



unab

**PROPUESTA CURRICULAR DE CIENCIAS NATURALES PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA BUCARAMANGA.**

**Marly Yaneth Gallo Ortiz**

**Director:**

**Dr. Román Eduardo Sarmiento Porras**



unab

# Planteamiento del problema

Se requiere un currículo, que genere aprendizaje significativo (Vazquez & Manassero 2012).



Desinterés de los estudiantes ya que la ciencia es presentada de manera tradicional. (Izquierdo, M., Quintanilla, M., Vallverdú, J., & Merino, C., 2007).



“La Ciencia no se asume como lo que es” (Ruiz & Márquez, 2014).



Enseñar qué es Ciencia (Vazquez & Manassero 2012).



Alfabetización científica histórica y filosófica en el currículo. (Adúriz & Izquierdo, 2002).



Desarrolle competencias científicas (Cañal, 2012)



# PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN



¿Cómo diseñar una propuesta curricular de Ciencias Naturales que fortalezca las competencias científicas en los estudiantes de sexto grado de una institución pública de Bucaramanga?



# Objetivos de investigación



## OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta curricular para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental que fomente la competencia científica en estudiantes de sexto grado de una institución pública del municipio de Bucaramanga.



# Objetivos de investigación



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las percepciones de los estudiantes y docentes de básica secundaria a través de una encuesta para el establecimiento de ideas sobre la naturaleza de la ciencia.

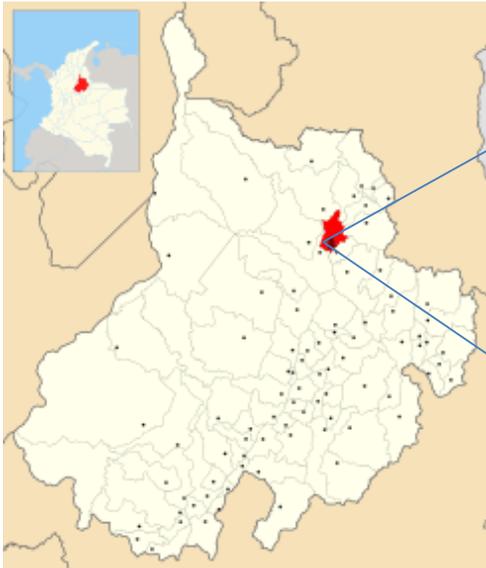


Establecer un diagnóstico académico a partir del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas SABER 5° y 9° de Ciencias naturales y el desarrollo de un grupo focal con docentes del área para la identificación de debilidades y fortalezas en el desarrollo de las competencias científicas.

Comparar al plan de área de Ciencias naturales y Educación ambiental con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la identificación de fortalezas y debilidades en la estructura curricular.



# CONTEXTO DE INVESTIGACIÓN



- Énfasis es la Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- Asignaturas de: Biología, Química, Física.



