregunta 1</b>	<b>Pregunta 2</b>	<b>Pregunta 3</b>
Docentes	¿El análisis realizado por los investigadores es pertinente para la investigación?	¿Se tuvieron en cuenta las categorías de análisis en el proceso de triangulación de la información?	El currículo propuesto ¿permitiría el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes?

Fuente: elaboración propia, 2018.

### 3.7. Procedimiento en la aplicación de instrumentos y análisis de datos

El estudio aborda el ámbito temático desde un currículo con énfasis en investigación y desde sus componentes previamente definidos: propósitos del currículo, contenido, secuencia, estrategias metodológicas y evaluación que permitieron organizar los datos recopilados para su posterior análisis y así responder a cada uno de los objetivos específicos planteados en la investigación.

Los instrumentos se aplicaron a los cuatro grupos de la muestra (estudiantes, docentes, familias y egresados) siguiendo parámetros éticos tales como: consentimientos informados para participar en una investigación. Con la aprobación de los participantes y el consentimiento de los padres de familia (en el caso de los estudiantes menores de edad) se programaron espacios para convocar a los participantes y posteriormente, se realizó la aplicación de los instrumentos. Esta aplicación se hizo de manera individual – a excepción del grupo focal- porque el contexto laboral o educativo de los participantes no coincidía; además, se explicó el proceso a seguir antes de cada aplicación para evitar confusiones.

Las categorías en conjunto responden a los objetivos específicos y se desarrollaron a partir de encuestas y entrevistas. De acuerdo con Rojas (1981) una categoría “es una característica, atributo, propiedad o cualidad que puede estar o no presente en los individuos, grupos o sociedades; puede presentarse en matrices o modalidades diferentes o en grados, magnitudes o medidas distintas a lo largo de un proceso”.

La información obtenida con los instrumentos aplicados se fraccionó en subcategorías creadas con la organización de los datos por unidades de análisis. A continuación, se presentan las categorías de la investigación:

### 3.8. Categorías de la Investigación

Las categorías de esta investigación se definen desde el principio de este proyecto y van de acuerdo con los componentes del currículo establecidos por Cesar Coll: Propósito, contenidos, secuencias, estrategias metodológicas y evaluación.

El propósito de un currículo está enfocado a establecer un objetivo que es la expresión de una meta que se quiere conseguir y que debe permitir la articulación de una serie de acciones encaminadas a su consecución. En la educación se refiere a las metas que deseamos que los estudiantes alcancen al final de un curso y que deben tener pasos claros para poder ser alcanzados.

Los propósitos se entienden como las intenciones que orientan el diseño y la realización de las actividades necesarias para la consecución de las grandes finalidades educativas y están formulados en términos de capacidades. Estos seguirán siendo las hipótesis que se piensa que alcanzarán los estudiantes a través del trabajo diseñado en dicha unidad de programación y, en todo caso, han de destacar los procesos educativos o capacidades sobre los productos o resultados finales. Los propósitos cumplen dos funciones esenciales: una, servir de guía a los contenidos y a las actividades de aprendizaje, y la otra, proporcionar criterios para el control de esas actividades. Dentro de la investigación se relaciona con el primer objetivo específico que es determinar los propósitos del currículo teniendo en cuenta que este favorecerá el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes. En las entrevistas y encuestas se les preguntaba a los docentes sobre cuál debería ser el propósito del currículo.

Los contenidos de un currículo son el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en

materias, ámbitos, áreas y módulos en función de las enseñanzas, las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado. Responde a la pregunta *¿Qué enseñar?* Es tarea del Diseño Curricular proceder a un análisis, clasificación, identificación y formulación de las intenciones que presiden el proyecto educativo, en primer lugar, hay que proceder a un inventario y selección de las intenciones posibles; en segundo, concretarlas dándole una formulación que sea útil para guiar y planificar la acción pedagógica; en tercero, las múltiples intenciones plantearan el tema de su organización y secuencia temporal, y por último, hay que prever una evaluación con el fin de cerciorarse de que la acción responde a las intenciones perseguidas. Esta categoría se relaciona con el segundo objetivo específico Establecer los contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser) del currículo con énfasis en Investigación. En la aplicación de las técnicas de investigación se abordó este interrogante con los docentes.

Las secuencias y las estrategias metodológicas responden a la pregunta *¿Cuándo enseñar?* En la práctica, cuando se elabora un Diseño Curricular, la selección, formulación, organización, secuenciación y evaluación de las intenciones educativas constituyen diferentes facetas de un mismo problema, de tal manera que tomar una opción en una de ellas supone tomar opciones paralelas en las restantes. Estas categorías se relacionan con el tercer objetivo específico que es especificar las estrategias metodológicas que permitan el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través de la ejecución del currículo con énfasis en Investigación. En esta, participaron docentes, estudiantes, egresados y familias de acuerdo con su experiencia formativa.

Finalmente, la evaluación responde a las preguntas *¿Qué evaluar?*, *¿Cuándo evaluar?*, *¿Cómo evaluar?* La idea de partida es la importancia de la evaluación en el diseño de los

proyectos educativos, a los que proporciona una vía de contrastación y de autocorrección. La evaluación debe de cumplir con dos funciones:

Debe permitir ajustar la ayuda pedagógica a las características individuales de los alumnos mediante aproximaciones sucesivas

Debe permitir determinar el grado en que se han conseguido las intenciones del proyecto.

Además, se establecen los criterios de evaluación: son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Dichos criterios de evaluación describen aquello que se quiere valorar y que el estudiante debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias y responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura. Finalmente, esta categoría se relaciona con el último objetivo específico que es identificar el Qué, Cuándo y Cómo evaluar teniendo en cuenta lo establecido en el currículo con énfasis en Investigación. En esta, participaron docentes, estudiantes, egresados y familias de acuerdo con su experiencia formativa.

Tabla 18. *Definición de las categorías de la investigación*

<b>Categorías</b>	<b>Definición</b>	<b>Objetivos específicos</b>
<b>Propósito del currículo</b>	¿Para qué enseñar? Favorecer el desarrollo y Formación del ser individual y colectivamente.	Determinar los propósitos del currículo teniendo en cuenta que este favorecerá el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes.
<b>Contenido del currículo</b>	¿Qué enseñar? Son contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser).	Establecer los contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser) del currículo con énfasis en Investigación.
<b>Secuencia del currículo</b>	¿Cuándo enseñar? Evolutivamente: se tiene en cuenta el desarrollo evolutivo del estudiante	Especificar las estrategias metodológicas que permitan el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través

---

<b>Estrategias metodológicas del currículo</b>	¿Cómo enseñar? Todas las estrategias donde el docente sea un mediador entre el saber y el educando.	de la ejecución del currículo con énfasis en Investigación.
<b>Evaluación del currículo</b>	¿Qué, cuándo y cómo evaluar? Son procesos de auto, coevaluación y heteroevaluación.	Identificar el Qué, Cuándo y Cómo evaluar teniendo en cuenta lo establecido en el currículo con énfasis en Investigación.

---

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tabla 19. *Categorías, subcategorías, técnicas y muestra*

<b>Ámbito temático</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Técnicas y muestra</b>
<b>Currículo con énfasis en Investigación para desarrollar competencias científicas</b>	Diseñar un currículo con énfasis en Investigación que favorezca el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes.	Determinar los propósitos del currículo teniendo en cuenta que este favorecerá el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes.	Propósito del currículo	¿Para qué favorecer el desarrollo de competencias científicas? Transversalidad de las áreas	Grupo Focal Entrevistas Encuestas  Estudiantes Docentes Familias Egresados
		Establecer los contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser) del currículo con énfasis en Investigación.	Contenido del currículo	Proyectos ambientales  Transversalidad de las áreas	Grupo Focal Entrevistas Encuestas  Estudiantes Docentes Familias Egresados

<b>Ámbito temático</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Técnicas y muestra</b>
<b>Currículo con énfasis en Investigación para desarrollar competencias científicas</b>	Diseñar un currículo con énfasis en Investigación que favorezca el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes.	<p>Especificar las estrategias metodológicas que permitan el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través de la ejecución del currículo con énfasis en Investigación.</p>	Evaluación del currículo	Nivel de Básica Primaria	<p>Grupo Focal</p> <p>Entrevistas</p> <p>Encuestas</p>
		<p>Identificar el Qué, Cuándo y Cómo evaluar teniendo en cuenta lo establecido en el currículo con énfasis en Investigación.</p>		<p>Nivel de Básica Secundaria</p> <p>Nivel de Media Técnica</p> <p>Transversalidad de las áreas</p> <p>Transversalidad de las áreas</p> <p>Desarrollo de Proyectos</p>	<p>Estudiantes</p> <p>Docentes</p> <p>Familias</p> <p>Egresados</p>

Fuente: elaboración propia, 2018.



Con esta visión de sentido, la investigación se estructuró en cuatro procesos que abordan los objetivos específicos del trabajo. Cada proceso comprendió cinco etapas (documentación, identificación, aplicación de instrumentos, procesamiento de datos y análisis de resultados) que se fueron desarrollando de manera simultánea, permitiendo así la recolección de datos de orden cualitativo; en otras palabras, los dos métodos de investigación fueron empleados en cada uno de los objetivos, lo que permitió corroborar la información recolectada en cada etapa y obtener conclusiones fundamentadas.

**Proceso 1.** Este proceso inicia luego de la fase de aproximación a la investigación, es decir, después de determinar las instituciones, el problema, los objetivos, la población objeto de estudio y de recibir la aprobación de los participantes de diversas comunidades educativas para desarrollar la investigación.

**Proceso 2.** Corresponde al primer objetivo de la investigación cuya finalidad era determinar los propósitos del currículo teniendo en cuenta que este favorecerá el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes, esto de acuerdo con lo que promueve los Estándares Básicos de Competencias. Esto se logra a través de la revisión y comparación con los documentos y las respuestas de los docentes.

**Proceso 3.** Corresponde al segundo objetivo de la investigación cuyo propósito era establecer los contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser) del currículo con énfasis en Investigación. Esto se logra a través de la percepción de las familias y docentes que a través de entrevistas estructuradas amplían la visión de lo planteado por un currículo. Además de las encuestas aplicadas a los egresados, pues ellos ya vivieron un currículo establecido.

**Proceso 4.** Corresponde al tercer objetivo de la investigación cuya intención era especificar las estrategias metodológicas que permitan el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través de la ejecución del currículo con énfasis en Investigación. Esto se logra con las entrevistas a los docentes y estudiantes, pues son ellos los que vivirían las propuestas curriculares en su proceso Formativo.

**Proceso 5.** Corresponde al cuarto objetivo de la investigación cuya finalidad era identificar el Qué, Cuándo y Cómo evaluar teniendo en cuenta lo establecido en el currículo con énfasis en Investigación. Para identificar la parte evaluativa fue importante la información recolectada con el Grupo Focal y los docentes, en últimas ellos liderarían este aspecto.

### 3.9.Aspectos éticos

El estudio se desarrolló bajo los siguientes aspectos, según la mirada de Manual González Ávila (Organización de Estados Iberoamericanos para la organización, la ciencia y la cultura. OEI), sobre la ética de las investigaciones cualitativas:

**Valor social o científico.** La investigación planteó la posibilidad de un beneficio personal o social para los participantes en la medida en que los resultados ofrecieron un currículo con énfasis en investigación que permitirá el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes y de esta manera cumplir con lo establecido por el Ministerio de Educación y garantizar una transición armónica de la Media a la Universidad o Vida laboral.

**Validez científica.** Este aspecto ético se aplicó con el uso de un método coherente con el propósito de la investigación. Además, buscó captar datos confiables en la conformación de las muestras, en la selección adecuada de las técnicas e instrumentos y en el manejo cuidadoso de los mismos durante su aplicación; lo que permitió confrontar los hallazgos con un marco teórico-

conceptual pertinente a través de una mirada crítica y objetiva y expresarlo con el uso de un lenguaje cuidadoso en la construcción del informe final.

**Selección equitativa de los sujetos.** La muestra utilizada en la investigación se determinó con base en principios de inclusión, equidad, pertinencia y autonomía, en la medida en que los estudiantes, docentes, familias y egresados seleccionados para el ejercicio de la investigación fueron los informantes adecuados al propósito de la misma, cuya participación fue de manera voluntaria y anónima; sin ningún tipo de compromiso, ni compensación académica o económica; respetando siempre las ideologías, las identidades, los juicios y prejuicios expresados a través de los instrumentos aplicados.

**Consentimiento informado.** Con el propósito de asegurar que los individuos que participan en la investigación lo hacen voluntariamente, con conocimiento suficiente sobre la finalidad de la investigación; se adoptaron procedimientos para la aprobación y autorización del uso de los datos obtenidos en el ejercicio investigativo, a partir de cartas dirigidas a los participantes de esta.

**Evaluación Independiente.** La investigación desde sus diferentes fases contó con el acompañamiento de profesionales idóneos y conocedores del tema para aprobar, corregir, aclarar y orientar lo referente al diseño, aplicación, análisis y manejo de los datos, así como al cumplimiento de los requisitos éticos; evitando así, caer en subjetividades, errores o conflictos de intereses.

## Capítulo IV: Resultados

Este trabajo abordó la construcción de un currículo con énfasis en investigación escolar desde la participación de comunidad educativa de diferentes Instituciones de Santander. Abarcar estas dimensiones centradas en el proceso académico permitió proponer un currículo como una estrategia que puede contribuir al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de diferentes colegios de Santander y de esta manera su vinculación a la vida universitaria o laboral pueda realizarse en el marco de las transiciones armónicas.

Este capítulo describe de manera detallada los resultados obtenidos con la aplicación de diferentes técnicas y el análisis de documentos utilizados para la recolección de la información. Después de procesar los datos arrojados por las encuestas, entrevistas, grupos focales y la revisión de los resultados académicos aplicados a las diferentes muestras, se realizó una lectura analítica para la reducción y organización de estos por unidades de análisis de acuerdo con las categorías y subcategorías establecidas; lo que permitió contrastar las respuestas con el marco teórico-conceptual presentado en la investigación.

Esta investigación se realizó desde el enfoque Cualitativo, de tipo participación acción porque como investigadores tuvimos injerencia en la misma. Además, con una Metodología Interpretativa desde el análisis de un discurso sobre el currículo de las diversas Instituciones Educativas por parte de los estudiantes, Egresados, Familias y Docentes que son la base de construcción de este capítulo y lo que significa para todo el colectivo dicho modelo. Para Arracúz, Calle y Moreno (2006), la Metodología interpretativa permite comprender el sentir de los participantes según el contexto en el que se hallen. Esta metodología interpretativa permite tener un acercamiento a la realidad de los participantes y con ello, sin fallar, podremos extraer lo más relevante para Hacer una Mejor Investigación.

El enfoque cualitativo usado permite comprender mejor aún la problemática desde la propia vivencia de los participantes, ya que teniendo la oportunidad de hacer acción participación con cada uno de ellos, se conoce mejor cada situación y se hará más perceptible en su discurso.

Para la selección de los participantes se tuvo en cuenta las características sugeridas por Vallés (Citado por Hernández, 2014) donde se pregunta ¿Quién tiene la información relevante? ¿Qué personas son más accesibles? Y ¿Quiénes están dispuestos a informar y colaborar con la investigación?

El proceso Investigativo se desarrolló en diferentes Instituciones de Santander de carácter Oficial y Privado donde inicialmente los *estudiantes* de Undécimo grado participaron ávidamente en el transcurrir de encuesta teniendo en cuenta las problemáticas que se viven a diario por parte de ellos incluyendo las aventuras que se escenifican día a día.

De los estudiantes pasamos a los *egresados*, quienes ya con más prudencia enuncian a sus compañeros “que se sufre, pero sirve mucho para la universidad” Son ellos quienes valoran que un currículo con énfasis en Investigación les permitiría desarrollar esas competencias científicas necesarias para abordar el mundo universitario y laboral, pues sus procesos de observación, descripción, identificación de un problema, formulación de hipótesis y argumentación les facilitarían esa transición de la vida de colegio al siguiente nivel.

Siguen los *Docentes*, quienes son las personas encargadas de orientar todo el proceso Formativo de los estudiantes de acuerdo con lo establecido en un currículo. Es importante mencionar que son ellos, quienes a través de su pedagogía deben motivar cada día a que los estudiantes desarrollen sus competencias gracias a la participación en proyectos investigativos con impacto en la comunidad.

Finalmente están las *Familias*, quienes completan nuestra investigación aseverando que todos los colegios facilitan el desarrollo de competencias, sin embargo, faltan competencias por desarrollar para que sus hijos estén mejor preparados para asumir los retos venideros.

#### 4.1. Presentación de resultados y análisis

A continuación, se exponen los resultados y análisis de los datos a través de las categorías y las respuestas de las personas de cada grupo establecido en esta investigación.

##### 4.1.1. Categoría: Propósito del currículo

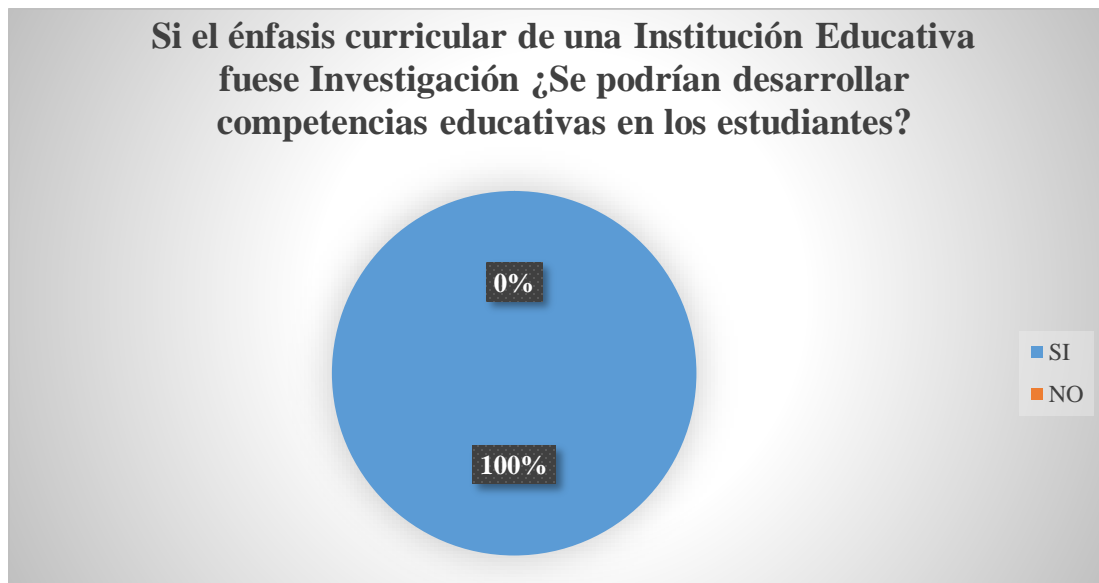
Tabla 20. *Respuesta 1, Docentes*

Propósito del currículo según los docentes ¿Para qué enseñar? Favorecer el desarrollo y Formación del ser individual y colectivamente a través del desarrollo de competencias científicas.	
Pregunta	Si el énfasis curricular de una Institución Educativa fuese Investigación ¿Se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?
Docente 1	SI Cuestionarse a cerca de diversos fenómenos, sus causas y consecuencias
Docente 2	SI Solucionar problemas del contexto escolar y generar empresas propias
Docente 3	SI Observación, análisis, comprensión y argumentación.
Docente 4	SI Planteamiento de soluciones a partir de la indagación. Innovadores, estratégicos analistas de la información.
Docente 5	SI Argumentativa, resolución de problemas y sistematizar la información

Fuente: elaboración propia, 2018.