## Percepción de la Naturaleza de la Ciencia

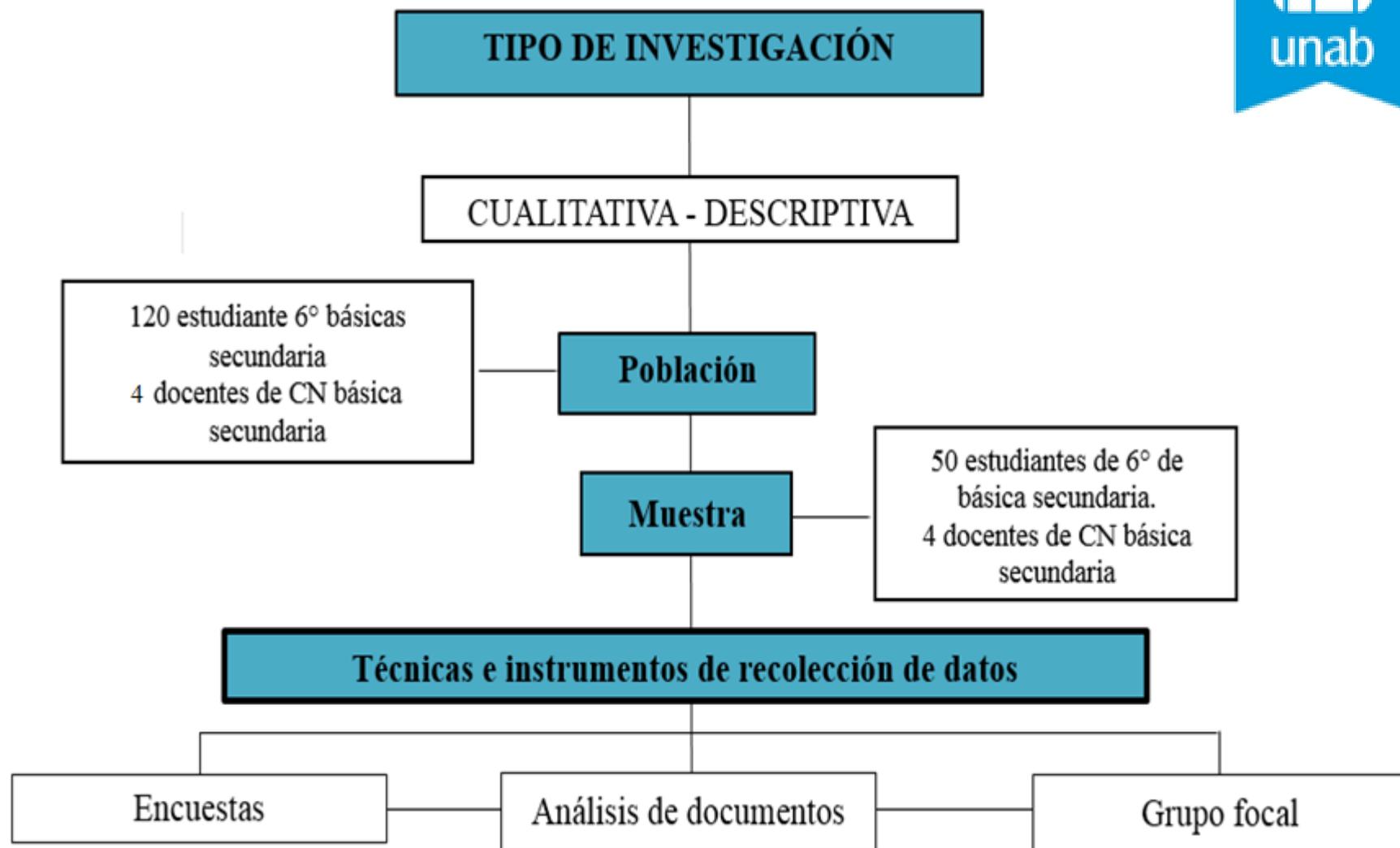
Acevedo (2006) Ciencia y Tecnología.  
Barrios (2009) Integración disciplinar en la Ciencia.  
Cols et al (2012) Currículo escrito de Ciencia.  
Roldán (2004) Actitud de los estudiantes frente a la Ciencia.  
Vázquez y Manassero (2005) Naturaleza de la ciencias.  
Zambrano et al (2013) concepción epistemológica docente de la Ciencia.

## Competencias Científicas

- Cañal (2012) desarrollo progresivo de las competencias científicas.
- López, Gómez y Carrillo (2015) importancia de las competencias Científicas.
- Mesías, Guerrero, Velásquez y Botina (2013) estrategias didácticas para desarrollo de competencias científicas.



# Revisión de literatura



# Diseño de investigación

# MATRIZ CATEGORIAL.

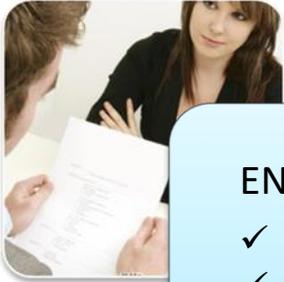


Tabla 1. Guía categorías de estudio

Objetivo	Categorías	Indicadores
Identificar las percepciones de los estudiantes de básica secundaria y profesores a través de una encuesta para el establecimiento de ideas sobre la naturaleza de la ciencia.	NATURALEZA DE LA CIENCIA	-Epistemológica de la ciencia. -Histórica de la ciencia. -Sociología de la ciencia.
Establecer un diagnóstico académico a partir del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas SABER 5° y 9° de Ciencias naturales y el desarrollo de un grupo focal con docentes del área para la identificación de debilidades y fortalezas en el desarrollo de las competencias científicas.	PRÁCTICAS DE GESTIÓN INSTITUCIONAL	-Análisis prueba SABER .
Comparar el plan de área de Ciencias naturales y Educación ambiental con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para la identificación de aspectos a mejorar en la estructura curricular.		-Características de pedagógicas.
		- Análisis a la planeación curricular .
		- Propuesta curricular por competencias

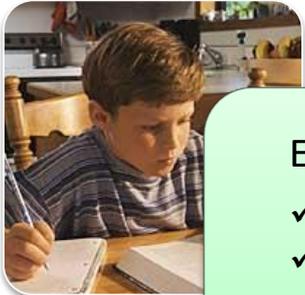


# TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS



## ENCUESTA DOCENTES

- ✓ Inventario de creencias científicas del INPECIP (Porlán, 1989).
- ✓ Cuestionario de 22 preguntas , escala Likert:
  - A1. Epistemológica de la ciencia. Preguntas: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
  - A2. Histórica de la ciencia. Preguntas: 1, 3, 18, 9, 19
  - A3. Sociología de la ciencia. Preguntas: 20, 21, 22



## ENCUESTA ESTUDIANTES

- ✓ Formulación de preguntas.
- ✓ Prueba piloto.
- ✓ Cuestionario de 20 preguntas , escala Likert
  - A1. Epistemológica de la ciencia. Preguntas: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 19, 20
  - A2. Histórica de la ciencia. Preguntas: 1, 3,
  - A3. Sociología de la ciencia. Preguntas: 10, 11, 12, 13, 14, 18

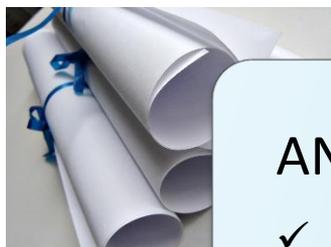


# TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS



## GRUPO FOCAL

- ✓ Conocimiento disciplinar y epistemológicos. Preguntas: a, e
- ✓ Estrategias pedagógicas. Preguntas: b, c, d, f, g, h
- ✓ Visión del currículo. Preguntas: k, l, m
- ✓ Actividades extracurriculares e interinstitucionales. Preguntas: i, j



## ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

- ✓ Se formularon preguntas específicas por cada categoría de análisis.

# Resultados



## 1. PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y DOCENTES RESPECTO A LA NATURALEZA DE LA CIENCIA.

Tabla 2. Respuestas estudiantes y docentes frente a las preguntas de la evolución del conocimiento.

### Historia y evolución del conocimiento

RC - E	RC - D	Pregunta encuesta
80%	50%	La Ciencia evoluciona a lo largo de los años mediante acumulación de teorías verdaderas.
52,5%	50%	El investigador no debe actuar influenciado por sus creencias y sus puntos de vista personales.

Vázquez y Manassero (2012: pág. 51) menciona que la historia de la ciencia revela a la vez un carácter evolutivo y revolucionario.

Cols et al. (2012) el conocimiento debe “legitimarse también por su valor personal y social, por las posibilidades que ofrece al sujeto de desarrollar su autonomía y su pensamiento” (pág. 54).



Tabla 2. Percepción de estudiantes y docentes frente a la epistemología de la Ciencia .

RC - E	RC- D	Preguntas de la encuesta
35 %	50 %	Las teorías científicas, que se construyen al finalizar un proceso de investigación ordenado y estricto, reflejan la realidad de los acontecimientos.
7,5 %	50 %	Un trabajo científico siempre debe tener como fases: Observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías. (Método científico)

- Acevedo (2006) la ciencia es un “cuerpo de conocimientos ordenados en principios, leyes y teorías que explica el mundo natural que nos rodea: materia, energía y vida” (pág. 202).
- Vázquez y Manassero (2012) afirman que “no existe una sola manera de hacer ciencia; por tanto, no hay ningún método científico universal en etapas sucesivas” (pág. 51).

Tabla 3. Percepción de estudiantes y docentes frente a la epistemología de la Ciencia .

RC - E	RC - D	Preguntas de la encuesta
57 %	100%	El conocimiento científico se produce cuando se plantean problemas y se imaginan posibles soluciones a los mismos.
80%	100%	Las hipótesis dirigen el proceso de investigación científico-social.
77%	100%	Desarrollando un experimento, el investigador comprueba si una hipótesis es falsa o verdadera

- Ruz, Ramos y Martín (2012) la metodología de enseñanza de la ciencia debe abarcar Problemas socio-científicos, es decir que se desarrollen los conceptos científicos desde la formulación y resolución de problemas.
- Acevedo et al.(2007)“Los científicos formulan hipótesis y hacen predicción de los fenómenos naturales. Este proceso es esencial para el desarrollo de los conocimientos”.

Tabla 4. Percepción de estudiantes y docentes frente a la epistemología de la Ciencia .

RC - E	RC- D	Preguntas de la encuesta
60%		La Ciencia y la tecnología se relacionan entre sí.
30%		La Ciencia es la que permite que la humanidad avance social y económicamente.
67%		La Ciencia ayuda a tener mejor calidad de vida a los habitantes de un país.
82%	100%	Lo que se descubre a través de las investigaciones puede cambiar el futuro de la humanidad.

Acevedo et al. (2007) afirman que la ciencia brinda el conocimiento a la tecnología y a su vez la tecnología direcciona una investigación científica pues brinda a la ciencia las herramientas y las técnicas para que ella actúe.

Acevedo et al. (2007), la ciencia influye en la sociedad pues le da la capacidad a las personas para conocer el mundo, por ende desarrollar nuevas tecnologías y economías reflejadas en mejor investigación y por ende en mejor calidad de vida de los habitantes de un estado.

Tabla 5. Percepción de estudiantes y docentes frente a la epistemología de la Ciencia .

RC - E	RC- D	Preguntas de la encuesta
50%	45%	Para ser un investigador debes estar en la Universidad o ser ya un profesional.
62%	100%	Los científicos trabajan mejor solos que en grupos.