Es claro para los docentes que el propósito del currículo debe ser desarrollar la personalidad, aptitudes y capacidades de los estudiantes y que esto se lograría a través de un énfasis en Investigación. Tal y como lo muestra la siguiente imagen, los cinco docentes coinciden en que este énfasis favorecería el desarrollo de competencias científicas y tal como lo

plantean los Estándares Básicos planteados por el Ministerio se pretende que las generaciones que se están Formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir.



*Figura 4.* Si el énfasis curricular de una Institución Educativa fuese Investigación ¿Se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes?

Ahora bien, los estándares pretenden constituirse en derrotero para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar competencias científicas para:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

Según los docentes del grupo focal estos serían las competencias que se podrían desarrollar trabajando – además- desde la transversalidad de las áreas y viendo el conocimiento desde una totalidad y no segmentado. Estos van de la mano con lo planteado por el Ministerio de Educación.

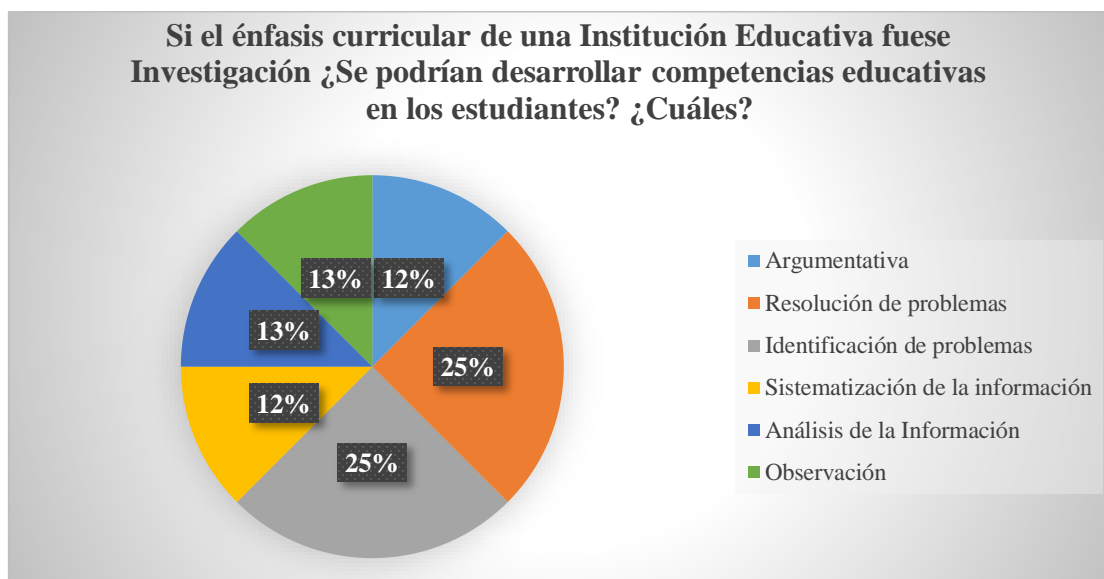


Figura 5. Si el énfasis curricular de una Institución Educativa fuese Investigación ¿Se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?

Tabla 21. Respuesta 1, Estudiantes

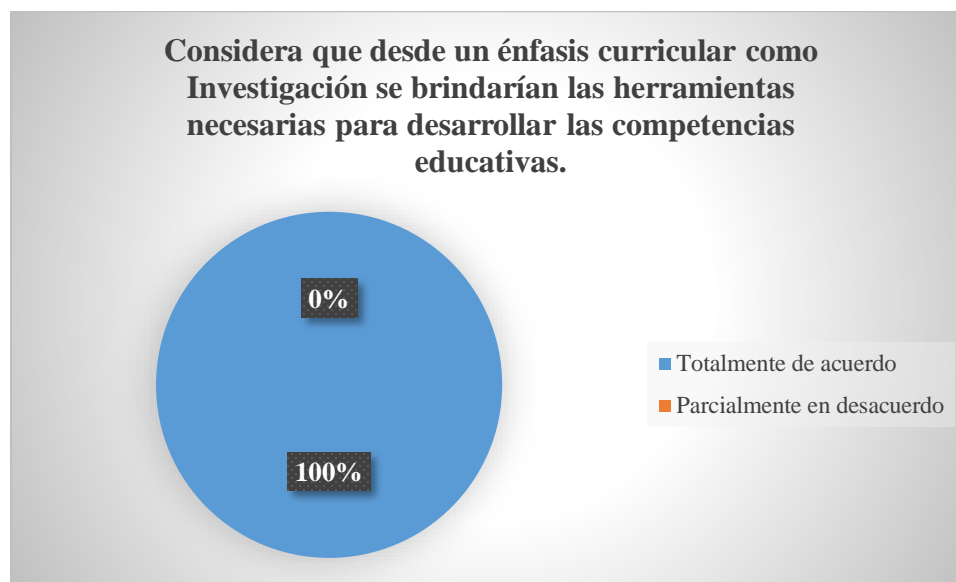
Propósito del currículo según los estudiantes	
<b>¿Para qué enseñar? Favorecer el desarrollo y Formación del ser individual y colectivamente a través del desarrollo de competencias científicas.</b>	
<b>Pregunta</b>	Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.
<b>Estudiante 1</b>	Totalmente de acuerdo
<b>Estudiante 2</b>	Totalmente de acuerdo
<b>Estudiante 3</b>	Totalmente de acuerdo
<b>Estudiante 4</b>	Totalmente de acuerdo
<b>Estudiante 5</b>	Totalmente de acuerdo

Fuente: elaboración propia, 2018.

Adquirir aprendizajes para entender el mundo, actuar en él y comprenderlo de forma individual y colectivamente deber ser el propósito del currículo según los estudiantes, pues estos



saberes deben ser coherentes e interdisciplinarios, lo que les facilitaría su inclusión en la Universidad y en el mundo laboral.



*Figura 6.* Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.

Según lo planteado en los Estándares Básicos de Competencias, la institución escolar desempeña un papel privilegiado en la motivación y en el fomento del espíritu investigativo innato de cada estudiante y por ello puede constituirse en un “laboratorio” para formar científicos naturales y sociales. Valiéndose de la curiosidad por los seres y los objetos que los rodean, en la escuela se pueden practicar competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación y la interacción con el entorno; la recolección de información y la discusión con otros, hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo. Por eso, los estudiantes están de acuerdo que a través de procesos de Investigación el desarrollo de sus

competencias sería mayor y su aprendizaje sería integral, pues deben aplicar el ser, el saber y el hacer para lograr un objetivo.

Tabla 22. *Respuesta 1, Egresados*

Propósito del currículo según los egresados	
<b>¿Para qué enseñar? Favorecer el desarrollo y Formación del ser individual y colectivamente a través del desarrollo de competencias científicas.</b>	
<b>Pregunta</b>	Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.
<b>Egresado 1</b>	Totalmente de acuerdo
<b>Egresado 2</b>	Indiferente
<b>Egresado 3</b>	Parcialmente de acuerdo
<b>Egresado 4</b>	Parcialmente de acuerdo
<b>Egresado 5</b>	Indiferente

Fuente: elaboración propia, 2018.

De acuerdo con lo establecido por el grupo focal, los docentes consideran que una de las falencias que tienen los estudiantes que recién ingresan a la universidad está en su Hacer, ya que no logran conectar ese saber con la práctica. Tres de los cinco egresados manifiestan que si están de acuerdo con un currículo con énfasis en investigación porque para ellos su propósito debe estar enfocado en que un estudiante pueda enfrentar preguntas y problemas y, con base en ello, conocer y producir soluciones. Además, según los Estándares el propósito a desarrollar debe estar orientado a procesos de búsqueda e indagación para aproximarse a solucionarlos. Esto sin dejar atrás los procesos de transversalidad de las áreas, ya que entre todas se complementan para lograr una solución integra a diversos problemas. De esta manera, las competencias científicas se desarrollarían y la transición del Nivel de la Media a la Universidad o la vida laboral estarían dentro del marco de las transiciones armónicas.

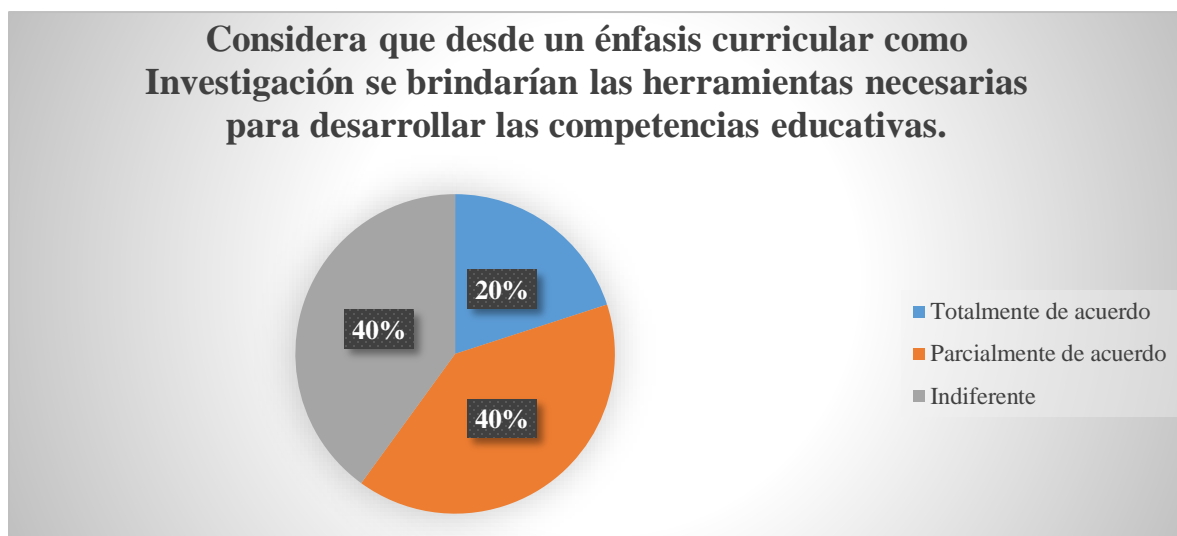


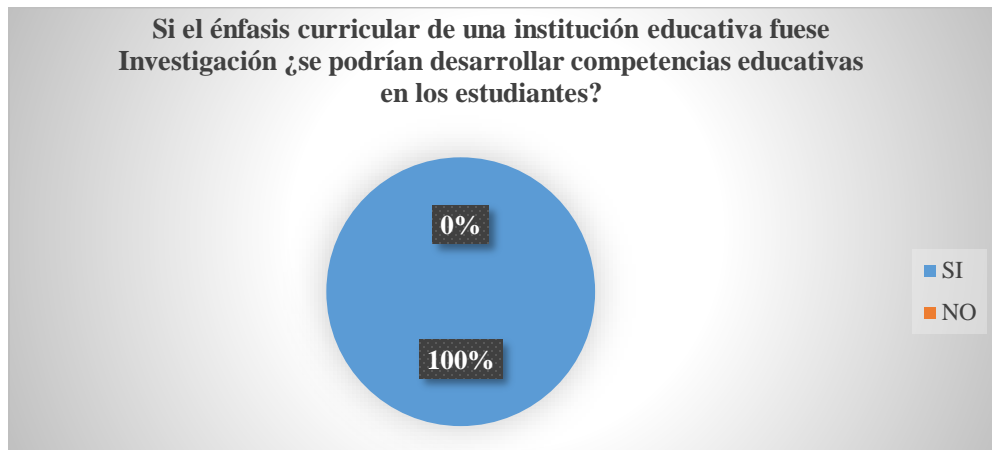
Figura 7. Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.

Tabla 23. Respuesta 1, Familias

Propósito del currículo según las familias ¿Para qué enseñar? Favorecer el desarrollo y Formación del ser individual y colectivamente a través del desarrollo de competencias científicas.	
<b>Pregunta</b>	Si el énfasis curricular de una institución educativa fuese Investigación ¿se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?
<b>Familia 1</b>	SI Todas las Competencias
<b>Familia 2</b>	SI Comprensión Argumentación
<b>Familia 3</b>	Considero que si porque los estudiantes podrían fácilmente identificar situaciones problemáticas y después de proponer soluciones a partir de observaciones y consultas.
<b>Familia 4</b>	Si. Competencias relacionadas con el método científico para encontrar soluciones a problemas estudiados.
<b>Familia 5</b>	SI. Se desarrollarían competencias relacionadas con el Método Científico partiendo desde la observación, el problema, la hipótesis y las soluciones.

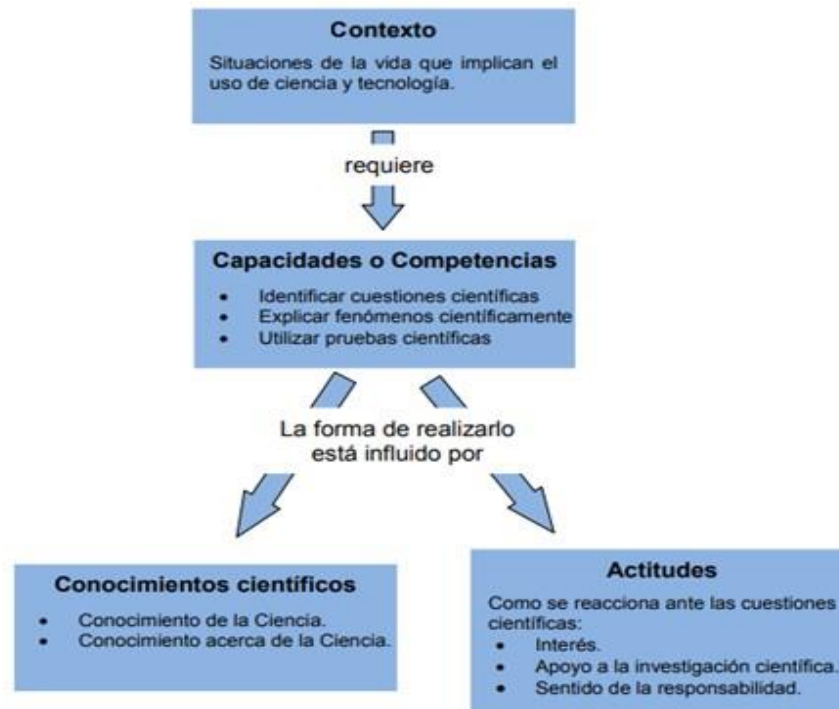
Fuente: elaboración propia, 2018.

Para las familias, el propósito del currículo debe estar centrado en la Formación integral que permita el desarrollo de todas las competencias, por supuesto las que están relacionadas con el método científico partiendo de la observación, el problema, la hipótesis y las posibles soluciones a lo ya identificado. Estas familias están de acuerdo con un currículo con énfasis en investigación.



*Figura 8.* Si el énfasis curricular de una institución educativa fuese Investigación ¿se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes.

Según las pruebas PISA (2009) las ciencias se miden de la siguiente manera:



*Figura 9.* Competencia Científica.  
Fuente: PISA (2009)

Con lo anterior y revisando lo que manifiestan las familias, los jóvenes deben salir preparados del colegio para poder afrontar situaciones de la vida en donde las soluciones les permitan usar la ciencia y la tecnología.

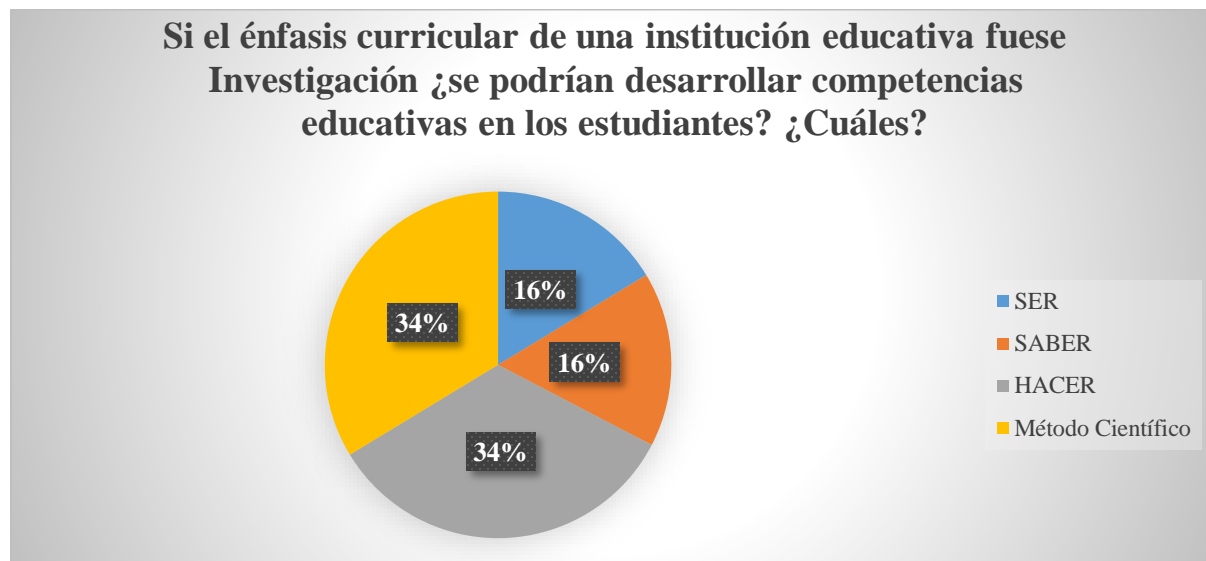


Figura 10. Si el énfasis curricular de una institución educativa fuese Investigación ¿se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?

Es claro entonces, que para las familias el propósito del currículo debe ser garantizar una Formación integral que permita el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes y de esta manera su vinculación a la vida universitaria o al mundo laboral sea lo más armónico posible.

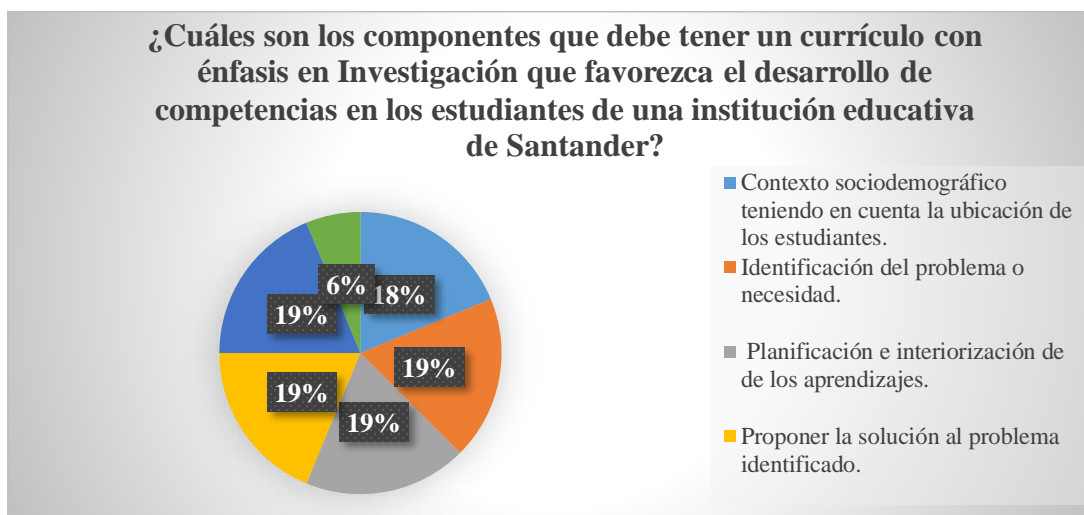
#### 4.1.2. Categoría: Contenido del currículo

Tabla 24. Respuesta 2, Docentes

Contenido del currículo según los docentes ¿Qué enseñar? Son contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser).	
Pregunta	¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en Investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander?
Docente 1	Debería tener una asignatura que lidere el proceso desde sexto hasta undécimo grado y se profundice en la metodología de la investigación.