Alonso (2015) afirman que se debe enseñar a los estudiantes el verdadero papel de un científico, involucrando su faceta de agente social que requiere de una comunidad académica de pares para construir el saber y que su trabajo se facilita en la medida que participe en redes de conocimiento. Así mismo su responsabilidad es divulgar a la comunidad sus hallazgos.

# Resultados

## 2. Debilidades y fortalezas de los estudiantes en el desarrollo de las competencias Científicas.

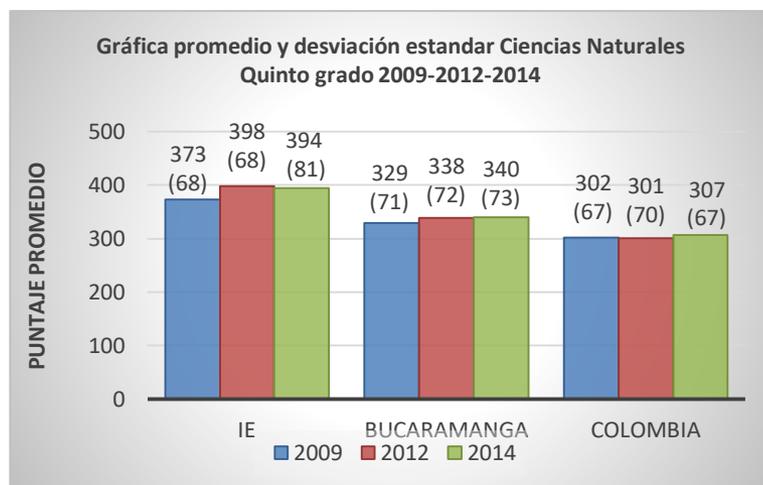


Figura 1. Promedio y desviación estándar Ciencias Naturales quinto grado

Fuente: ICFES, Mejor Saber (en línea).

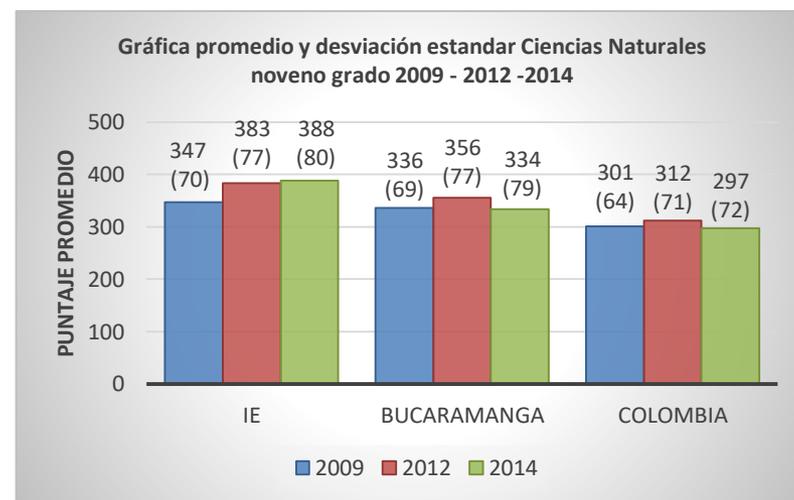


Figura 2. Promedio y desviación estándar Ciencias Naturales noveno grado

Fuente: ICFES, Mejor Saber (en línea).

# Niveles de desempeño de la competencias Científicas

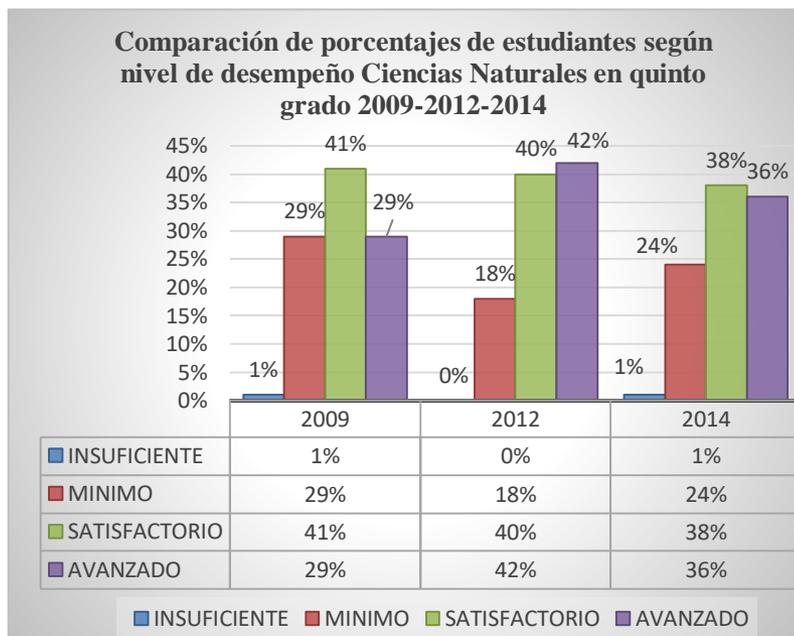


Figura 3. Niveles de desempeño en Ciencias Naturales quinto grado.

Fuente: ICFES, Mejor Saber (en línea).

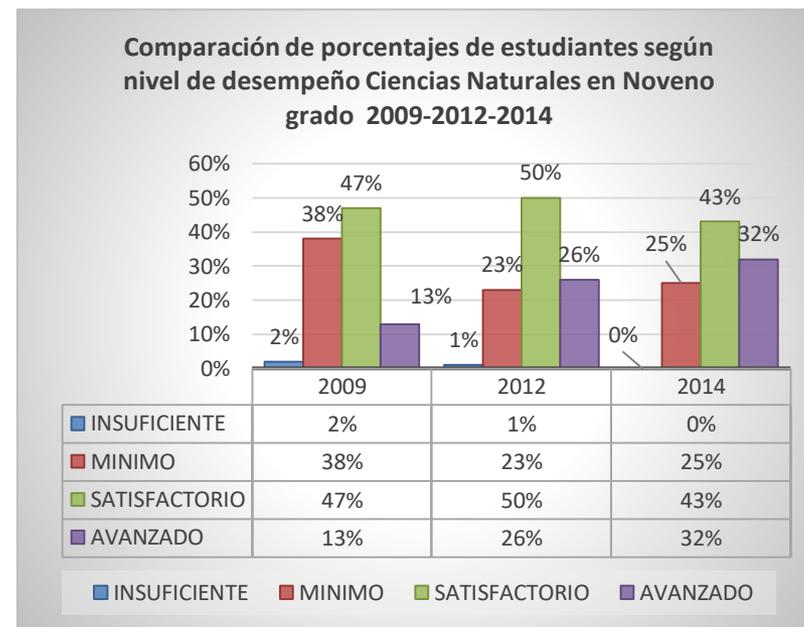


Figura 3. Niveles de desempeño en Ciencias Naturales noveno grado.

Fuente: ICFES, Mejor Saber (en línea).



# Competencias específicas de las Ciencias Naturales



## Quinto grado

### Débil:

- ❖ Uso de conocimiento científico.
- ❖ Explicación de fenómenos.
- ❖ Indagación

## Noveno grado

### Débil:

- ❖ Uso de conocimiento científico.
- ❖ Explicación de fenómenos.

### Fuerte:

- ❖ Indagación



# Componentes



...manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

Entorno vivo

Entorno físico

Ciencia, tecnología y sociedad

## Quinto grado

### Débil:

- ✓ Entorno vivo.
- ✓ Entorno físico.

### Fortalezas

- ✓ Ciencia Tecnología y sociedad

## Noveno grado

### Débil:

- ✓ Entorno vivo.

### Fortaleza

- ✓ Entorno físico.

### Similar

- ✓ Ciencia Tecnología y sociedad



## Grupo Focal

Escasa habilidad de comprensión de lectura; dificultad para interpretar, argumentar y hacer análisis crítico, al igual que para comunicar resultados de manera escrita; elaborar conclusiones, analizar un texto científico, organizar las ideas en un diagrama.



# Resultados

## 3. Aspectos a mejorar en la estructura curricular

### Pertinencia

- ¿Está relacionado con la visión y misión de la institución?
- ¿Está articulado con las competencias específicas de ciencias naturales?
- ¿Parte de un diagnóstico que identifica las necesidades de los estudiantes y los problemas que quiere solucionar?.



## Transversalidad

- ¿Cómo se ve la transversalidad en el área?
- ¿La transversalidad se visualiza de manera de manera curricular?
- ¿Los proyectos transversales del área integran saberes?.



## Enfoque por competencias

- ❖ ¿Qué procesos de la competencia científica se trabaja en el plan de área?
- ❖ ¿Cómo se desarrolla el trabajo por competencias desde el área?

El área de Ciencias Naturales no cuenta con un en el cual se de un enfoque al desarrollo de competencias, situación que dificulta el proceso de transversalidad.

# Propuesta curricular para fortalecer las competencias científicas en sexto grado .

## Contenido

Consideraciones previas.....	2
Marco teórico.....	3
Contextualización del área.....	7
Perfil del docente de Ciencias Naturales de la institución Educativa. ....	8
Fortalezas y debilidades de los estudiantes respecto a las competencias científicas. ....	10
Percepciones de los docentes y estudiantes respecto a la naturaleza de la Ciencia.....	12
<b>Propuesta curricular de Ciencias Naturales y Educación Ambiental para el desarrollo de las competencias científicas en el grado sexto de básica secundaria. ....</b>	<b>15</b>
INTRODUCCIÓN.....	15
OBJETIVO GENERAL:.....	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
METAS A ALCANZAR:.....	16
METODOLOGÍA.....	16
EVALUACIÓN.....	17
LECTURA DEL CONTEXTO INSTITUCIONAL DEL ÁREA.....	20
HILO CONDUCTOR.....	20
COMPETENCIAS.....	20
Malla curricular sexto grado.....	20
Referencias bibliográficas.....	26