Docente 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contexto sociodemográfico teniendo en cuenta la ubicación de los estudiantes.</li> <li>2. Identificación del problema o necesidad.</li> <li>3. Planificación e interiorización de los aprendizajes.</li> <li>4. Proponer la solución al problema identificado.</li> <li>5. Ejecutar la solución</li> </ol>
Docente 3	Comunicación, Liderazgo, Trabajo en equipo, Creatividad, Compromiso, Discernimiento, Responsabilidad
Docente 4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planeación</li> <li>2. Procesos</li> <li>3. Objetivos</li> <li>4. Estrategias metodológicas</li> <li>5. Evaluación</li> </ol>
Docente 5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Componente de bases teóricas</li> <li>2. Componente práctico del desarrollo del proceso de Investigación.</li> <li>3. Componente del estudio comparativo de Investigaciones</li> </ol>

Según los docentes entrevistados, los contenidos del currículo deben estar enmarcados en el proceso del Método Científico cumpliendo con sus componentes para que a través de proyectos de investigación se puedan desarrollar las competencias científicas. Se privilegian contenidos metodológicos, teóricos y prácticos.



*Figura 11.* ¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en Investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander?

Es necesario resaltar que uno de los docentes mencionó que debe existir una materia enfocada en el manejo de la parte metodológica de la Investigación y que de forma transversal se manejen los proyectos, de esta manera desde otras asignaturas se avanza en el desarrollo de este y la Formación del estudiante lograría un manejo interdisciplinar que favorecería el desarrollo de sus competencias; con esto así, se garantizaría un aprendizaje en el estudiante y por su puesto mejoraría la calidad de la educación.

Ahora bien, según los Estándares Básicos de Competencia, los contenidos para los estudiantes del nivel de Media destacan la observación, la formulación de preguntas específicas sobre aplicaciones teóricas, la relación entre la información recopilada y los datos recogidos a través de la experimentación, etc. Aspectos que se pueden trabajar a partir de proyectos ambientales.



...me aproximo al conocimiento como científico-a natural	...manejo conocimientos	
	Entorno vivo	Entorno físico
	Procesos biológicos	Procesos químicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas.</li> <li>• Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.</li> <li>• Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento.</li> <li>• Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.</li> <li>• Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados.</li> <li>• Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</li> <li>• Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.</li> <li>• Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.</li> <li>• Establezco diferencias entre modelos, teorías, leyes e hipótesis.</li> <li>• Utilizo las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones.</li> <li>• Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.</li> <li>• Establezco relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados.</li> <li>• Relaciono la información recopilada con los datos de mis experimentos y simulaciones.</li> <li>• Interpreto los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental.</li> <li>• Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.</li> <li>• Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.</li> <li>• Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.</li> <li>• Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.</li> <li>• Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explico la relación entre el ADN, el ambiente y la diversidad de los seres vivos.</li> <li>• Establezco relaciones entre mutación, selección natural y herencia.</li> <li>• Comparo casos en especies actuales que ilustren diferentes acciones de la selección natural.</li> <li>• Explico las relaciones entre materia y energía en las cadenas alimentarias.</li> <li>• Argumento la importancia de la fotosíntesis como un proceso de conversión de energía necesaria para organismos aerobios.</li> <li>• Busco ejemplos de principios termodinámicos en algunos ecosistemas.</li> <li>• Identifico y explico ejemplos del modelo de mecánica de fluidos en los seres vivos.</li> <li>• Explico el funcionamiento de neuronas a partir de modelos químicos y eléctricos.</li> <li>• Relaciono los ciclos del agua y de los elementos con la energía de los ecosistemas.</li> <li>• Explico diversos tipos de relaciones entre especies en los ecosistemas.</li> <li>• Establezco relaciones entre individuo, población, comunidad y ecosistema.</li> <li>• Explico y comparo algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y de Colombia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explico la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías.</li> <li>• Explico la obtención de energía nuclear a partir de la alteración de la estructura del átomo.</li> <li>• Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.</li> <li>• Explico los cambios químicos desde diferentes modelos.</li> <li>• Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza.</li> <li>• Verifico el efecto de presión y temperatura en los cambios químicos.</li> <li>• Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos.</li> <li>• Realizo cálculos cuantitativos en cambios químicos.</li> <li>• Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.</li> <li>• Caracterizo cambios químicos en condiciones de equilibrio.</li> <li>• Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas.</li> <li>• Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.</li> <li>• Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.</li> </ul>

Figura 12. Aspectos que se pueden trabajar a partir de proyectos ambientales.  
Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2004)

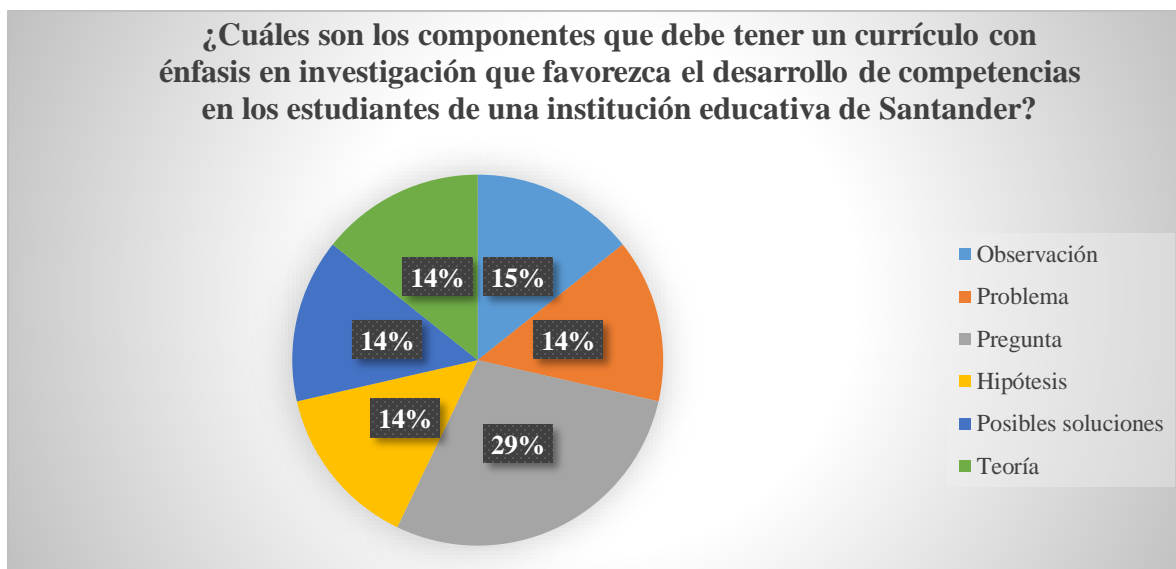
Tabla 25. Respuesta 2, Docentes Grupo Focal

Contenido del currículo según los Docentes del Grupo Focal ¿Qué enseñar? Son contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser).	
Pregunta	¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander?

Docente 1	El colegio debería tener una materia que se llame Investigación y desde ahí trabajar todo sobre la metodología, el problema, la pregunta, los objetivos. Otro podría ser que desde cada asignatura se aborde un componente investigativo sin dejar de lado lo conceptual.
Docente 2	Es prioridad identificar y consolidar la pregunta problema que desencadene la curiosidad del estudiante.
Docente 3	Debe tener una metodología que parta de la observación, la pregunta, las hipótesis y la solución.

Fuente: elaboración propia, 2018.

En resumen y tal como lo muestra la gráfica siguiente, los docentes del Grupo Focal consideran que debe existir una asignatura que lidere los procesos metodológicos y que desde la transversalidad de las áreas se trabajen los proyectos Formativos. Ahora bien, de los componentes del currículo destacan la importancia de identificar situaciones problemas y partir con una pregunta problematizadora, pasando por la observación, el problema, las hipótesis o supuestos, el fundamento teórico para finalmente plantear las soluciones, este proceso se podría desarrollar a partir de proyectos ambientales como el PRAE.



*Figura 13.* ¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander?

### 4.1.3. Categoría: Secuencia del Currículo

Tabla 26. *Respuesta 3, Docentes Grupo Focal*

Secuencia del currículo según los docentes del Grupo Focal ¿Cuándo enseñar? Evolutivamente: se tiene en cuenta el desarrollo evolutivo del estudiante	
Pregunta	¿Cómo se podría trabajar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?
Docente 1	Se debería trabajar a través de la socialización de los proyectos en donde se evidencie la solución de problemáticas de su entorno.
Docente 2	Desde lo cualitativo y Cuantitativo mirando la eficiencia y eficacia de cada investigación revisando su impacto. En la evaluación se debe evaluar el proceso y la evolución del estudiante.
Docente 3	A través de rúbricas y socialización de proyectos ante la comunidad.

Fuente: elaboración propia, 2018.

Es necesario reconocer que los docentes del Grupo Focal manifestaban que el proceso de desarrollo de competencias no se debe quedar solo en el nivel de Media, por el contrario, desde los primeros grados de escolaridad se debe motivar para que el estudiante observe su entorno, identifique necesidades, proponga soluciones y además aplique el método científico para hacerlas realidad. Es por eso por lo que uno de los docentes destaca que la evaluación debe ser del proceso y de la evolución del estudiante comparado consigo mismo, ya que la investigación debe ser Formativa en esta etapa.



Figura 14. ¿Cómo se podría trabajar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?

Ahora bien, según los Estándares Básicos de Calidad se busca que estudiantes se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores, pues todo científico –grande o chico– se aproxima al conocimiento de una manera similar, partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación del entorno y de su capacidad para analizar lo que observa. Es así como a medida que se avanza en el aprendizaje de las ciencias, las preguntas, conjeturas e hipótesis de los niños, las niñas y jóvenes se hacen cada vez más complejas pues se relacionan con conocimientos previos más amplios y con conexiones que se establecen entre nociones aportadas por diferentes disciplinas.

En los Estándares Básicos de Calidad se hace un mayor énfasis en las competencias, sin que con ello se pretenda excluir los contenidos temáticos. No hay competencias totalmente independientes de los contenidos de un ámbito del saber –qué, dónde y para qué de ese saber– pues cada competencia requiere conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y disposiciones específicas para su desarrollo y dominio. Todo eso, en su conjunto, es lo que permite valorar si la persona es realmente competente en un ámbito determinado. Por lo tanto, la noción de competencia propone que quienes aprenden, encuentren significado en todo lo que aprenden.

Dentro de los fundamentos de los Estándares se plantea que cada proceso y desarrollo de las competencias se dé paulatinamente iniciando en el primer año de Básica Primaria y terminando en el último año del nivel de Media. Así de esta manera, se debe establecer lo que los niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer en la escuela y entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo donde vivimos. Por eso buscan que, paulatinamente:

- Comprendan los conceptos y formas de proceder de las diferentes ciencias naturales (biología, física, química, astronomía, geografía...) para entender el universo.

- Asuman compromisos personales a medida que avanzan en la comprensión de las ciencias naturales.
- Comprendan los conocimientos y métodos que usan los científicos naturales para buscar conocimientos y los compromisos que adquieren al hacerlo.

En los Estándares aparecen las siguientes metas de acuerdo a la culminación de cada etapa:

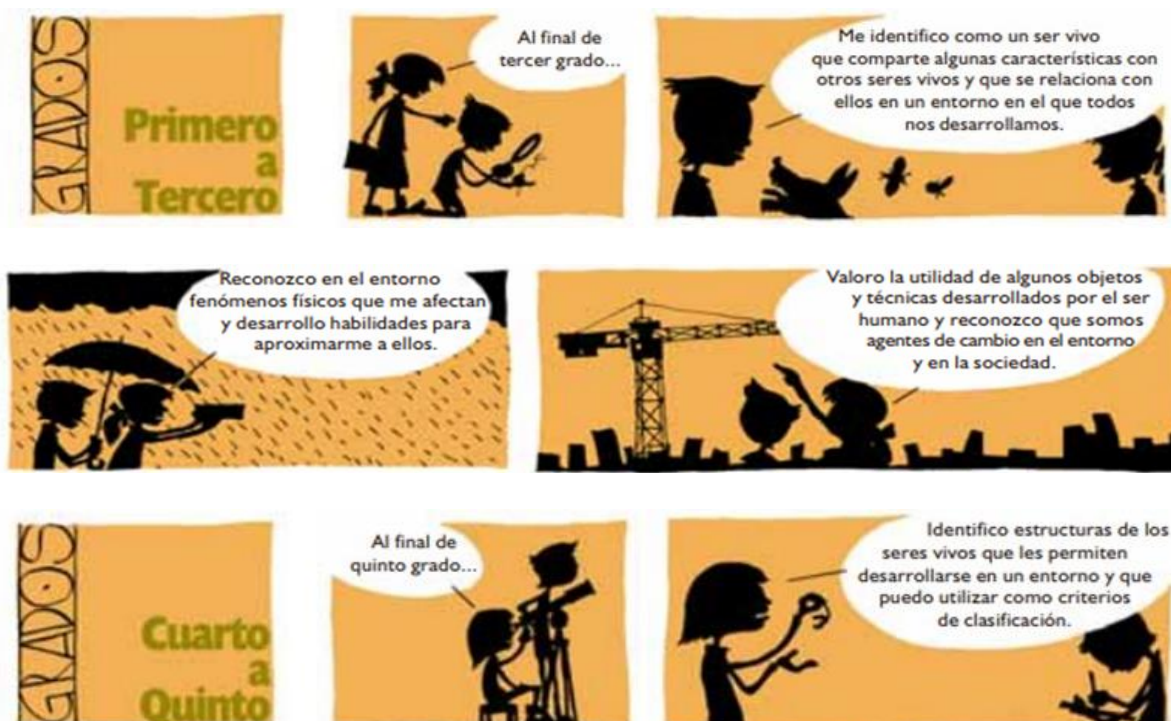


Figura 15. Metas de acuerdo con la culminación de cada etapa.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2004)

#### 4.1.4. Categoría: Estrategias metodológicas del currículo

Tabla 27. *Respuesta 3, Docentes*

Estrategias metodológicas del currículo según los docentes ¿Cómo enseñar? Todas las estrategias donde el docente sea un mediador entre el saber y el educando.	
Pregunta	¿Cuáles estrategias metodológicas permitirían el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?
Docente 1	Aplicar el Método científico
Docente 2	Juego de roles Resolución de problemas Trabajo colaborativo
Estrategias metodológicas del currículo según los docentes ¿Cómo enseñar? Todas las estrategias donde el docente sea un mediador entre el saber y el educando.	
Docente 3	Observación directa Participación de la comunidad
Docente 4	Análisis de la situación Organización Hipótesis Resolución de problemas
Docente 5	1. Definir el horizonte investigativo 2. Plantear unas etapas iniciando desde las bases teóricas orientadas con estrategias experimentales, estudios de caso, leyendo investigaciones, etc. 3. Posteriormente, realizar proyectos sencillos aplicando las bases teóricas, con una orientación permanente. 4. Finalmente, construir un proyecto que permita evidenciar lo aprendido.

Fuente: elaboración propia, 2018.

De acuerdo a las respuestas de los docentes las estrategias metodológicas son variadas, pero siempre están en el marco de trabajar proyectos de investigación de forma transversal que les permita aplicar el método científico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, el juego de roles y en últimas todas aquellas estrategias que permitan que el estudiantes realice proyectos transversales que le permita evidenciar todo lo aprendido.



*Figura 16.* ¿Cuáles estrategias metodológicas permitirían el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?

Según los Estándares Básicos, mientras los científicos asumen nuevas explicaciones como resultado de un proceso casi siempre largo, complejo y apasionante, los estudiantes deben incorporarlas en un tiempo mucho más corto y en muchas ocasiones sin estar al tanto de las preguntas y los problemas que llevaron a los investigadores a proporcionar nuevas explicaciones. Por ello, es necesario que el aprendizaje de las ciencias esté estrechamente relacionado con la formulación de inquietudes y búsqueda de solución a problemas, tal como ocurre en la vida real, teniendo de presente, claro está, que no es pretensión de la formación en ciencias en la Educación Básica y Media alcanzar los niveles de especialización de producción de conocimientos que logran los científicos. Se trata, entonces, de brindar bases que les permitan a los y las estudiantes acercarse paulatinamente y de manera rigurosa al conocimiento y la actividad científica a partir de la indagación, alcanzando comprensiones cada vez más complejas, todo ello a través de lo que se denomina un hacer. Para lograr generar transformaciones

graduales y profundas en las formas de conocer es importante que el aprendizaje resulte significativo, es decir, que los nuevos conocimientos adquiridos por un individuo se vinculen a lo conocido y transformen de una manera clara y estable los conocimientos previos, tal como lo afirman Ausubel, Hanesian y Novak. La consecuencia más importante de este proceso es la disponibilidad de los nuevos conceptos para el estudio de otros fenómenos diferentes a los planteados inicialmente. Cuando se logra aplicar un conocimiento aprendido en un contexto a otro contexto diferente, podemos decir que el aprendizaje fue significativo.

Tabla 28. *Respuesta 2, Estudiantes*

Estrategias metodológicas del currículo según los estudiantes ¿Cómo enseñar? Todas las estrategias donde el docente sea un mediador entre el saber y el educando.	
Pregunta	El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral.
Estudiante 1	Totalmente de acuerdo
Estudiante 2	Totalmente de acuerdo
Estudiante 3	Totalmente de acuerdo
Estudiante 4	Totalmente de acuerdo
Estudiante 5	Totalmente de acuerdo

Fuente: elaboración propia, 2018

Tal y como afirman los docentes, para los estudiantes la mejor estrategia siguiendo la coherencia de un currículo con énfasis en investigación es desarrollar proyectos que les permita alcanzar las competencias científicas a través de plantear soluciones a necesidades que se viven en el contexto cotidiano. De esta manera, se trabajaría desde la transversalidad de las áreas y se lograría un aprendizaje significativo.





*Figura 17.* El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral

Según NSTA (2003) National Science Education Standards. National Academy Press, “La comprensión de la ciencia es algo que el estudiante hace, no algo que se hace para él”. Por eso, desde lo planteado por el Ministerio se plantea que el aprendizaje necesita de la participación de los estudiantes en la construcción de sus conocimientos, no siendo suficiente la simple reconstrucción personal de conocimientos previamente elaborados por otros y proporcionados por el docente o el libro de texto. Este papel activo por parte del estudiante requiere, por supuesto, de un docente que enfoque su enseñanza de manera diferente, de manera que su papel no se limite a la transmisión de conocimientos o demostración de experiencias (esto último particularmente frecuente en las ciencias naturales), sino que oriente el proceso de investigación de sus estudiantes como un acompañante. La indagación orientada permite que los resultados parciales, obtenidos por alumnas y alumnos, sean reforzados, matizados o cuestionados a partir de aquellos propuestos por la comunidad científica, de la cual el representante es el docente, y a los cuales se desea que accedan los estudiantes. Replicar procesos de investigación dirigida ya

realizados por otros y abordar problemas que resultan de su curiosidad y su propia investigación –y que son conocidos por quienes dirigen su trabajo– servirán, además, para ejemplificar el largo y riguroso camino que es necesario recorrer en la construcción de los conocimientos científicos.

Tabla 29. *Respuesta 2, Egresados*

Estrategias metodológicas del currículo según los egresados ¿Cómo enseñar? Todas las estrategias donde el docente sea un mediador entre el saber y el educando.	
Pregunta	El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral.
Egresado 1	Totalmente de acuerdo
Egresado 2	Totalmente de acuerdo
Egresado 3	Parcialmente de acuerdo
Egresado 4	Totalmente de acuerdo
Egresado 5	Totalmente de acuerdo

Fuente: elaboración propia, 2018.

Aprender haciendo, como se viene justificando, permite desarrollar no solamente las capacidades individuales sino sociales de los y las estudiantes. Ahora bien, este tipo de aprendizaje puede configurarse como una posibilidad de trabajo cooperativo entre pares que se lleve a todos los espacios de formación. Con la constitución de pequeñas comunidades científicas se logra que los estudiantes sean capaces de asumir una serie de compromisos individuales y colectivos que redunden en el bien del grupo, semilla que se aspira repercuta en el futuro en bien de toda la sociedad. En esto están de acuerdo los egresados y por eso manifiestan estar de acuerdo con la estrategia relacionada con la realización de proyectos, con la acción de ellos sobre la elaboración de su conocimiento.



Figura 18. El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral.

Tabla 30. Respuesta 2, Familias

Estrategias metodológicas del currículo según las familias ¿Cómo enseñar? Todas las estrategias donde el docente sea un mediador entre el saber y el educando.	
Pregunta	Desde la realización de los Proyectos de Investigación ¿considera usted que se aporta al desarrollo de las competencias educativas?
Familia 1	SI
Familia 2	SI porque en la práctica se desarrollan las competencias argumentativas e interpretativas
Familia 3	Los Proyectos educativos permiten que los estudiantes pongan en práctica lo que son y saben y de esta manera lleguen preparados a la universidad y el mundo laboral.
Familia 4	Los proyectos permitirían que los estudiantes afiancen sus conocimientos porque al ejecutarlos su aprendizaje sería para toda la vida.
Familia 5	SI. A partir de proyectos se pueden integrar varias áreas del conocimiento y el aprendizaje sería significativo para los estudiantes.

Fuente: elaboración propia, 2018.

Finalmente, las familias coinciden con los docentes, estudiantes y egresados e que desde el hacer el desarrollo de competencias científicas sería más efectivo y el aprendizaje de los estudiantes sería significativo.



*Figura 19.* Desde la realización de los Proyectos de Investigación ¿considera usted que se aporta al desarrollo de las competencias educativas?

Es importante mencionar que los cuatro grupos aciertan en la respuesta frente a las estrategias que se deben implementar y tal como ya se ha manifestado, coinciden en la importancia del desarrollo de los proyectos de investigación. Ahora bien, así como la labor del docente y del estudiante debe ser activa, la familia debe comprometerse con la Formación de los hijos y facilitar los espacios en donde la ciencia medie frente a la solución de los problemas que se presentan en la cotidianidad.

#### 4.1.5. Categoría: Evaluación

Tabla 31. *Respuesta 4, Docentes*

Evaluación del currículo según los docentes	
¿Qué, cuándo y cómo evaluar? Son procesos de auto, co y heteroevaluación.	
Pregunta	¿Cómo se podría evaluar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?
Docente 1	Todos los años el estudiante debería presentar las conclusiones de su trabajo investigativo y durante el año debería recibir asesorías sobre cómo organizar los datos y observaciones en un informe.
Docente 2	Observación directa Aplicación de encuestas Seguimiento a los egresados
Docente 3	A través de proyectos transversales que se pueden desarrollar en la comunidad educativa y social
Docente 4	Búsqueda y obtención de información (propuesta) Diagnóstico de la realidad Evidencias Toma de decisiones Mejora continua
Docente 5	Se debe evaluar de forma práctica haciendo un empalme entre lo teórico y lo práctico dando un tiempo prolongado para ver el proceso planteando etapas.

Fuente: elaboración propia, 2018.

Tal como lo manifiesta el Ministerio de Educación, ya no es posible una evaluación dirigida a detectar errores, puntos de quiebre. Se trata de una evaluación orientada a identificar fortalezas que permitan superar las debilidades, una evaluación para determinar qué están aprendiendo realmente los y las estudiantes y buscar herramientas que permitan a cada docente orientar el proceso de enseñanza y de aprendizaje hacia los objetivos propuestos, teniendo en cuenta también, por supuesto, los vacíos detectados en sus estudiantes.



*Figura 20.* ¿Cómo se podría evaluar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?

Tal y como lo manifiestan los docentes, el proceso de evaluación debe estar orientado a revisar los resultados de los proyectos transversales teniendo en cuenta un empalme entre lo teórico y lo práctico y el avance que logre el estudiante frente al proceso de él mismo.

La enseñanza orientada al desarrollo de la competencia científica requiere determinadas opciones didácticas según lo manifestado por Zabala y Arnau (2007), a las que no se suele dar mucha importancia en la evaluación habitual. Según Pedro Cañal retoma y construye una guía a partir de la propuesta de Pedrinaci, en donde se especifican las principales capacidades y aprendizajes básicos necesarios para el progresivo desarrollo de la competencia científica en la educación secundaria, junto con propuestas relativas a los procesos de evaluación de esta competencia.

Dimensión de la C.C.	Capacidades científicas	Aprendizajes básicos (Saber significativo, integrado y funcional)	Tareas de evaluación e indicadores concretos
Dimensión conceptual	1. Capacidad de utilizar el conocimiento científico personal para describir, explicar y predecir fenómenos naturales	1.1. Avanzar en el conocimiento de los principales conceptos, modelos y teorías científicoescolares. 1.2. Saber usar los conceptos, modelos y teorías científicoescolares para describir, explicar o predecir cosas o fenómenos de la realidad.	<p><b>Tareas de evaluación</b></p> <p>Analizar el desarrollo y los productos de tareas del alumnado en las que se pongan de manifiesto el nivel de comprensión, integración y funcionalidad de los aprendizajes realizados, así como sus capacidades. Puede hacerse mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexión y actuación personal del alumnado en situaciones-problema que se le propongan.</li> <li>• Respuesta personal o colectiva a cuestionarios.</li> <li>• Tareas de autoevaluación del escolar.</li> <li>• Análisis del diario de clase de cada estudiante.</li> <li>• Análisis de la carpeta de trabajo personal o de equipo.</li> <li>• Observación de procesos de realización o interpretación de mapas conceptuales.</li> <li>• Debates que promuevan la argumentación.</li> <li>• Respuestas dadas a preguntas de examen.</li> <li>• Elaboración e implementación de proyectos de investigación relativos a temáticas concretas.</li> </ul> <p><b>Indicadores de aprendizaje y capacidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber exponer lo aprendido utilizando las propias palabras.</li> <li>• Exponer ejemplos personales pertinentes, relativos a lo aprendido.</li> <li>• Saber emplear el conocimiento personal en relación con un nuevo contenido, contexto o experiencia.</li> <li>• Saber relacionar distintos aprendizajes para comprender una nueva situación.</li> <li>• Saber emplear los aprendizajes realizados en nuevos contextos problemáticos del entorno cotidiano (casa, consumo, máquinas, medio natural, alimentación, etc.).</li> <li>• Saber distinguir entre conocimiento científico y astrología, opinión, creencias religiosas, etc. (Bunge, 1985).</li> </ul>
	2. Capacidad de utilizar los conceptos y modelos científicos para analizar problemas	2.1. Saber usar conceptos, modelos y teorías científicoescolares para analizar problemas planteados en diferentes contextos vivenciales del alumnado.	
	3. Capacidad de diferenciar la ciencia de otras interpretaciones no científicas de la realidad	3.1. Comprender para qué, con qué fundamento y cómo se elabora el conocimiento científico.	
Dimensión metodológica	4. Capacidad de identificar problemas científicos y diseñar estrategias para su investigación	4.1. Identificar y formular problemas. 4.2. Formular hipótesis. 4.3. Diseñar procesos de contraste.	<p><b>Tareas de evaluación</b></p> <p>Plantear situaciones escolares que exijan al alumnado poner en práctica su capacidad y sus aprendizajes concretos en relación con tareas de identificación e investigación de problemas relativos a la ciencia y la tecnología, situados en contextos próximos a los cotidianos. Ejemplos: ¿por qué no funciona el ventilador que hay en el aula?; ¿qué alimento prefiere el caracol?; ¿puede vivir una planta con clorofila encerrada herméticamente en un vivario de cristal?; ¿cómo podemos saber por observación cuándo es el equinoccio de primavera?</p>
	5. Capacidad de obtener información	5.1. Buscar y seleccionar fuentes de información relevantes.	

Dimensión de la C.C.	Capacidades científicas	Aprendizajes básicos (Saber significativo, integrado y funcional)	Tareas de evaluación e indicadores concretos
Dimensión metodológica	relevante para la investigación	5.2. Obtener información fiable y relevante de las distintas fuentes.	<b>Indicadores de aprendizaje y capacidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber observar y concentrar la atención.</li> <li>• Formular problemas de forma científicamente abordable.</li> <li>• Formular posibles hipótesis o explicaciones que resuelvan el problema.</li> <li>• Elaborar un plan de investigación.</li> <li>• Buscar y seleccionar fuentes de información fiables y relevantes.</li> <li>• Seleccionar información fiable y relevante.</li> <li>• Destreza en tareas de: resumir, comparar, clasificar, cuantificar, hacer e interpretar tablas y gráficos, establecer relaciones, argumentar (Jiménez Aleixandre, 2010) e interpretar resultados.</li> <li>• Formular correctamente conclusiones, bien fundamentadas y ajustadas a los resultados.</li> </ul>
	6. Capacidad de procesar la información obtenida	6.1. Tratar los datos obtenidos para interpretarlos adecuadamente: resumir, comparar, clasificar, cuantificar, relacionar, etc. Lectura de gráficas. 6.2. Interpretar los resultados.	
	7. Capacidad de formular conclusiones fundamentadas	7.1. Producir y valorar argumentaciones y conclusiones. 7.2. Formular conclusiones coherentes con los planteamientos, resultados y antecedentes de la investigación.	
Dimensión actitudinal	8. Capacidad de valorar la calidad de una información en función de su procedencia y de los procedimientos utilizados para generarla	8.1. Valorar positivamente las informaciones o argumentos científicos frente a otros que no lo sean, en contextos de investigación. 8.2. Valorar positivamente los procedimientos científicos frente a otros que no lo sean, en contextos de investigación.	<b>Tareas de evaluación</b> Actividades en las que el alumnado deba valorar la calidad y relevancia de informaciones sobre alguna cuestión que esté trabajando, en función de la fuente de procedencia, su ratificación por otras fuentes y su naturaleza: resultado de investigación, creencia, opinión, afirmación sin fundamento, etc. Tareas que permitan estimar con fiabilidad el nivel de interés del alumnado por el conocimiento científico sobre aspectos problemáticos concretos de la realidad y su interés por dar solución a problemas socioambientales de importancia. Tareas interesantes que exijan al alumnado tomar decisiones fundamentadas y autónomas
	9. Capacidad de interesarse por el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socioambientales	9.1. Interesarse por el conocimiento científico de la realidad material. 9.2. Interesarse por conocer y resolver problemas socioambientales. 9.3. Valorar positivamente la adopción de medidas para resolver problemáticas como el agotamiento de los recursos naturales o el deterioro ambiental, y favorecer un desarrollo sostenible.	
	10. Capacidad de adoptar decisiones autónomas	10.1. Valorar positivamente la autonomía personal y actuar con fundamento y con criterios propios.	



Dimensión de la C.C.	Capacidades científicas	Aprendizajes básicos (Saber significativo, integrado y funcional)	Tareas de evaluación e indicadores concretos
Dimensión actitudinal	y críticas en contextos personales y sociales	10.2. Valorar positivamente el sentido crítico y saber emplearlo.	
Dimensión integrada	11. Capacidad de utilizar de forma integrada las anteriores capacidades para dar respuestas o pautas de actuación adecuadas ante problemas concretos científicos, tecnológicos o socioambientales, en contextos vivenciales del alumnado	11.1. Establecer relaciones funcionales entre distintas capacidades científicas. 11.2. Ante problemas concretos del entorno, desarrollar pautas de actuación que sean coherentes con las perspectivas científicas.	<p><b>Tareas de evaluación</b></p> <p>Tareas de reflexión y actuación personal y colectiva ante problemas del contexto cotidiano que demanden del alumnado el empleo integrado y coherente de sus capacidades científicas.</p> <p>Indicadores de aprendizaje y capacidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avances en la conexión funcional entre dos o más capacidades científicas.</li> <li>• Reflexión y actuación personal sobre problemas científicos, tecnológicos o socioambientales, planteados en contextos cotidianos para el alumnado.</li> </ul>

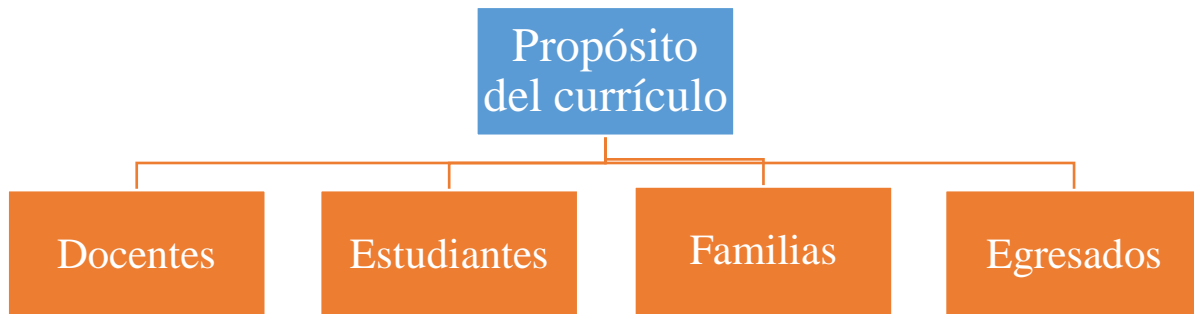
Figura 21. Principales capacidades y aprendizajes básicos necesarios para el progresivo desarrollo de la competencia científica en la educación secundaria. Fuente: Cañal (2012)

## 4.2. Triangulación

En esta investigación, la triangulación se llevó a cabo en todas las categorías teniendo en cuenta las respuestas de los grupos participantes ya establecidos y de esta forma contrastando la información obtenida en la revisión de la literatura sobre el tema.

El proceso de la triangulación que se presenta a continuación se desarrolló de la siguiente manera: Triangulación entre las respuestas de los grupos participantes sobre la categoría determinada.

#### 4.2.1. Categoría: Propósito del currículo



*Figura 22. Propósito de currículo*

Para los docentes que el propósito del currículo debe ser desarrollar la personalidad, aptitudes y capacidades de los estudiantes y que esto se lograría a través de un énfasis en Investigación. Los cinco docentes coinciden en que este énfasis favorecería el desarrollo de competencias científicas y tal como lo plantean los Estándares Básicos planteados por el Ministerio se pretende que las generaciones que se están formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir.

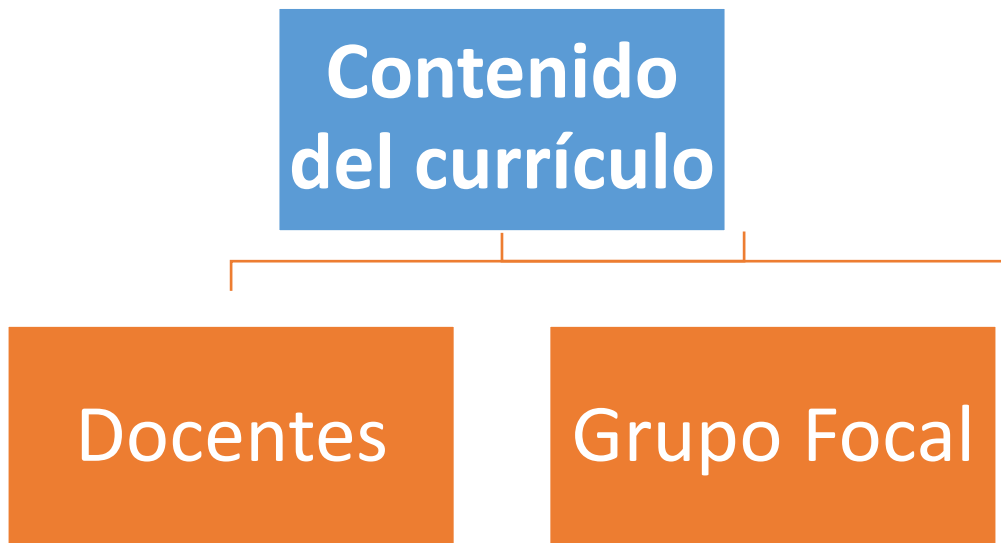
Para los estudiantes, el propósito debe ser adquirir aprendizajes para entender el mundo, actuar en él y comprenderlo de forma individual y colectivamente deber ser el propósito del currículo según los estudiantes, pues estos saberes deben ser coherentes e interdisciplinarios, lo que les facilitaría su inclusión en la Universidad y en el mundo laboral.

Para los egresados, su propósito debe estar enfocado en que un estudiante pueda enfrentar preguntas y problemas y, con base en ello, conocer y producir soluciones.

Para las familias, el propósito del currículo debe estar centrado en la Formación integral que permita el desarrollo de todas las competencias, por supuesto las que están relacionadas con el método científico partiendo de la observación, el problema, la hipótesis y las posibles soluciones a lo ya identificado. Estas familias están de acuerdo con un currículo con énfasis en investigación.

En conclusión el *Propósito de un currículo con énfasis en Investigación* y que permita el desarrollo de competencias científicas debe estar enfocado a desarrollar la personalidad, aptitudes y capacidades de los estudiantes pretendiendo que las generaciones que se están formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas adquiriendo aprendizajes que les permita entender el mundo, actuar en él y comprenderlo de forma individual y colectivamente. Además, debe estar enfocado en que un estudiante pueda enfrentar preguntas y problemas y, con base en ello, conocer y producir soluciones que están relacionadas con el método científico partiendo de la observación, el problema, la hipótesis y las posibles soluciones a lo ya identificado, de esta manera la Formación integral permitiría el desarrollo de todas las competencias.

#### 4.2.2. Categoría: Contenido del currículo



*Figura 23.* Contenido del currículo

Según los docentes entrevistados, los contenidos del currículo deben estar enmarcados en el proceso del Método Científico cumpliendo con sus componentes para que a través de proyectos de investigación se puedan desarrollar las competencias científicas. Se privilegian contenidos metodológicos, teóricos y prácticos.

Los docentes del Grupo Focal consideran que debe existir una asignatura que lidere los procesos metodológicos y que desde la transversalidad de las áreas se trabajen los proyectos Formativos. Ahora bien, de los componentes del currículo destacan la importancia de identificar situaciones problemas y partir con una pregunta problematizadora, pasando por la observación, el problema, las hipótesis o supuestos, el fundamento teórico para finalmente plantear las soluciones, este proceso se podría desarrollar a partir de proyectos ambientales como el PRAE.

En conclusión, en los *Contenidos de un currículo con énfasis en Investigación* y que permitan el desarrollo de competencias científicas se destaca la observación, la formulación de preguntas específicas sobre aplicaciones teóricas, la relación entre la información recopilada y los datos recogidos a través de la experimentación, la revisión teórica, la formulación de hipótesis y supuestos, entre otros pasos del Método Científico. Es importante mencionar que los dos grupos consideran necesario que exista una asignatura que lidere esta parte metodológica y que se desarrollen procesos investigativos de forma transversal –pueden ser proyectos ambientales- para privilegiar el desarrollo de competencias en los estudiantes.

#### 4.2.3. Categoría: Secuencia del Currículo

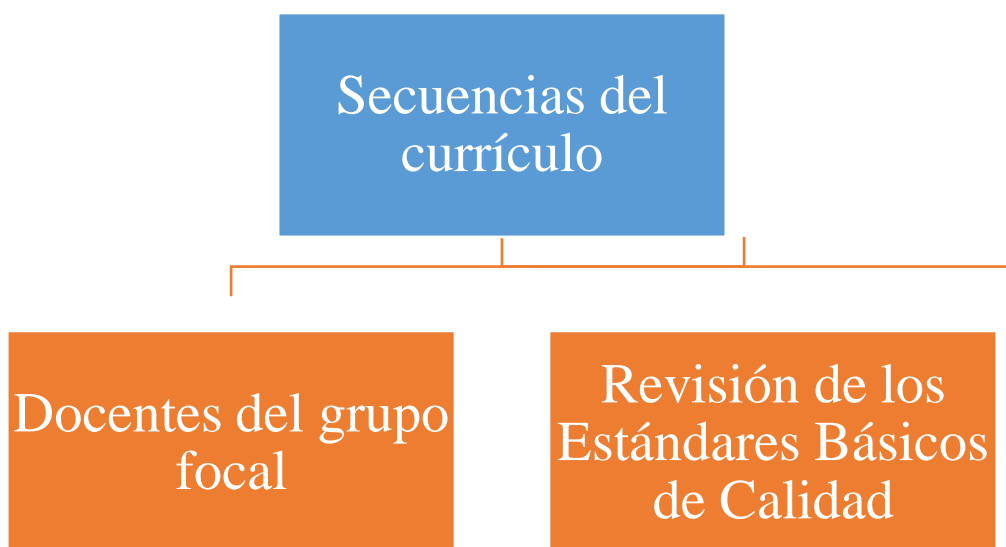


Figura 24. Secuencia del Currículo

Es necesario reconocer que los docentes del Grupo Focal manifestaban que el proceso de desarrollo de competencias no se debe quedar solo en el nivel de Media, por el contrario, desde los primeros grados de escolaridad se debe motivar para que el estudiante observe su entorno, identifique necesidades, proponga soluciones y además aplique el método científico para hacerlas realidad.