### OBJETIVO GENERAL:

Facilitar la comprensión a través del desarrollo de procesos de pensamiento asociados a la competencia científica para integrarse a las nuevas realidades sociales en las que está inmersa la ciencia.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desarrollar procesos y funcionamientos cognitivos tales como formulación de hipótesis, inferencias, clasificación y organización de información.
2. Estimular, mediante prácticas pedagógicas, la creatividad entendiéndose esta como la crítica, la comprensión, la motivación, la observación y la experimentación rigurosa.

### METAS A ALCANZAR:

1. Los estudiantes desarrollarán procesos de pensamiento con habilidades específicas como observar, describir, explicar, comparar, definir conceptos y clasificar, relacionadas con el uso del conocimiento científico
2. Los estudiantes fortalecerán dominios en los componentes entorno vivo, entorno físico y ciencia tecnología y sociedad a través de actividades experimentales e investigativas.
3. Los estudiantes mejorarán la capacidad para enfrentar y analizar problemas desde diferentes perspectivas o puntos de vista.



## PERTINENCIA



### LECTURA DEL CONTEXTO INSTITUCIONAL DEL ÁREA

Los estudiantes y los docentes de la Institución Educativa evidencian un conocimiento superficial e ingenuo de la Naturaleza de la Ciencia. Sus concepciones científicas son ambiguas. No reconocen estrategias en el ámbito científico más que el método científico para llegar a comprobar una hipótesis. Escasamente reconocen la relación entre la Ciencia, el adelanto tecnológico y el desarrollo de la sociedad benéfico que brinda la ciencia además, el planteamiento curricular está limitado a listados temáticos sin identificar los procesos o funcionamientos cognitivos que se requieren para desarrollar el pensamiento científico.

### HILO CONDUCTOR

Desarrollar la competencia científica a partir de la formación de una estructura de pensamiento que implique la comprensión, la imaginación y la crítica de tal forma que los estudiantes superen las creencias intuitivas, validen otros métodos diferentes al de ensayo y error, lleguen a cuestionar los objetivos de la construcción del conocimiento y usen formas de comunicación para representar conocimiento ya sea de naturaleza netamente científica o de carácter social.



## PERTINENCIA

### COMPETENCIAS

1. Reconozco la organización interna de los seres vivos haciendo uso de métodos y técnicas propias de la ciencia relacionándola con las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.
2. Explico las transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías.
3. Planteo preguntas relacionadas con la estructura de los seres vivos y el mundo natural comparando datos presentados en tablas y diferentes tipos de gráficas que involucran más de dos variables.

# MALLA CURRICULAR



PROCESOS PROPIOS DE LA COMPETENCIA	ACCIONES DE PENSAMIENTO (DESCRPTORES DE AVANCE EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA)	OTROS PROCESOS RELACIONADOS CON LA FORMACION CIUDADANA	DIDACTICA	EVALUACION.
<p><b>IDENTIFICAR CUESTIONES CIENTIFICAS</b></p> <p>Tengo capacidad para reconocer situaciones que pueden ser investigadas científicamente en diferentes contextos</p> <p><b>INTERPRETAR Y EXPLICAR FENOMENOS CIENTIFICOS</b></p> <p>Soy capaz de plantear hipótesis, construir modelos sencillos y representar datos extraídos de experiencias y verifica el efecto de modificar diversas variables para dar respuesta a preguntas.</p> <p><b>INDAGAR</b></p> <p>Predigo las implicaciones sociales de los avances científicos y tecnológicos a partir de las conjeturas</p>	<p>Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.</p> <p>Reconozco cuestiones susceptibles de ser investigadas científicamente.</p> <p>Observo fenómenos específicos.</p> <p>Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escoger una para indagar y encontrar posibles respuestas.</p> <p>Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.</p> <p>Diseño y realizo experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuesta a preguntas.</p> <p>Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expreso en las unidades correspondientes.</p> <p>Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</p> <p>Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna.</p>	<p>PERSONALES Y SOCIALES</p> <p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.</p> <p>Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.</p> <p>Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.</p> <p>Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos.</p> <p>Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.</p> <p>Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio.</p> <p>Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por los cambios corporales que estoy viviendo y que viven las demás personas.</p>	<p><b>SITUACIÓN DE LA REALIDAD:</b></p> <p>A partir de una vivencia y conocimientos previos, relata sucesos importantes a través de algunas acciones concretas como:</p> <p>-LECTURA DE IMÁGENES: para realizar Observación de los objetos y seres en forma general y específica y percibir las relaciones existentes entre ellos.</p> <p><b>FASES DE LA OBSERVACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inducción: despertar interés por el tema.</li> <li>- Preparación: planear y organizar la observación.</li> <li>- Observación de campo: percibir del fenómeno la información relevante.</li> <li>- Reconstrucción: analizar el tema o la cuestión científica y conceptualizar.</li> </ul> <p><b>CUESTIONES ANTE UN FENOMENO FISICO</b></p> <p>Identificar situaciones del entorno que representen un problema pertinente a las ciencias</p> <p><b>¿CÓMO EXPLICARLOS?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación de preguntas y conjeturas y explicaciones provisionarias</li> <li>- Delimitar el campo sobre el que se preguntan las ciencias naturales.</li> <li>- Formular preguntas de un modo tal que sean susceptibles de comprobación.</li> </ul> <p>Las anticipaciones y las hipótesis no son otra cosa que explicaciones provisionarias y razonables</p>	<p><b>USO DE CONOCIMIENTO.</b></p> <p>-Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos.</p> <p>-Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones</p> <p><b>INTERPRETAR Y EXPLICAR FENOMENOS CIENTIFICOS.</b></p> <p>-Diseño y realizo experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuesta a preguntas.</p> <p>-Establezco diferencias entre descripción explicación y evidencia</p> <p><b>INDAGAR</b></p> <p>-Diseño y realizo experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuestas a preguntas.</p>