Dentro de los fundamentos de los Estándares se plantea que cada proceso y desarrollo de las competencias se dé paulatinamente iniciando en el primer año de Básica Primaria y terminando en el último año del nivel de Media.

En conclusión la *Secuencia de un currículo con énfasis en Investigación* y que permitan el desarrollo de competencias científicas debe respetar el proceso de Formación de cada estudiante e iniciar desde su primer año de escolaridad, de esta manera se busca que los estudiantes se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores, pues todo científico se aproxima al conocimiento de una manera similar, partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación del entorno y de su capacidad para analizar lo que observa. Es así como a medida que se avanza en el aprendizaje de las ciencias, las preguntas, conjeturas e hipótesis de los niños, las niñas y jóvenes se hacen cada vez más complejas pues se relacionan con conocimientos previos más amplios y con conexiones que se establecen entre nociones aportadas por diferentes disciplinas.

#### 4.2.4. Categoría: Estrategias metodológicas del currículo



Figura 25. Estrategias metodológicas del currículo

De acuerdo con las respuestas de los docentes, las estrategias metodológicas son variadas, pero siempre están en el marco de trabajar proyectos de investigación de forma transversal que les permite aplicar el método científico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, el juego de roles y en últimas todas aquellas estrategias que permitan que el estudiante realice proyectos transversales que le permita evidenciar todo lo aprendido.

Para los estudiantes la mejor estrategia que sigue la coherencia de un currículo con énfasis en investigación es desarrollar proyectos que les permita alcanzar las competencias científicas a través de plantear soluciones a necesidades que se viven en el contexto cotidiano. De esta manera, se trabajaría desde la transversalidad de las áreas y se lograría un aprendizaje significativo.

Para los egresados, aprender haciendo permite desarrollar no solamente las capacidades individuales sino sociales de los y las estudiantes. Ahora bien, este tipo de aprendizaje puede configurarse como una posibilidad de trabajo cooperativo entre pares que se lleve a todos los

espacios de formación. Con la constitución de pequeñas comunidades científicas se logra que los estudiantes sean capaces de asumir una serie de compromisos individuales y colectivos que redunden en el bien del grupo, semilla que se aspira repercuta en el futuro en bien de toda la sociedad.

Finalmente, las familias coinciden con los docentes, estudiantes y egresados en donde se manifiesta que desde el hacer el desarrollo de competencias científicas sería más efectivo y el aprendizaje de los estudiantes sería significativo.

En conclusión, las *Estrategias metodológicas de un currículo con énfasis en Investigación* y que permitan el desarrollo de competencias científicas deben estar en el marco de trabajar proyectos de investigación de forma transversal que les permite aplicar el método científico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, el juego de roles y en últimas todas aquellas estrategias que permitan que el estudiantes realice proyectos transversales que le permita evidenciar todo lo aprendido. Este tipo de aprendizaje puede configurarse como una posibilidad de trabajo cooperativo entre pares que se lleve a todos los espacios de formación. Con la constitución de pequeñas comunidades científicas se logra que los estudiantes sean capaces de asumir una serie de compromisos individuales y colectivos que redunden en el bien del grupo, semilla que se aspira repercuta en el futuro en bien de toda la sociedad.



#### 4.2.5. Categoría: Evaluación

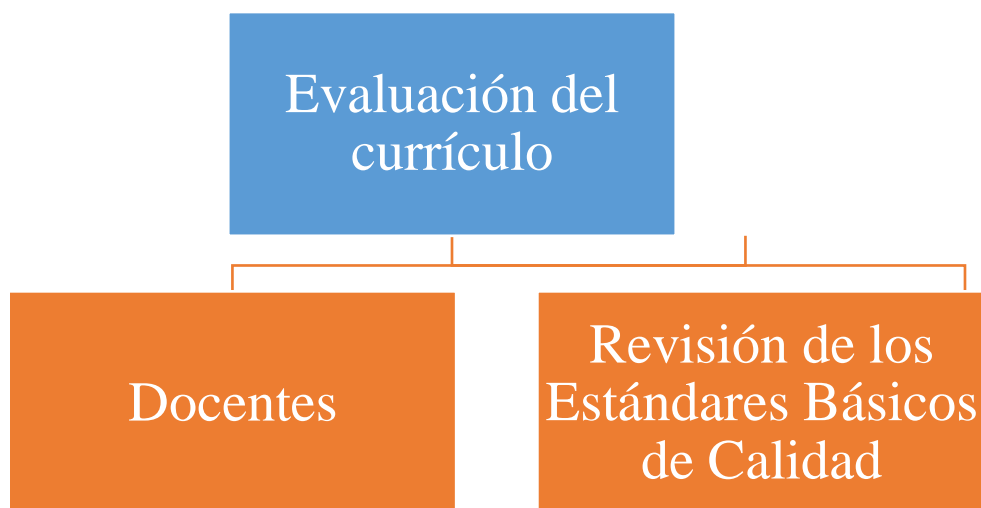


Figura 26. Evaluación

Para los docentes, el proceso de evaluación debe estar orientado a revisar los resultados de los proyectos transversales teniendo en cuenta un empalme entre lo teórico y lo práctico y el avance que logre el estudiante frente al proceso de él mismo.

Tal como lo manifiesta el MEN, ya no es posible una evaluación dirigida a detectar errores, puntos de quiebre. Se trata de una evaluación orientada a identificar fortalezas que permitan superar las debilidades, una evaluación para determinar qué están aprendiendo realmente los y las estudiantes y buscar herramientas que permitan a cada docente orientar el proceso de enseñanza y de aprendizaje hacia los objetivos propuestos, teniendo en cuenta también, por supuesto, los vacíos detectados en sus estudiantes.

En conclusión, la *Evaluación de un currículo con énfasis en Investigación* y que permitan el desarrollo de competencias científicas debe estar orientada a un proceso de reflexión frente a los avances de cada estudiante con su proceso de investigación respetando los ritmos de

aprendizaje y las capacidades de cada uno; de esta manera se realizaría evaluación del proceso teniendo en cuenta el desarrollo de la investigación, la convergencia entre lo teórico y lo práctico, la identificación de las necesidades y las posibles soluciones poniendo en práctica el método científico. Es importante involucrar a la comunidad en este proceso para que se evalúe el impacto y se ponga en práctica lo hallado.

### **4.3.Confiabilidad y Validez**

El estudio de la información involucró el uso de varias estrategias que permitieron aminorar problemas de parcialización en el manejo de los datos al considerar la utilización de varios procedimientos de forma inductiva, tales como organizar, seleccionar, extraer, reagrupar, sistematizar y valorar los datos para el análisis; y por otra parte, aumentar la validez y la confiabilidad de los resultados finales obtenidos a través de la triangulación, por considerarse un método de interpretación que aborda el empleo de distintos enfoques y estrategias de recogida de los datos para tener una visión más comprensiva de la realidad y dar respuestas a los interrogantes, así como corroborar o negar supuestos planteados.

Entre las estrategias utilizadas para el análisis de la información se encuentran:

- 1.** La documentación de cada paso realizado, a fin de seguir y cumplir con la metodología, evitando la subjetividad y favoreciendo la transparencia de los datos.

- 2.** Explicación de las delimitaciones y limitaciones que contextualizaron el alcance de la investigación

- 3.** La configuración de cuatro grupos de muestras convenientes y estratificadas, que permitieron una representación de las principales características de la población objeto de estudio, seleccionadas en las diferentes instituciones educativas.

4. Contar con el compendio de la teoría relacionada con el tema, el cual sirvió de sustento y fundamento a las conclusiones establecidas.

5. El uso de la triangulación donde se muestran las respuestas de los grupos establecidos según la categoría manejada. De esta manera, se puede concluir involucrando a todos los participantes de la investigación y manteniendo su carácter cualitativo.

#### 4.3.1. Validez por parte del Grupo Focal

El segundo encuentro del Grupo Focal estaba orientado a la validación del análisis realizado y la triangulación de los datos, con el objetivo de garantizar la confiabilidad de la información siendo que la construcción del currículo debe representar a estudiantes, docentes, egresados y padres de familia de cualquier institución educativa de Santander que decidan adoptar el resultado de esta investigación.

A los docentes se les presentó el análisis de esta investigación y se le formularon dos preguntas. Sus respuestas fueron:

Tabla 32. *Respuesta 4, Grupo Focal*

Docentes	<b>Pregunta 1</b>	<b>Pregunta 2</b>
	¿El análisis realizado por los investigadores es pertinente para la investigación?	¿Se tuvieron en cuenta las categorías de análisis en el proceso de triangulación de la información?

<b>Docente 1</b>	El análisis realizado maneja procesos de estadística en donde los porcentajes aclaran la información recolectada. Además, el proceso de triangulación facilita la respuesta que se debe dar a los objetivos específicos. Considero que es pertinente de acuerdo al enfoque de la investigación.	Desde el principio de la Investigación se dejó claro que se manejarían cinco categorías de análisis y cuatro grupos que formarían la muestra. Si se tuvieron en cuenta en el proceso de triangulación y esta parte nutrió la construcción de un currículo porque se involucra a la comunidad en general velando por el cumplimiento de sus derechos. Si se tuvieron en cuenta. Es favorable que se muestre la gráfica que sintetiza las respuestas y ayuda a concluir los aspectos fundamentales para el currículo.
<b>Docente 2</b>	Considero que el análisis de esta investigación es pertinente a los objetivos planteados desde el principio, pues desde el inicio se tienen claros los componentes del currículo y en las diferentes técnicas aplicadas apuntan a recoger esta información.	
<b>Docente 3</b>	El análisis si es pertinente porque nunca se deja el enfoque de la investigación y se responden a los objetivos planteados.	En el proceso de triangulación se especifica el manejo de la información de acuerdo con las categorías, teniendo en cuenta que cada una es un componente del currículo facilita la estructuración de la investigación.

Fuente: elaboración propia, 2018.

En un 100% el Grupo Focal estuvo de acuerdo con el análisis realizado y se resaltó que se pueden dar respuestas a los objetivos específicos y que la construcción del currículo respondería a las inquietudes de todos los participantes.



Figura 27. ¿El análisis realizado por los investigadores es pertinente para la investigación?

Respecto a la segunda pregunta, los docentes coincidieron en que en el proceso de triangulación de la información se involucraron a los participantes y se manejaron las cinco categorías ya establecidas. Es importante mencionar, que un docente manifestó que establecer las categorías de análisis de acuerdo con los componentes del currículo facilita la estructuración de este, ya que se va reuniendo la información necesaria para su construcción.

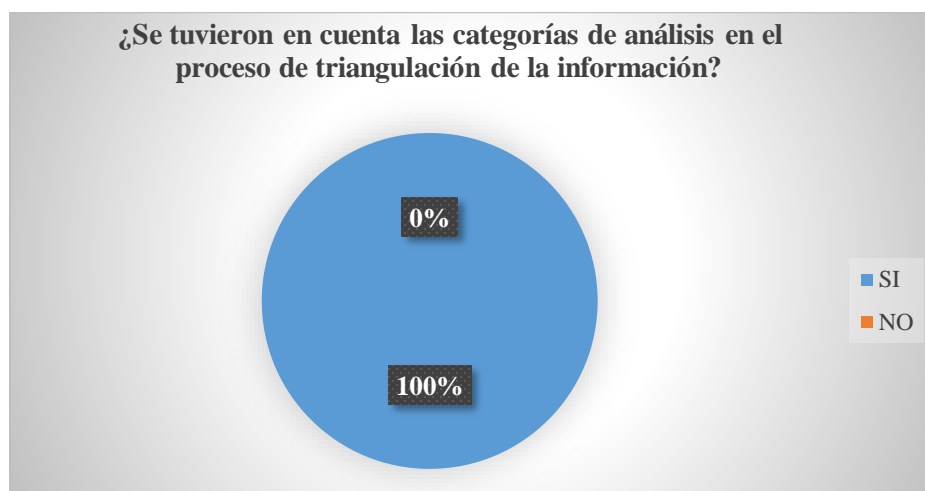


Figura 28. ¿Se tuvieron en cuenta las categorías de análisis en el proceso de triangulación de la información?

#### 4.4. Propuesta del Currículo con énfasis en Investigación

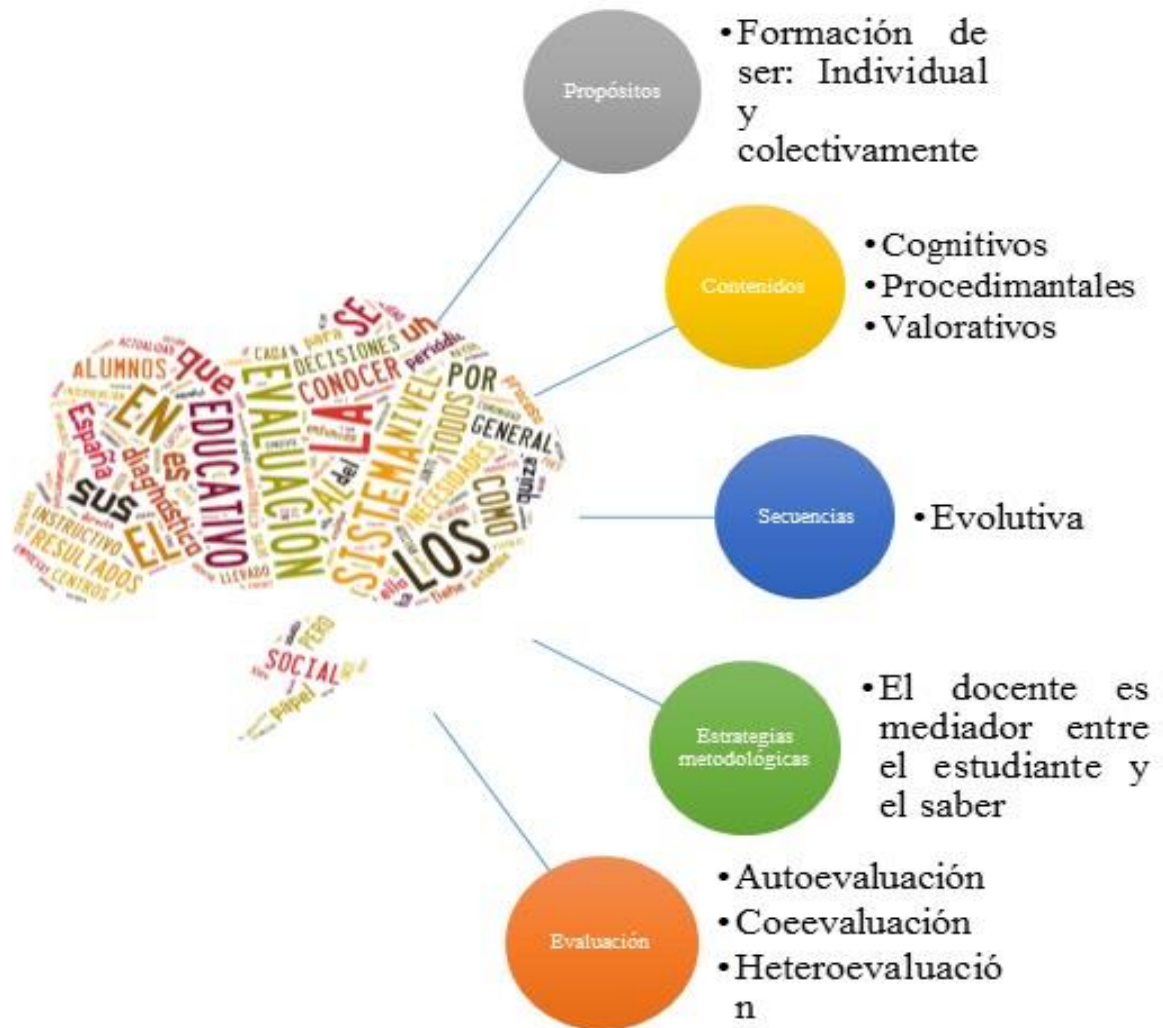


Figura 29. Propuesta del Currículo con énfasis en Investigación

#### 4.4.1. Propósitos del Currículo

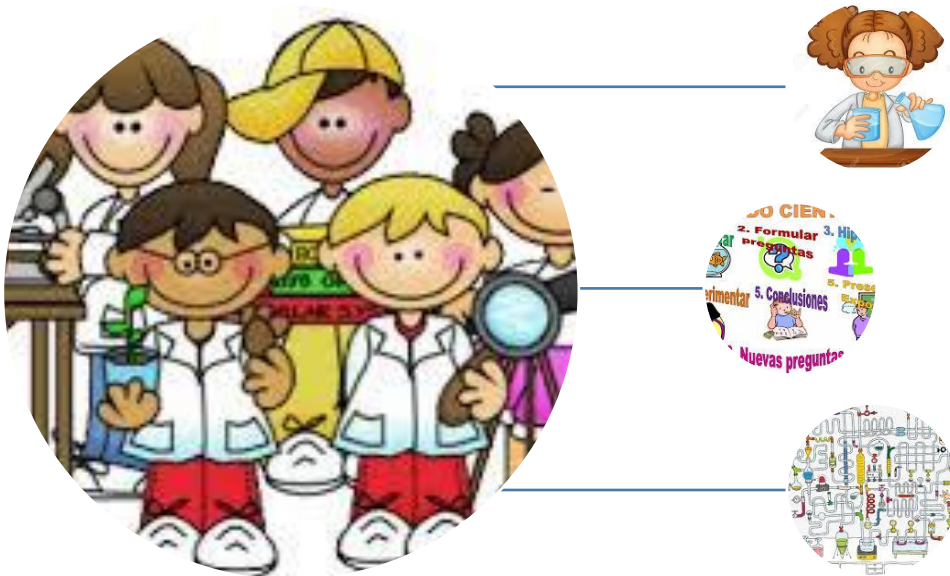


Figura 30. Propósitos del Currículo

El *Propósito del currículo con énfasis en Investigación* debe estar enfocado a desarrollar la personalidad, aptitudes y capacidades de los estudiantes con miras a que las generaciones que se están formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas adquiriendo aprendizajes que les permita entender el mundo, actuar en él y comprenderlo de forma individual y colectivamente. Además, debe estar enfocado en que un estudiante pueda enfrentar preguntas y problemas y, con base en ello, conocer y producir soluciones que están relacionadas con el método científico partiendo de la observación, el problema, la hipótesis y las posibles soluciones a lo ya identificado, de esta manera la Formación integral permitiría el desarrollo de todas las competencias.

Ahora bien, desde este enfoque, el llevar a cabo una actividad indagadora, supone una concepción de estudiante y del aprendizaje distinto a lo tradicional. Desde esta concepción, el estudiante es un sujeto activo, dinámico, en constante búsqueda, con la capacidad de plantearse preguntas específicas acerca del mundo que lo rodea. Así mismo, aprender implica interactuar con el medio, reflexionar y procesar la información desde los saberes previos que el sujeto posee en búsqueda de un conocimiento significativo. De esta manera, la clase deberá transformarse en un taller, en donde se promuevan situaciones de conflicto cognitivo, que nos conllevarían a abordar temáticas, a través de la problematización de las mismas; esta problematización deberá partir de los propios intereses de los estudiantes, con el objetivo de rescatar en ellos la inquietud de la búsqueda de adquirir un aprendizaje autónomo.