# Orientaciones para estimular la competencia científica

- Díaz (2013) afirma que los estudiantes aprenden Ciencia cuando hablan y escriben ciencia, es decir cuando verbalizan sus ideas y las debaten ante los demás compañeros.
- Se sugiere que en la institución educativa se aglomeren nuevamente las áreas de física, química, educación ambiental y biología bajo el nombre de Ciencias Naturales.

- Se sugiere a los directivos que se inicie un proceso de cambio y renovación de la enseñanza de la ciencia, en el cual como lo indica Bonilla & Salcedo (2014), se incentive en los docentes la innovación y la creatividad.
- Los docentes de Ciencias Naturales pueden integrar los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación para potenciar la competencia científica.

- Se recomienda incluir en el componente histórico y filosófico sobre la ciencia, que no solamente se presenten los conceptos acabados, se recomienda elaborar guías para mostrar el conocimiento en forma narrativa y llamativa donde se realicen observaciones, analogías, guías de campo, comparaciones, entre otras(Quintanilla, M,2007).

# Recomendaciones

- Tener en cuenta no solo las percepciones de la naturaleza de la Ciencia de los profesores de básica secundaria sino que se haga extensiva a los docentes de la básica primaria y pre-escolar.
- Se plantea realizar un ajuste en las encuestas aplicadas para incluir un espacio abierto para argumentar en el caso que la posición que tome la persona sea “inseguro”.
- Se recomienda que los ajustes curriculares tengan un acompañamiento que permita transformar las practicas educativa a través de un currículo bien pensado.

# Referencias

- Acevedo Díaz, José Antonio (2006) Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología: un análisis social e histórico. Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias. N° 3.
- Adúriz-Bravo, A., Estany, A., & Izquierdo i Aymerich, M. (2002). Una propuesta para estructurar la enseñanza de la Filosofía de la Ciencia para el profesorado de Ciencias en formación. In Enseñanza de las Ciencias (Vol. 20, pp. 465-476).
- Alonso, Á. V. (2015). Un proyecto innovador para enseñar, aprender y evaluar sobre naturaleza de la ciencia y tecnología. In Congreso Virtual sobre Educación Media y Superior (No. 2).
- Arias, F. G. (1999). El proyecto de investigación. Tercera edición. Ediciones Oriol.
- Arteaga, Y., & Inciarte, A. (2014). Conocimientos que interaccionan en una clase de Ciencias Naturales. Paradigma, 29(1), 147-170.
- Balestrini, M (2003) Cómo se elabora el proyecto de investigación. Caracas: BL Consultores asociados.
- Barraza, L., & Castaño, C. (2012). ¿Puede la enseñanza de la ciencia ayudar a construir una sociedad sostenible? Revista de currículo y formación del profesorado. Vol., 16. N° 2.
- Barrios Estrada, Ana (2009) Concepciones sobre ciencias naturales y educación ambiental de profesores y estudiantes en el nivel de educación básica de instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. Rhec Vol. 12. No. 12.
- Benavides, F. J. L., Ruiz, N. D. R. M., & Fernández, J. A. G. (2015). Las relaciones humanas en el aprendizaje de las ciencias naturales. CULCyT, (41).
- Bogdan, Taylor (1987) Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados. Volumen 37 de Paidós básica. Traducido por Jorge Piatigorsky. Editorial Paidós.
- Bonilla, A. H., & Salcedo, L. O. G. (2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales [Elaborating of a collaborative-virtual-environment by using eXe Learning for teaching of Natural Sciences]. Ventana Informática, (31).
- Briones, Guillermo (1982) métodos y técnicas de investigación para las Ciencias Sociales. México: Editorial Trillas.