El propósito fundamental es facultar a los estudiantes para que comiencen a realizar investigaciones por sí mismos. Para lograrlo se necesita información teórica y conocimientos prácticos. La teoría podrá ser obtenida a través de libros, las tutorías, el apoyo docente, etc., pero la práctica solo la conseguirá el estudiante por medio de la experiencia. Así pues, la labor del docente consiste en cuestionar a los estudiantes sobre los conocimientos que ya poseen para que estos se aventuren en la exploración de nuevos saberes, siempre inacabados, y en la construcción de distintas formas de entender la realidad.



#### 4.4.2. Contenidos del Currículo

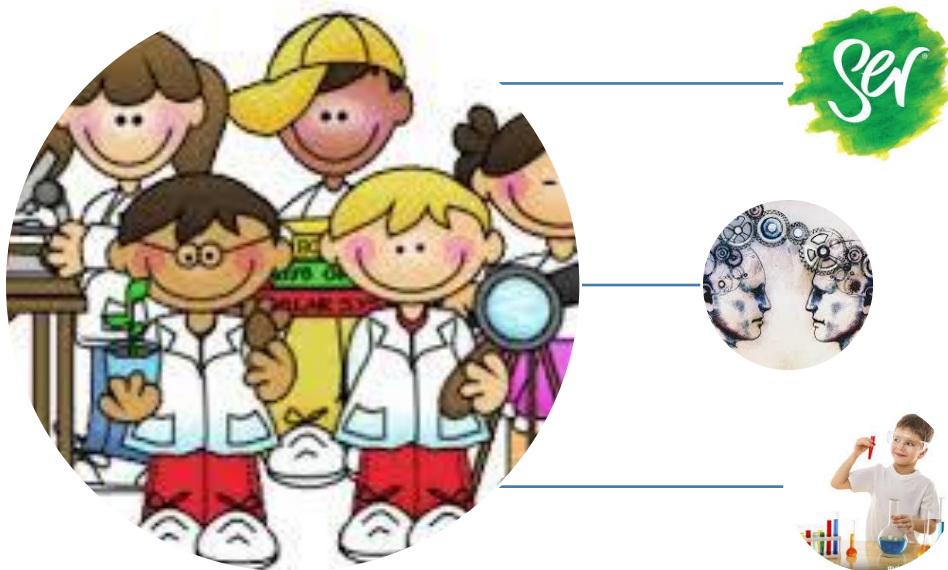


Figura 31. Contenidos del Currículo

En los *Contenidos de un currículo con énfasis en Investigación* se destaca la observación, la formulación de preguntas específicas sobre aplicaciones teóricas, la relación entre la información recopilada y los datos recogidos a través de la experimentación, la revisión teórica, la formulación de hipótesis y supuestos, entre otros pasos del Método Científico. Es importante mencionar que los dos grupos consideran necesario que exista una asignatura que lidere esta parte metodológica y que se desarrollen procesos investigativos de forma transversal –pueden ser proyectos ambientales- para privilegiar el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Tabla 33. *Contenidos del currículo*

<b>Décimo Grado</b>				
<b>Contenidos Desde El Ser, Saber Y Hacer</b>				
<b>Asignatura: Investigación</b>	<b>Asignatura: Ciencias</b>	<b>Asignatura: Español</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>	<b>Asignatura: Sociales</b>
<p><b>¿Qué es investigación científica?</b></p> <p><b>¿Qué es investigar?</b></p>	<p>Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas. Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.</p>	<p>Relaciono el significado de los textos que leo con los contextos sociales, culturales y políticos en los cuales se han producido. Elaboro hipótesis de interpretación atendiendo a la intención comunicativa y al sentido global del texto que leo.</p>	<p>Utilizo argumentos de la teoría de números para justificar relaciones que involucran números naturales. Resuelvo problemas en los que se usen las propiedades geométricas de figuras cónicas por medio de transformaciones de las representaciones algebraicas de esas figuras</p>	<p>Realizo investigaciones como lo hacen los científicos sociales: diseño proyectos, desarrollo investigaciones y presento resultados.</p> <p><b>Formulo proyectos</b></p>
<b>Décimo Grado</b>				
<b>Contenidos Desde El Ser, Saber Y Hacer</b>				
<b>Asignatura: Investigación</b>	<b>Asignatura: Ciencias</b>	<b>Asignatura: Español</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>	<b>Asignatura: Sociales</b>
<p><b>¿Consultar o Investigar?</b></p> <p>La observación en la Investigación</p>	<p>Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento. Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.</p>	<p>Desarrollo procesos de autocontrol y corrección lingüística en mi producción de textos orales y escritos. Evidencio en mis producciones textuales el conocimiento de los diferentes niveles de la lengua y el control sobre el uso que hago de ellos en contextos comunicativos.</p>	<p>Uso argumentos geométricos para resolver y formular problemas en contextos matemáticos y en otras ciencias. Diseño estrategias para abordar situaciones de medición que requieran grados de precisión específicos. Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.</p>	<p>Planteo un tema o problema de investigación. Delimito el tema o problema espacial y temporalmente.</p>

<b>Décimo Grado</b>				
<b>Contenidos Desde El Ser, Saber Y Hacer</b>				
<b>Asignatura: Investigación</b>	<b>Asignatura: Ciencias</b>	<b>Asignatura: Español</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>	<b>Asignatura: Sociales</b>
<p><b>¿Qué es el Método científico?</b></p> <p><b>¿Qué es un proyecto de Investigación?</b></p>	<p>Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados.</p> <p>Utilizo las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones.</p>	<p>Produzco textos, empleando lenguaje verbal o no verbal, para exponer mis ideas o para recrear realidades, con sentido crítico.</p>	<p>Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar</p>	<p>Justifico la importancia de la investigación que propongo.</p> <p>Defino los objetivos y la hipótesis del trabajo.</p>
<p><b>Planteamiento del problema</b></p>	<p>Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.</p>			<p>Describo la metodología que seguiré en mi investigación, que incluya un plan de búsqueda de diversos tipos de información pertinente a los propósitos de mi investigación.</p>

<b>Décimo Grado</b>				
<b>Contenidos Desde El Ser, Saber Y Hacer</b>				
<b>Asignatura: Investigación</b>	<b>Asignatura: Ciencias</b>	<b>Asignatura: Español</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>	<b>Asignatura: Sociales</b>
<p><b>Pregunta de Investigación</b></p> <p><b>Objetivos de la investigación</b></p> <p><b>Justificación</b></p> <p><b>Hipótesis o supuestos cualitativos</b></p>	<p>Establezco relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados.</p>			<p>Diseño un cronograma de trabajo.</p> <p>Diseño un plan de búsqueda bibliográfica con diferentes términos y combinación de términos para encontrar información pertinente.</p>

---

**Presentación  
anteproyecto**


---



---

**Undécimo Grado**


---

**Contenidos desde el ser, saber y hacer**

<b>Asignatura: Investigación</b>	<b>Asignatura: Ciencias</b>	<b>Asignatura: Español</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>	<b>Asignatura: Sociales</b>
<b>Marco referencial</b>	Relaciono la información recopilada con los datos de mis experimentos y simulaciones.	Asumo una actitud crítica frente a los textos que leo y elaboro, y frente a otros tipos de texto: explicativos, descriptivos y narrativos.	Diseño experimentos aleatorios (de las ciencias físicas, naturales o sociales) para estudiar un problema o pregunta.	Desarrollo las investigaciones
<b>Técnicas e instrumentos</b>	Interpreto los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental.	Argumento, en forma oral y escrita, acerca de temas y problemáticas que puedan ser objeto de intolerancia, segregación, señalamientos, etc.	Describo tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas.	Hago una revisión bibliográfica siguiendo mi plan.
<b>Población</b>	Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.	Retomo críticamente los lenguajes no verbales para desarrollar procesos comunicativos intencionados.	Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos).	Analizo críticamente los documentos (qué tipo de documentos es, quién es el autor, a quién está dirigido, de qué habla, por qué se produjo, desde qué posición ideológica está hablando, qué significa para mí...).

---

**Undécimo Grado**


---

**Contenidos desde el ser, saber y hacer**

<b>Asignatura: Investigación</b>	<b>Asignatura: Ciencias</b>	<b>Asignatura: Español</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>	<b>Asignatura: Sociales</b>
--------------------------------------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------------

---

<b>Recolección de la información</b>	Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.	Produzco ensayos de carácter argumentativo en los que desarrollo mis ideas con rigor y atendiendo a las características propias del género.	Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).	Recojo información de otras fuentes pertinentes según mi plan.
<b>Análisis de datos</b>	Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.	Asumo una actitud crítica frente a los textos que leo y elaboro, y frente a otros tipos de texto: explicativos, descriptivos y narrativos.	Utilizo las técnicas de aproximación en procesos infinitos numéricos.	Registro información de manera sistemática.
<b>Triangulación de la información</b>	Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.	Interpreto en forma crítica la información difundida por los medios de comunicación masiva.	Propongo inferencias a partir del estudio de muestras probabilísticas.	Clasifico, comparo e interpreto la información obtenida en las diversas fuentes.

**Undécimo Grado**

**Contenidos desde el ser, saber y hacer**

<b>Asignatura: Investigación</b>	<b>Asignatura: Ciencias</b>	<b>Asignatura: Español</b>	<b>Asignatura: Matemáticas</b>	<b>Asignatura: Sociales</b>
<b>Conclusiones</b>	Propongo y sustento mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.			Utilizo herramientas de las diferentes disciplinas de las ciencias sociales para analizar la información.
<b>Recomendaciones</b>				Saco conclusiones.

**Presentación  
del proyecto.**

Utilizo diversas formas de expresión, para dar a conocer los resultados de mi investigación.

---

Fuente: elaboración propia, 2018.

#### 4.4.3. Secuencias didácticas del Currículo

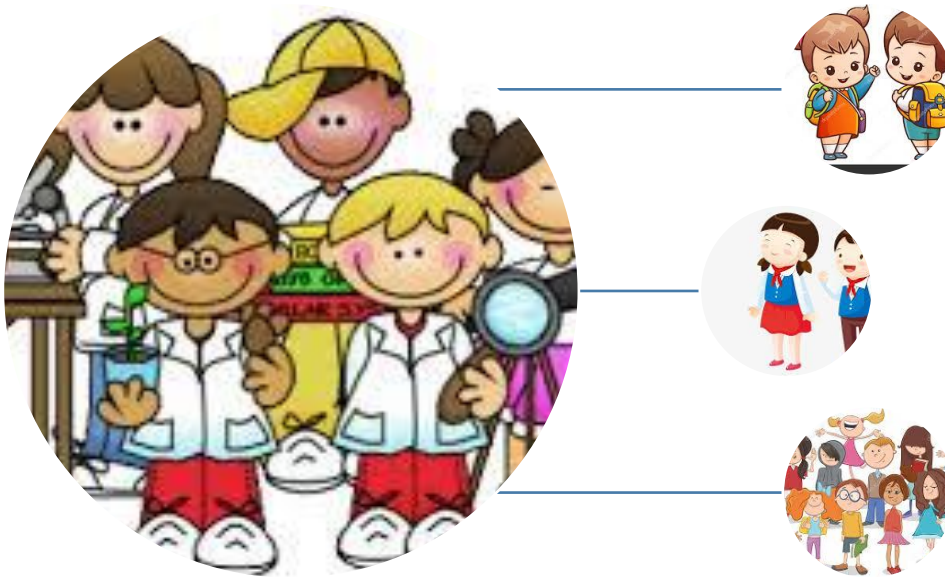


Figura 32. Secuencias didácticas del Currículo

La *Secuencia de un currículo con énfasis en Investigación* debe respetar el proceso de Formación de cada estudiante e iniciar desde su primer año de escolaridad, de esta manera se busca que los estudiantes se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores, pues todo científico se aproxima al conocimiento de una manera similar, partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación del entorno y de su capacidad para analizar lo que observa. Es así como a medida que se avanza en el aprendizaje de las ciencias, las preguntas, conjeturas e hipótesis de los niños, las niñas y jóvenes se hacen cada vez más complejas pues se relacionan con conocimientos previos más amplios y con conexiones que se establecen entre nociones aportadas por diferentes disciplinas.

#### 4.4.4. Estrategias Metodológicas del Currículo

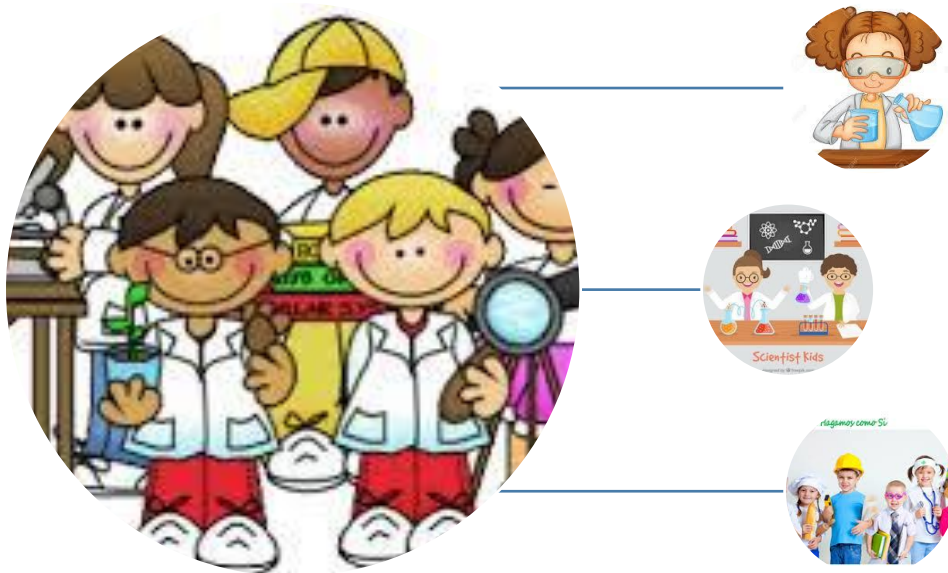


Figura 33. Estrategias Metodológicas del Currículo

Las *Estrategias metodológicas de un currículo con énfasis en Investigación* deben estar en el marco de trabajar proyectos de investigación de forma transversal que les permite aplicar el método científico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, el juego de roles y en últimas todas aquellas estrategias que permitan que el estudiante realice proyectos transversales que le permita evidenciar todo lo aprendido. Este tipo de aprendizaje puede configurarse como una posibilidad de trabajo cooperativo entre pares que se lleve a todos los espacios de formación. Con la constitución de pequeñas comunidades científicas se logra que los estudiantes sean capaces de asumir una serie de compromisos individuales y colectivos que redunden en el bien del grupo, semilla que se aspira repercuta en el futuro en bien de toda la sociedad.

Es importante mencionar que dentro de las estrategias se puede abordar el aprendizaje basado en problemas (ABP) e el aprendizaje basado en proyectos (ABPr). En el primero, según



---

Mettas & Constantinou (2007) se propone a los estudiantes un problema para ser solucionado y aprender más acerca de este, por medio de un trabajo grupal o un estudio independiente. Con esta estrategia, el aprendizaje es propositivo y autónomo, ya que el estudiante aprende a medida que investiga las soluciones a los problemas que se han formulado. Algunos aspectos del ABP se fundamentan en problemas intencionalmente mal estructurados (ill-structured), situaciones auténticas y oportunidades para desarrollar autonomía y responsabilidad (Araz & Sungur, 2007).

Ahora bien, el tipo de aprendizaje a través de la implementación de proyectos se denomina “aprendizaje basado en proyectos” (ABPr). Con la aplicación de esta estrategia, los estudiantes definen el propósito de la creación de un producto final, identifican su mercado, investigan la temática, crean un plan para la gestión del proyecto y diseñan y elaboran un producto. Ellos comienzan el proyecto solucionando problemas, hasta llegar a su producto. El proceso completo es auténtico, referido a la producción en forma real, utilizando las propias ideas de los estudiantes y completando las tareas en la práctica (Mettas & Constantinou, 2007). Dentro de este marco, los estudiantes persiguen soluciones a problemas no triviales, generando y refinando preguntas, debatiendo ideas, realizando predicciones, diseñando planes y/o experimentos, recolectando y analizando datos, estableciendo conclusiones, comunicando sus ideas y resultados a otros, realizando nuevas preguntas y creando o mejorando productos y procesos (Blumenfeld et al., 1991).

#### 4.4.5. Evaluación del Currículo

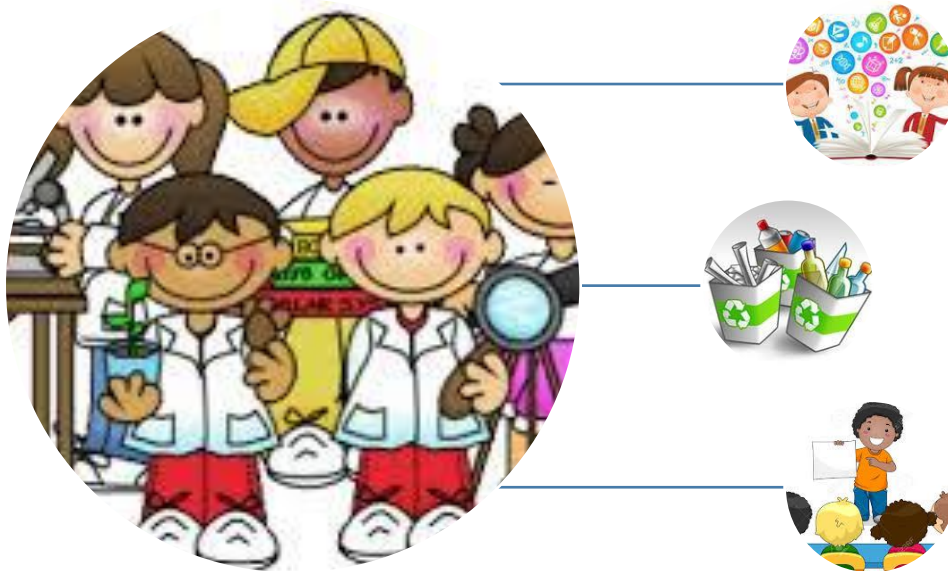


Figura 34. Evaluación del Currículo

La *Evaluación de un currículo con énfasis en Investigación* que permitan el desarrollo de competencias científicas debe estar orientada a un proceso de reflexión frente a los avances de cada estudiante con su proceso de investigación respetando los ritmos de aprendizaje y las capacidades de cada uno; de esta manera se realizaría evaluación del proceso teniendo en cuenta el desarrollo de la investigación, la convergencia entre lo teórico y lo práctico, la identificación de las necesidades y las posibles soluciones poniendo en práctica el método científico. Es importante involucrar a la comunidad en este proceso para que se evalúe el impacto y se ponga en práctica lo hallado.

El docente puede organizar una rejilla en donde se evalúen los siguientes aspectos, esto de acuerdo a la Guía para promover la investigación en el aula de la Universidad Insurgentes de México:

1. **TÍTULO.** Revela el propósito de adquirir conocimientos más profundos de una temática, pero no sólo responde a las inclinaciones personales del estudiante, sino también a la relevancia, necesidad y posibilidades de la investigación.

2. **INTRODUCCIÓN.** Presenta de manera general el tema que se va a abordar en el proyecto de investigación.

3. **JUSTIFICACIÓN.** Aborda los argumentos primordiales que sustentan la investigación.

4. **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.** Es resultado de una reflexión realizada por el investigador después de haber examinado minuciosamente la literatura correspondiente. Le permiten enunciar con toda claridad y dominio el problema que se intenta disipar con la investigación.

5. **DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.** Especifica aquella parte de la realidad que le interesa estudiar.

6. **OBJETIVOS.** Constituyen las acciones específicas que el investigador llevará a cabo para intentar responder a las preguntas de investigación y así resolver el problema o los problemas planteados.

7. **HIPÓTESIS.** Es una estimación de los efectos que el investigador cree se producirán con su intervención. Anticipa una relación causa-efecto (Metodología cuantitativa). En el caso de la Metodología Cualitativa, las hipótesis actúan como una referencia en relación con la realidad estudiada.

8. **MARCO TEÓRICO.** Presenta las líneas teóricas que guiarán el estudio, ostentando de manera clara y precisa las escuelas o teorías que abordan el tema.

9. **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.** Describe el tipo de investigación adoptada (cuantitativa, cualitativa o ambas), la población y muestra, estrategias de recogida de información y las técnicas de análisis de datos.

10. **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.** Sintetiza los principales descubrimientos de la investigación presentando la información de forma didáctica a través de gráficas, tablas, cuadros, entre otros.

11. **CONSIDERACIONES FINALES.** Enfatiza principalmente en la riqueza de la evidencia aportada y presenta la nueva información con la que el investigador contribuye desde su propia reflexión.

12. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.** Expone las fuentes documentales teóricas y metodológicas abordadas en la investigación y cumple con las normas de manejo y citación de referencias bibliográficas.

Cabe resaltar que tanto es importante el tema de investigación que eligen los estudiantes, como el trabajo y la experiencia que adquieren de esta. En esta etapa es de mayor relevancia estos dos últimos que incluso los propios resultados de la investigación.

#### **4.4.6. Validez del currículo por parte del Grupo Focal**

El segundo encuentro del Grupo Focal estaba orientado a la validación del análisis realizado, la triangulación de los datos y el currículo que surgió de esta investigación. Durante el encuentro, los docentes conversaban de sus experiencias independientes frente a trabajar Proyectos de Investigación transversales, ya fuera en el colegio o en la universidad y los tres llegaban a la conclusión de que los estudiantes sentían mayor motivación con esta forma de

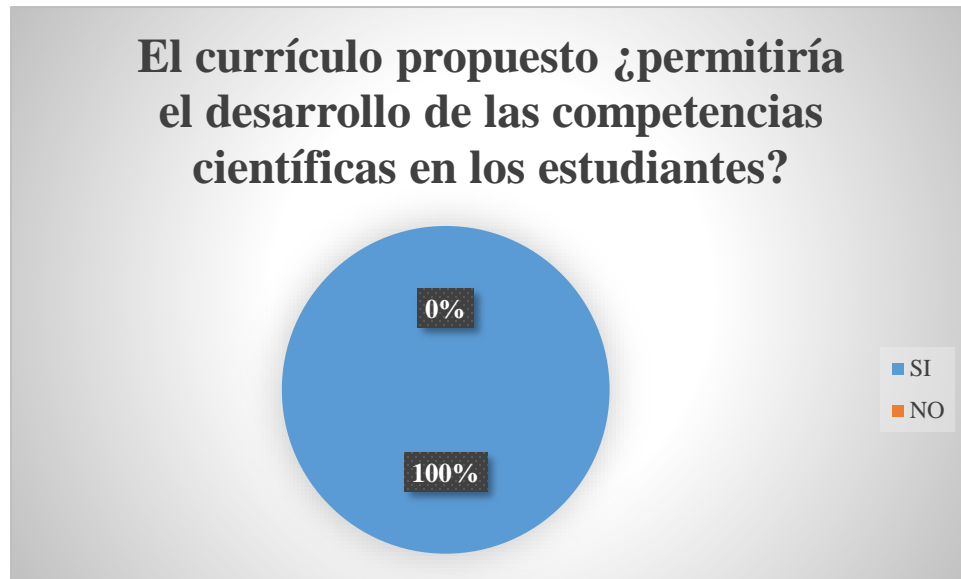
trabajo y por ende el desarrollo de competencias se daba de forma natural y sin generar traumas en los jóvenes.

A los docentes se les presentó el currículo producto de esta investigación y se les formuló una pregunta. Su respuesta fue:

Tabla 34. *Respuesta 5, Grupo Focal*

Docentes	<b>Pregunta 3</b>
	El currículo propuesto ¿permitiría el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes?
<b>Docente 1</b>	Se plantea un currículo para trabajar proceso de investigación desde la transversalidad de las áreas, lo que permitiría una Formación integral de los estudiantes. El hecho que se proponga una asignatura líder de este proceso permite que se aborden aspectos propios de la investigación y en conjunto con las otras asignaturas se desarrollen las competencias en los estudiantes.
<b>Docente 2</b>	Desde mi experiencia sé que el trabajo transversal favorece un aprendizaje significativo en los estudiantes y además permite el desarrollo de competencias en ellos. Es evidente como desde el área de Ciencias se pueden integrar las demás áreas para desarrollar proyectos de investigación, proceso liderado metodológicamente por una asignatura específica para esto.
<b>Docente 3</b>	Es muy claro el currículo planteado y se evidencia que el trabajo de esta manera facilitará el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes. Hace un tiempo se ha propuesto un currículo similar para trabajar en la Universidad y los resultados han sido favorables, pues los estudiantes se destacan sobre los demás de acuerdo con sus competencias.

Los tres coincidieron en que las competencias son transversales a las áreas del currículo y del conocimiento. Además, el desarrollo de las competencias está en el centro del quehacer de las instituciones educativas desde el preescolar, y constituye el núcleo común de los currículos en todos los niveles educativos. Los currículos por competencias hacen posible la integración de los distintos niveles educativos, así como las diversas ofertas institucionales, bajo un concepto de educación permanente, que se inicia en la primera infancia y continúa a lo largo de la vida, aun después de que los individuos finalizan su escolarización.



*Figura 35. Respuesta grupo Focal*

## Capítulo V: Conclusiones

La presente investigación pretendió construir un currículo con énfasis en Investigación para favorecer el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes. Para ello, se desplegaron cuatro objetivos específicos cuya confluencia e interconexión permitieron construir el currículo. En este apartado se ponen en diálogo las conclusiones de la investigación en su conjunto, abriendo los caminos para futuros estudios que quieran aplicar dicho resultado.

1. Teniendo en cuenta el primer objetivo específico (Determinar los propósitos del currículo teniendo en cuenta que este favorecerá el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes) se concluye que todos los participantes de la investigación consideran que se debe privilegiar el Hacer para favorecer el desarrollo de las competencias (etapas como realizar observaciones y experimentos, formular hipótesis, extraer resultados y analizarlos e interpretarlos van a ser características de cualquier investigación); además, es necesario que la comunidad educativa participe en la construcción y consolidación de un currículo, ya que ellos manifiestan sus puntos de vista de acuerdo a sus necesidades y expectativas. No se puede olvidar que la Formación del científico debe desarrollarse a lo largo de todos los niveles de sistema educativo. Los primeros formadores de un niño como investigador son sus padres, quienes pueden facilitarle la exploración de mundo que lo rodea.

El hacer está relacionado con el constructivismo se asienta sobre todo en varios aspectos que han dado motivo a numerosos trabajos de investigación e innovación didáctica por parte de maestros e investigadores, así como a un activo debate, aún en pie, sobre su importancia y concreción. Entre estos aspectos destacan la aplicación de la idea de cambio conceptual en ciencias y la importancia de las concepciones alternativas, preconcepciones, conceptos previos o

errores conceptuales, tal como se han denominado, con diferencias en su aplicación, todas esas formas. A ellos se añaden las consecuencias de todo esto en el ámbito específico de la enseñanza de las ciencias: resolución de problemas; estrategias de aprendizaje por investigación dirigida; uso del laboratorio y de salidas al campo; diseño de unidades didácticas; integración de aspectos educativos "transversales" (educación ambiental, educación para la salud, educación para la paz, etc.); así como sus concreciones específicas en la didáctica de las distintas disciplinas científicas.

2. De acuerdo con el segundo objetivo (Establecer los contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser) del currículo con énfasis en Investigación) se puede concluir que los Estándares Básicos de Competencias fueron establecidos en el 2004 y que aún queda un largo camino por recorrer para que en todas las instituciones educativas se trabaje en pro de favorecer el desarrollo no solo de las competencias científicas en los estudiantes sino todas las planteadas. Es claro que la implementación de proyectos que favorezcan procesos investigativos permitirá un trabajo transversal y garantizará el desarrollo de competencias en los estudiantes.

3. Según el objetivo tres (especificar las estrategias metodológicas que permitan el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través de la ejecución del currículo con énfasis en Investigación) se puede concluir que para que un currículo como el resultante funcione los docentes, estudiantes y padres de familia deben estar comprometidos con el proceso y motivados para asumir el cambio del paradigma educativo, pues entre todos se debe aportar al proceso desde la creatividad e innovación respetando los ritmos y ciclos de aprendizaje de los estudiantes. Una institución educativa debe proponerse encontrar nuevas vías para un proceso didáctico más dinámico y participativo. Saber cómo enseñar esta área es lógicamente, uno de los cometidos del equipo docente investigativo quienes son los encargados de fortalecer desde



diferentes áreas del conocimiento las disciplinas investigativas. En una institución se debe considerar necesario enseñar mediante la relación de conocimientos propios de las disciplinas científicas, de forma integrada y no por separado. didáctica para trabajar en el área es la de aprender descubriendo según la concepción del aprendizaje por descubrimiento, es el propio educando quien aprende por sí mismo si se le facilitan las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo. A través del área de metodología de la investigación se pretende discutir la existencia de un método científico definible como tal y que el educando pueda descubrir por sí sólo el conocimiento científico, sin olvidar que el maestro guíe de alguna manera el camino a seguir, de donde se retoma por completo el constructivismo. El aprendizaje por descubrimiento se centra en la enseñanza de procedimientos para descubrir y en las reglas simplificadas del método científico son la observación, construcción de hipótesis, experimentación comprobatoria, etc., el constructivismo aporta una visión más compleja, en la que al aprendizaje memorístico se contraponen el aprendizaje significativo, rescatando el valor de los contenidos científicos y no sólo de los procedimientos, estrategias o métodos para descubrirlos.

4. De acuerdo con el objetivo cuatro (Identificar el Qué, Cuándo y Cómo evaluar teniendo en cuenta lo establecido en el currículo con énfasis en Investigación) se concluye que los docentes deben comprender que un proceso evaluativo no busca el error sino las fortalezas para partir de ahí en el desarrollo de competencias. Además, debe ser claro que se evalúa un proceso y un avance del estudiante comparado consigo mismo. Ahora bien, la formulación de un proyecto de investigación requiere la lectura del tema escogido y la revisión de aquello que se ha hecho previamente, porque conocer a fondo un problema permite plantear soluciones viables. Asimismo, propiciar el desarrollo de la creatividad con miras a la solución de problemas. En lugar de ser un don único, el pensamiento creativo es una habilidad que puede ser desarrollada,

porque todo ser humano es por sí mismo ingenioso y creativo. El desarrollo de la creatividad se logra cuando se permite la libre expresión y el desarrollo de las ideas, dando mayor relevancia al proceso mismo que al resultado, favoreciendo la participación en situaciones desafiantes y fortaleciendo las comunicaciones afectivas. Además, con la aplicación del proceso de investigación científica se generan nuevos conocimientos, los cuales a su vez producen nuevas ideas e interrogantes para investigar, es así como avanzan las ciencias y la tecnología.

5. Si se retoma la pregunta de investigación ¿Cuáles son las características que debe tener un currículo con énfasis en investigación que favorece el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes de una institución educativa de Santander? Es necesario responder que de acuerdo con Cesar Coll los componentes de un currículo son cinco y son:

Tabla 35. *Pilares según Coll*

Pilares según Coll del currículo a partir de preguntas	
<b>¿Para qué enseñar?</b>	Propósitos
<b>¿Qué enseñar?</b>	Contenidos
<b>¿Cuándo enseñar?</b>	Secuencias
<b>¿Cómo enseñar?</b>	Estrategias Metodológicas
<b>¿Qué, cuándo y cómo evaluar?</b>	Evaluación

Fuente: elaboración propia, 2018.

Para el desarrollo de esta investigación se tuvieron en cuenta los componentes ya mencionados y la participación de estudiantes, docentes, egresados y padres de familia de diferentes instituciones educativas del departamento, que mostraron una radiografía de la situación educativa actual. Según Coll es una guía para los encargados de desarrollarlo, un instrumento útil para orientar la práctica pedagógica, una ayuda para el profesor debe tener en cuenta las condiciones reales en las que va a tener que llevarse a cabo el proyecto, situándose

justamente entre, por una parte, las intenciones, los principios y las orientaciones generales y, por otra, la práctica pedagógica.

Los componentes del currículo, los elementos que contempla para cumplir con éxito las funciones anteriores, se agrupan en: a. Proporciona informes sobre cómo enseñar, incluyendo los contenidos y los objetivos. b. Proporciona informaciones sobre cuándo enseñar, sobre la manera de ordenar y secuenciar los contenidos y objetivos. c. Proporciona sobre qué, cómo y cuándo evaluar, es indispensable para asegurarse que la acción pedagógica responde a las mismas e introducir correcciones oportunas.

6. Desde el planteamiento de los supuestos cualitativos se comprueba que con un currículo con énfasis en Investigación se pueden desarrollar competencias científicas en los estudiantes. Este argumento se obtiene después de escuchar a los participantes de la investigación y contrastar la información con lo planteado por el Ministerio de Educación a través de los Estándares Básicos de Calidad.

7. Finalmente, se concluye con el último supuesto que plantea que cuando se trabajan proyectos de investigación desde la transversalidad de las áreas la Formación del estudiante integra el desarrollo de las competencias científicas, ciudadanas, comunicativas y matemáticas. Esto es acertado y, de hecho, la propuesta del currículo presentado facilita la transversalidad de las áreas, pues revisando lo planteado por los Estándares y lo mencionado por los participantes de esta investigación, se logra un aprendizaje significativo en los estudiantes y el desarrollo de competencias será el óptimo.

## Recomendaciones

Al terminar esta investigación, se identificaron como recomendaciones las siguientes:

Es necesario que se amplíe el número de la muestra de esta investigación. Esto para aumentar la información sobre el desarrollo de las competencias científicas en las instituciones educativas de Santander; y de esta manera contrastar dichos datos con los mencionados por el ICFES. Además, con la fuente directa se establecería las fortalezas y debilidades de los currículos desarrollados actualmente.

Dentro de la muestra se debe considerar la participación de los rectores de las diversas instituciones educativas porque son ellos quienes están orientando a los docentes para que se dé el desarrollo de los currículos de acuerdo con factores internos y externos de las instituciones educativas. Además, como líderes de los consejos directivos y académicos de cada establecimiento conocen las fortalezas y debilidades de las prácticas pedagógicas y desde estas instancias se pueden proponer los cambios estructurales para favorecer el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes.

Para el desarrollo de esta investigación en el sector oficial es importante incorporar a los directores de núcleo de cada provincia y de cada ente territorial porque son ellos los encargados de las capacitaciones de los docentes y del desarrollo de programas transversales como lo es el PRAE (Proyectos Ambientales Escolares) en las instituciones educativas teniendo en cuenta el contexto y las necesidades de este. Estos programas transversales tienen como objetivo el desarrollo de competencias en los estudiantes mejorando factores del entorno a través de acciones que involucran el HACER del estudiante.

Asimismo, se recomienda que el producto de esta investigación sea aplicado en alguna Institución Educativa de Santander para comprobar que los resultados serán favorables frente al desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través de proyectos de investigación transversales. Es importante que los docentes que se motiven a ponerlo en práctica tengan desarrolladas habilidades sociales como: saber escuchar, formular una pregunta, mantener empatía con sus estudiantes, favorecer diálogos constructivos, tomar decisiones, pensar sobre la causa de un problema, establecer un objetivo, conocer las propias habilidades, recoger información, resolver los problemas según su importancia, concentrarse en una tarea, entre otras. Además, de habilidades cognitivas como la atención, la memoria, la creatividad y la metacognición.

Se plantea la anterior recomendación tan específica porque con la investigación se identificó que el docente es quien lidera un proceso Formativo y permite el desarrollo de las competencias de los estudiantes a través de lo que él plantee en sus actividades académicas; es entonces el docente quien ejecutará el currículo y quién logrará motivar a los estudiantes para que a través de la investigación se Formen integralmente.

Se sugiere que la institución educativa tenga una biblioteca física que faciliten la consulta de sus estudiantes, así mismo, una biblioteca digital que le permita a toda su comunidad educativa abordar y aprender Metodología de la Investigación con bases de datos locales, nacionales e internacionales sin ningún costo para quién hace las veces de investigador.

Ahora bien, al tener en cuenta las categorías mencionadas por Cesar Coll se sugiere a la institución educativa tener en cuenta como mínimo una intensidad horaria de tres (3) horas por semana para cada grado de décimo y undécimo. De esta manera se podrá abordar el aspecto teórico y práctico de un proyecto de investigación.

---

De igual manera y considerando la última categoría que plantea Cesar Coll la institución educativa de Santander debe tener muy clara y bien definida la Evaluación, y esta debe ser flexible, constante, permanente, dialogada y formativa según lo planteado por Hernández Sampieri (2010).

Finalmente, todos los docentes deben aunar esfuerzos para el desarrollo no solo de las competencias científicas sino de todas las competencias que plantea el Ministerio de Educación. La mejor manera de lograrlo es a través del desarrollo de proyectos de investigación que permita el trabajo transversal y cooperativo de todos los estudiantes desde el Preescolar hasta la Media Técnica, pues queda establecido que cuando se estimula la curiosidad y la observación de un niño en su primer grado de escolaridad se puede aplicar el método científico en todo el proceso formativo.

## Referencias

- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá D.C.: Temis.
- Bernal, C. (2012). *Metodología de la Investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (Tercera ed.). Bernal: Colombia Pearson. Recuperado el 22 de enero de 2018, de [biblioteca.uccvirtual.edu.ni/index.php?option=com\\_docman&task=doc...1](http://biblioteca.uccvirtual.edu.ni/index.php?option=com_docman&task=doc...1)
- Bernal, J. (1997). *Historia Social de la Ciencia*. Madrid, España.
- Bonilla Castro , E., & Rodríguez , S. (2005). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Bogotá: Norma.
- Booth, W., Colomb, G., & Williams, J. (2001). *¿Cómo convertirse en un hábil investigador?* Barcelona, España.
- Briones, G. (1985). *Métodos y Técnicas de Investigación para las ciencias sociales*. México: Trillas.
- Bunge, M. (1990). *La Ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Cañal, P. (2012). Evaluación de los aprendizajes básicos y capacidades en la construcción de la competencia científica.
- Castells, M. (2000). *La Era de la información* (Vol. 1). Madrid, España: Alianza editorial.
- Cárdenas, S. (2018). *Semilleros de investigación. Apuestas por la investigación en la escuela y la constitución de subjetividades políticas*. Bogotá, Colombia.
- Cerda, H. (1998). *Los elementos de la Investigación*. Bogotá: El Búho.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D. & Vergara, C. (2010). *La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de*

*profesores de ciencia*. Estudios pedagógicos (Valdivia), 36(2), 279-293.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052010000200016>

Coll, C. (2011). *Las competencias en la Educación escolar algo más que una moda y mucho menos que un remedio*. Revista. Aula de innovación educativa. N°161. 2011. Recuperado de: <https://pasionytinta.files.wordpress.com/2013/04/coll-competencias-en-educacion-escolar.pdf>

COLCIENCIAS (2011). *La investigación como estrategia pedagógica*. Recuperado de: <http://repositorio.colciencias.gov.co:8081/jspui/bitstream/11146/455/1/257-4-4%20CH%20MAES%20MAE%20La%20investig%20como%20practica.pdf>

Congreso de la República. (1994). *Ley 115 Educación General*. Bogotá D.C.

De Zubiría, J. (2014). *¿Cómo diseñar un currículo por competencias? Fundamentos, lineamientos y estrategias*. Bogotá: Editorial Magisterio.