- Cabot, E. A. (2012). Una alternativa didáctica para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. *Revista Iberoamericana de educación*, (58), 81-97.
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en el aula*, 78.
- Cols, E., Amantea, A., Basabe, L., & Fairstein, G. (2012). La definición de propósitos y contenidos curriculares para la enseñanza de las Ciencias Naturales: tendencias actuales y perspectivas. *Praxis educativa*, 10(10), 50-67.
- Constantino, G. D. (2015). Del curriculum interdisciplinar al e-curriculum Nuevos modelos para la construcción del conocimiento del profesor. *Formazione & Insegnamento. Rivista internazionale di Scienze dell'educazione e della formazione*, 8(1-2), 77-96.
- Cordero, S., Dumrauf, A. G., Mengascini, A., & Sanmartino, M. (2012). Entre la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Popular en Ciencias Naturales, Ambiente y Salud: relatos y reflexiones de un camino en construcción. *Praxis Educativa*, 15(15), 71-79.
- Díaz, M. J. M. (2013). Hablar ciencia: si no lo puedo explicar, no lo entiendo. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 10(3), 291-306.
- Furman, M., Podestá, M. E., & Mussini, M. (2015). Contextos Institucionales y Mejora Escolar en Ciencias Naturales: Un análisis de "Escuelas del Bicentenario". *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 8(1), 135-157.
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., & Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(2), 85-102.
- Hernández, V. Gómez, E. Maltes L. Quintana, M. (2011) La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de a ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y media de la provincia de Llanquihue, región de los lagos- Chile. *Revista estudios pedagógicos XXXVII*, N° 1.
- Lires, M. Á., Correa, A. A., Rodríguez, U. P., & Marzoa, J. F. S. (2013). La historia de las ciencias en el desarrollo de competencias científicas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(1).
- López, Y. B., Gómez, L. M. M., & Carrillo, E. M. C. (2015). Estrategias para la implementación de la competencia científica basada en el aprendizaje problémico de las ciencias naturales dirigido a estudiantes de quinto grado de básica primaria. *Innovando en la U*, 1(1).
- Mazzitelli, C. A & Aparicio, M. T (2009) las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 N°1*.
- Mesías, Á. T., Guerrero, E. M., Velásquez, F. G., & Botina, N. E. C. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas: un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Tendencias*, 14(1), 187-215.

- Papalia, D.C., Wendkos, S. & Duskin, R. (2001). *Psicología del Desarrollo*. 8ª Edición, Editorial McGraw-Hill. México.
- Ramos, R. Y., Navas, M. F., Gil, M. G., Ruiz, J. B., Ruiz, P. S., & Nuñez, M. J. S. (2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de educación*, 360.
- Roldán Santamaría, Leda María (2004) Actitud de un grupo de estudiantes de décimo hacia la metodología de la enseñanza de las Ciencias. *Revista actualidades investigativas en educación*. Universidad de Costa Rica. Facultad de educación.
- Ruz, T. P., Ramos, E. E., & Martín, C. (2012). Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 9(1), 71-77.
- Ruiz Ortega, F. J., & Márquez, C. (2014). Cambio en las concepciones de los docentes sobre la argumentación y su desarrollo en clase de ciencias. In *Enseñanza de las Ciencias* (Vol. 32, pp. 0053-70).
- Sabino, C. A. (1996). *Los caminos de la ciencia*. Panamericana Editorial.
- Solbes, Jordi. Montserrat, Rosa & Furió Carles (2007) El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Revista didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. N.º 21.
- Tallada, Marba Ana & Márquez Bargallo Conxita (2010) ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de Ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. *Revista enseñanza de las Ciencias* 28 (1).
- Tamayo, M. Tamayo (1998). *Diccionario de la Investigación Científica*. Cuarta edición. México: Lumisa.
- Tejada, J. (1997). *El proceso de investigación científica*. Fundación La Caixa, Barcelona.
- Téllez, S. Andrés, J. (2015). *Educomunicaciencias*: Una propuesta didáctica alternativa para la enseñanza de la química y las ciencias naturales desde la comunicación social de las ciencias. Repositorio digital de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vázquez Alonso, Á., & Manassero–Mas, M. A. (2005) Más allá de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias* Vol. 4 N° 2.
- Vázquez Alonso, Á., & Manassero–Mas, M. A. (2009) La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias* Vol. 27 N° 1.
- Vázquez Alonso, Á., & Manassero–Mas, M. A. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): Una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 9(1), 2-31.
- Zambrano, A. C., Viafara Ortiz, R., & Marin Quintero, M. (2013). Estudio curricular sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en instituciones educativas de Barranquilla. *Revista Virtual EDUCyT*, 4.



- Preguntas