Gómez, B. (2004). *Los proyectos de aula en lengua castellana, espacio para la mediación pedagógica en lectura y escritura*. Bucaramanga, Colombia.

Gómez, J., Gómez, D., y Dieguez, P. (2014). *Motivando el interés por la investigación científica en estudiantes de educación media superior*. Recuperado de: [www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/353.pdf](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/353.pdf)

Gómez, V. Díaz, C. Celis, J. (2009). *El Puente está quebrado... Aportes a la reconstrucción de la educación media en Colombia*. Bogotá D.C.: Editorial Universidad Nacional de Colombia. Págs. 23 a 180.

González, M. (s.f.). *Organización de Estados Iberoamericanos para la organización, la ciencia y la cultura*. OEI. Recuperado el 5 de Enero de 2016, de <http://www.oei.es/salactsi/mgonzalez5.htm>



Hernández, R. (2007). *Fundamentos de Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México: Mcgraw Hill.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2011). *La Educación Media superior en México*. Informe 2010 – 2011. México.

Ladín, M. (2015). *El Proyecto Aula. Una propuesta de innovación para la docencia y la formación profesional*. Veracruz, México.

Leiva, O. (2013). *Formación en Investigación: Una Propuesta de Enseñanza para el Colegio Gimnasio los Pinares*. Medellín, Colombia.

Lerma, H. (2004). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Ecoe. Ediciones.

Magendzo, A. (1991). *Curriculum y cultura en América Latina*. Santiago de Chile: Impresos S.A.

Malagón, L. (2007). *Currículo y pertinencia en la educación superior*. Bogotá: Editorial

Magisterio Martínez M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Editorial Trillas.

Mansilla , M. E. (Diciembre de 2000). *Etapas del desarrollo humano*. Revista de Investigación en Psicología, 3(2).

Ministerio de Educación Nacional. (1998) *Lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental*. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2004). *El desarrollo de la educación en el siglo XXI*.

Informe nacional de Colombia de acuerdo con el contenido propuesto por la Unesco.

Oficina asesora de planeación y finanzas.

Ministerio de Educación Nacional. Definición de currículo. Esta definición del concepto sobre currículo es presentada por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Recuperado de: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79413.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Colombia, la mejor educada en el 2025: Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (2017). Informe nacional de resultados Colombia en PISA 2015. Bogotá, Colombia.

Mosquera, M. (2011). *De la geometría a la biología: “una experiencia de investigación escolar”*. Recuperado de:

<http://funes.uniandes.edu.co/3864/1/MosqueraDelageometriaGeometria2011.pdf>

Muñoz, C. (1998). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Prentice Hall.

OCDE. (2006). *La competencia científica. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. PISA 2006. pp. 19 – 46.

OCDE. (2006). *El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve*. Oficina Regional de América Latina y el Caribe. En <http://www.oecd.org/dataoecd/57/20/41479051.pdf>

OCDE. (2016). *Competencias en Iberoamérica: Análisis de PISA 2012*. Perú: Fundación Santillana.

Parra, R. (2007). *La enseñanza de la Investigación en las Escuelas Normales*.

Puerta, J. (2010). *Modelo para el desarrollo de Investigación Formativa en estudiantes de Pregrado en Modalidad E-Learning. Caso Universidad de Córdoba*. Bucaramanga.

- Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. Actualización 2017*. Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=M3a7YOZ>
- Reyes-González, D. y García-Cartagena, Y. (2014). *Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemática*. Educ. Educ.
- Rodríguez-Sandoval, E., & Vargas-Solano, É., & Luna-Cortés, J. (2010). *Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos"*. Educación y Educadores, 13 (1), 13-25.
- Rojas Soriano, R. (1981). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés Editores.
- Sacristán J. (1991). *El Curriculum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Editorial Morata
- Saldoval, R. (2007). *La enseñanza de la Investigación en las Escuelas Normales*.
- Sánchez, M. (2003). *Manual para la formación de Investigadores*. Santafe de Bogotá: Editorial Delfín Ltda.
- Sánchez, I. (1996). *Metodología de la investigación educativa y desarrollo de la profesión docente. (Referencia a la educación secundaria)*. Madrid, España.
- Serradell, E., & Pérez, A. (2004). *La gestión del conocimiento en la nueva economía*. Barcelona: Gestión.
- Serrato, S. (2015). *Importancia del área de metodología de la Investigación en Glenn Doman Escuela Precoz*. Floridablanca: Glenn Doman Escuela Precoz.
- Tamayo y Tamayo, M. (1999). *Serie Aprender a Investigar. Icfes*. Recuperado de: [http://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/documentodeconsultacomplementario-el\\_proyecto\\_de\\_investigacion.pdf](http://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/documentodeconsultacomplementario-el_proyecto_de_investigacion.pdf)
- Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El proceso de Investigación Científica*. México: Limusa

Vasco, E. (2017). *El aula como espacio de investigación*. Recuperado de:

<https://www.magisterio.com.co/articulo/el-aula-como-espacio-de-investigacion>

Zuñiga, M., Leiton, R. & Naranjo, R. (2011). *Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria de (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica*. Revista Iberoamericana de Educación.

## Apéndices

### Apéndice A. Consentimiento de participación del estudio

El grupo de Maestría en Educación – cohorte XXIII de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, bajo la dirección del Dr. Román Sarmiento se encuentra realizando un estudio titulado HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CURRÍCULO CON ÉNFASIS EN INVESTIGACIÓN PARA MEDIA TÉCNICA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE SANTANDER EN EL AÑO 2018 para favorecer el desarrollo de competencias educativas en los estudiantes.

Para realizar el trabajo se hace necesario conversar, entrevistar y observar a maestros, educandos, egresados y padres de familia de instituciones educativas, a través de encuestas, entrevistas, observaciones no participantes, grupos focales y otros métodos que permitan recoger información. La información recogida será suministrada con fines estrictamente académicos e investigativos y se mantendrá en todos los casos el principio de confidencialidad siguiendo los lineamientos de las normas científicas, técnicas y administrativas determinados por la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Yo \_\_\_\_\_ identificado con cédula número \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ manifiesto la aceptación de participar del estudio en mención.

En forma expresa manifiesto a Uds. Que he leído y comprendido este documento y en consecuencia acepto su contenido.

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Gracias por su apoyo

Jorge Eduardo Pérez López  
Educandos Maestría en Educación  
Cohorte XXIII

Cindy Mayerly Peña Arenas  
Educandos Maestría en Educación  
Cohorte XXIII

## Apéndice B. Consentimiento de participación del estudio – menores de edad

Apreciado Padre de familia:

El grupo de Maestría en Educación – cohorte XXIII de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, bajo la dirección del Dr. Román Sarmiento se encuentra realizando un estudio titulado HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CURRÍCULO CON ÉNFASIS EN INVESTIGACIÓN PARA MEDIA TÉCNICA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE SANTANDER EN EL AÑO 2018 para favorecer el desarrollo de competencias educativas en los estudiantes.

Para realizar el trabajo se hace necesario conversar, entrevistar y observar a maestros, educandos, egresados y padres de familia de la institución educativa, a través de encuestas, entrevistas, observaciones no participantes y otros métodos que permitan recoger información. La información recogida será suministrada con fines estrictamente académicos e investigativos y se mantendrá en todos los casos el principio de confidencialidad siguiendo los lineamientos de las normas científicas, técnicas y administrativas determinados por la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Si está de acuerdo en que su hijo participe de esta investigación, por favor diligencie la siguiente autorización.

Yo, \_\_\_\_\_, mayor de edad, domiciliado y residenciado en \_\_\_\_\_, identificado con la cédula de ciudadanía No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, quien actúa en nombre y representación del educando \_\_\_\_\_, identificado con el documento de identidad No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, en mi calidad de acudiente, autorizo la participación de mi hijo y/o acudido para que esté incluido en la investigación y sus registros escolares sean empleados con fines estrictamente académicos.

Firma del padre de familia o acudiente: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Gracias por su apoyo

Jorge Eduardo Pérez López  
Educandos Maestría en Educación  
Cohorte XXIII

Cindy Mayerly Peña Arenas  
Educandos Maestría en Educación  
Cohorte XXIII

## Apéndice C. Solicitud de validación dirigida a expertos en: Metodología de la Investigación

Floridablanca, 03 de Noviembre de 2018

Señor  
Rubén Darío Acero Vargas

Reciba un cordial saludo.

Motivados por su reconocida Formación en materia de Investigación, nos complace dirigirnos a usted en solicitud de su valiosa colaboración para la validación de los cuestionarios que se anexa, ya que los mismos servirán para recolectar información relativa a la investigación denominada: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CURRÍCULO CON ÉNFASIS EN INVESTIGACIÓN PARA MEDIA TÉCNICA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE SANTANDER EN EL AÑO 2018, que será presentado para optar al grado de Magíster en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Los objetivos de la investigación son:

### **Objetivo General**

**Diseñar un currículo con énfasis en Investigación que favorezca el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes.**

### **Objetivos Específicos**

**a. Determinar los propósitos del currículo teniendo en cuenta que este favorecerá el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes.**

**b. Establecer los contenidos Cognitivos (Saber), Procedimentales (Hacer) y Valorativos (Ser) del currículo con énfasis en Investigación.**

**c. Especificar las estrategias metodológicas que permitan el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes a través de la ejecución del currículo con énfasis en Investigación.**

**d. Identificar el Qué, Cuándo y Cómo evaluar teniendo en cuenta lo establecido en el currículo con énfasis en Investigación.**

Asimismo, anexamos el Instrumento para la validación de los cuestionarios.

Agradeciendo su valiosa colaboración en el desarrollo e impulso de la investigación,

Muy Cordialmente,

Jorge Eduardo Pérez López  
Educandos Maestría en Educación  
Cohorte XXIII

Cindy Mayerly Peña Arenas  
Educandos Maestría en Educación  
Cohorte XXIII

## Apéndice D. Instrumento para la validación

Dirigido a los Estudiantes de Instituciones educativas de Santander

### APRECIACIÓN CUALITATIVA

<i>CRITERIOS</i>	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Presentación del Instrumento				
Claridad en la redacción de los ítems				
Pertinencia de los ítems con los objetivos				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de la aplicación				

Observaciones:

Validado por:	C.I. N°:
Profesión:	
Lugar de Trabajo:	
Cargo que desempeña:	
Lugar y fecha de validación:	
Firma:	



**Dirigido a los Docentes de Instituciones educativas de Santander**

**APRECIACIÓN CUALITATIVA**

<b>CRITERIOS</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Deficiente</b>
Presentación del Instrumento				
Claridad en la redacción de los ítems				
Pertinencia de los ítems con los objetivos				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de la aplicación				

Observaciones:

Validado por:	C.I. N°:
Profesión:	
Lugar de Trabajo:	
Cargo que desempeña:	
Lugar y fecha de validación:	
Firma:	

Dirigido a los Egresados de Instituciones educativas de Santander

**APRECIACIÓN CUALITATIVA**

<b>CRITERIOS</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Deficiente</b>
Presentación del Instrumento				
Claridad en la redacción de los ítems				
Pertinencia de los ítems con los objetivos				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de la aplicación				

Observaciones:

Validado por:	C.I. N°:
Profesión:	
Lugar de Trabajo:	
Cargo que desempeña:	
Lugar y fecha de validación:	
Firma:	

**Dirigido a las Familias de Instituciones educativas de Santander**

**APRECIACIÓN CUALITATIVA**

<b>CRITERIOS</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Deficiente</b>
Presentación del Instrumento				
Claridad en la redacción de los ítems				
Pertinencia de los ítems con los objetivos				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de la aplicación				

Observaciones:

Validado por:	C.I. N°:
Profesión:	
Lugar de Trabajo:	
Cargo que desempeña:	
Lugar y fecha de validación:	
Firma:	

## Dirigido a los Docentes Universitarios de Santander


### APRECIACIÓN CUALITATIVA

<b>Criterios</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Deficiente</b>
Presentación del Instrumento				
Claridad en la redacción de los ítems				
Pertinencia de los ítems con los objetivos				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de la aplicación				

Observaciones:

Validado por:	C.I. N°:
Profesión:	
Lugar de Trabajo:	
Cargo que desempeña:	
Lugar y fecha de validación:	
Firma:	

## Apéndice E. Encuesta a los estudiantes de Instituciones educativas de Santander

 <p><b>unab</b> Universidad Autónoma de Bucaramanga</p>	<p><b>Encuesta a los estudiantes de Instituciones educativas de Santander</b></p>
<p>OBJETIVO: Identificar las fortalezas de un currículo con énfasis en Investigación para favorecer el desarrollo de las competencias de los estudiantes.</p> <p>MUESTRA: Estudiantes de Instituciones educativas de Santander.</p> <p>INSTRUMENTO O HERRAMIENTA DE MEDICIÓN: Encuesta.</p> <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____ GRADO: _____ FECHA: _____</p>	

Estudiante a continuación encontrará unas preguntas que agradecemos responder con sinceridad según la escala a continuación presentada:

5. Totalmente de acuerdo 4. Parcialmente de acuerdo 3. Indiferente 2. Parcialmente en desacuerdo 1. Totalmente en desacuerdo


El énfasis curricular que desarrolla su Institución educativa es coherente a lo establecido en el PEI.	1	2	3	4	5
Las orientaciones dadas sobre el desarrollo del énfasis curricular están estructuradas para favorecer su Formación en competencias educativas.	1	2	3	4	5
Considera que los Proyectos implementados en su institución educativa contribuyen a su Formación como Investigador.	1	2	3	4	5
Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.	1	2	3	4	5
El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral.	1	2	3	4	5

Gracias por su apoyo y colaboración,  
Grupo de investigación  
Maestría en Investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

## Apéndice F. Entrevista a los Docentes de Instituciones educativas de Santander

Maestro(a) a continuación encontrará unas preguntas a las cuales agradecemos responder con sinceridad

1. ¿El énfasis de la Institución educativa donde labora permite que los estudiantes desarrollen

 <p><b>unab</b> Universidad Autónoma de Bucaramanga</p>	<p><b>Entrevista a los Docentes de Instituciones educativas de Santander</b></p>
<p><b>OBJETIVO:</b> Identificar las fortalezas de un currículo con énfasis en Investigación para favorecer el desarrollo de las competencias de los estudiantes.</p>	
<p><b>MUESTRA:</b> Docentes de Santander.</p>	
<p><b>INSTRUMENTO O HERRAMIENTA DE MEDICIÓN:</b> Entrevista.</p>	
<p><b>ENTREVISTADO:</b> _____ <b>PROFESIÓN:</b> _____ <b>FECHA:</b> _____</p>	

competencias educativas? ¿Cuáles?

2. Si el énfasis curricular de una institución educativa fuese Investigación ¿se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?


3. ¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander?

4. ¿Cómo se podría evaluar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?

5. ¿Cuáles estrategias metodológicas permitirían el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?

Gracias por su apoyo y colaboración,  
Grupo de investigación  
Maestría en Investigación  
Universidad Autónoma de Bucaramanga

## Apéndice G. Encuesta a los egresados de Instituciones educativas de Santander

 <b>unab</b> Universidad Autónoma de Bucaramanga	<b>Encuesta a los egresados de Instituciones educativas de Santander</b>
<p><b>OBJETIVO:</b> Identificar las fortalezas de un currículo con énfasis en Investigación para favorecer el desarrollo de las competencias de los estudiantes.</p>	
<p><b>MUESTRA:</b> Egresados de Instituciones educativas de Santander</p>	
<p><b>INSTRUMENTO O HERRAMIENTA DE MEDICIÓN:</b> Encuesta.</p>	
<p><b>ENCUESTADO:</b> _____ <b>PROFESIÓN:</b> _____ <b>FECHA:</b> _____</p>	

Egresado a continuación encontrará unas preguntas a las cuales agradecemos responder con sinceridad según la escala a continuación presentada:

5. Totalmente de acuerdo 4. Parcialmente de acuerdo 3. Indiferente 2. Parcialmente en desacuerdo 1. Totalmente en desacuerdo

Las orientaciones dadas sobre el desarrollo del énfasis curricular estaban estructuradas para favorecer su Formación en competencias educativas.	1	2	3	4	5
Las orientaciones dadas sobre el desarrollo del énfasis curricular estaban estructuradas para favorecer su inclusión a la Universidad.	1	2	3	4	5
Considera que los Proyectos implementados en su institución educativa contribuyeron a su Formación como Investigador.	1	2	3	4	5
Considera que desde un énfasis curricular como Investigación se brindarían las herramientas necesarias para desarrollar las competencias educativas.	1	2	3	4	5
El desarrollo de investigaciones educativas en las instituciones permitiría la preparación de los estudiantes para su futuro educativo y laboral.	1	2	3	4	5

Gracias por su apoyo y colaboración,  
 Grupo de investigación  
 Maestría en Investigación  
 Universidad Autónoma de Bucaramanga

## Apéndice H. Entrevista a los padres de familia de Instituciones educativas de Santander

	<p><b>Entrevista a los padres de familia de Instituciones educativas de Santander</b></p>
<p>OBJETIVO: Identificar las fortalezas de un currículo con énfasis en Investigación para favorecer el desarrollo de las competencias de los estudiantes.</p>	
<p>MUESTRA: Padres de familia de Instituciones de Santander</p>	
<p>INSTRUMENTO O HERRAMIENTA DE MEDICIÓN: Entrevista.</p>	
<p>ENTREVISTADO: _____ PROFESIÓN: _____ FECHA: _____</p>	


Familia a continuación encontrará unas preguntas a las cuales agradecemos responder con sinceridad

1. ¿Cuál es el énfasis de la Institución educativa donde estudia su hijo?
2. ¿El énfasis mencionado anteriormente permite que los estudiantes desarrollen competencias educativas? ¿Cuáles?
3. Si el énfasis curricular de una institución educativa fuese Investigación ¿se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?
4. ¿Cuáles son las competencias que deben desarrollar los estudiantes para enfrentarse a la Universidad y el mundo Laboral?
5. Desde la realización de los Proyectos de Investigación ¿considera usted que se aporta al desarrollo de las competencias educativas?

Gracias por su apoyo y colaboración,  
 Grupo de investigación  
 Maestría en Investigación  
 Universidad Autónoma de Bucaramanga



## Apéndice I. Grupo Focal de maestros de Instituciones educativas de Santander

	<p><b>Grupo Focal de maestros de Instituciones educativas de Santander</b></p>
<p><b>OBJETIVO:</b> Identificar las fortalezas de un currículo con énfasis en Investigación para favorecer el desarrollo de las competencias de los estudiantes.</p>	
<p><b>MUESTRA:</b> Maestros de Instituciones educativas (Universidades de Santander)</p>	
<p><b>INSTRUMENTO O HERRAMIENTA DE MEDICIÓN:</b> Grupo focal</p>	
<p><b>PARTICIPANTE:</b> _____ <b>PROFESIÓN:</b> _____ <b>FECHA:</b> _____</p>	
<p><b>UNIVERSIDAD:</b> _____</p>	

Maestro a continuación encontrará unas preguntas a las cuales agradecemos responder con sinceridad

1. ¿Cuáles son las competencias educativas que tienen desarrolladas los estudiantes cuando llegan a la Universidad?
2. ¿Cuáles son las competencias educativas que no tienen desarrolladas los estudiantes cuando llegan a la Universidad?
3. Si el énfasis curricular de una Institución fuese investigación ¿Se podrían desarrollar competencias educativas en los estudiantes? ¿Cuáles?
4. ¿Cuáles son los componentes que debe tener un currículo con énfasis en investigación que favorezca el desarrollo de competencias en los estudiantes de una institución educativa de Santander?
5. ¿Cómo se podría evaluar el desarrollo de un currículo con énfasis en Investigación?

Gracias por su apoyo y colaboración,  
 Grupo de investigación  
 Maestría en Investigación  
 Universidad Autónoma de Bucaramanga