



---

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

---

Marly Yaneth Gallo Ortiz  
mgallo631@unab.edu.co



## 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> .....	15
INTRODUCCIÓN .....	15
OBJETIVO GENERAL: .....	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
METAS A ALCANZAR:.....	16
METODOLOGÍA .....	17
EVALUACIÓN .....	18
LECTURA DEL CONTEXTO INSTITUCIONAL DEL ÁREA.....	21
HILO CONDUCTOR .....	21
COMPETENCIAS .....	21
Malla curricular sexto grado.....	21
<b>Referencias bibliográficas.</b> .....	27

## Consideraciones previas

Esta propuesta deriva de un proyecto cuya finalidad es la integración de la competencia científica en el currículo de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Teóricamente se condensa en tres pilares: didáctica de las ciencias naturales, con autores como Adúriz y Izquierdo (2002), sobre el currículo, con base a teóricos como Vázquez y Manassero (2012) y la relación entre ciencia y tecnología, con reflexiones hechas por Acevedo (2006) entre otros.

Partiendo del pronunciamiento hecho por la UNESCO quien declara la educación en Ciencias como prioritaria, debido a la participación que ésta tiene en la formación de seres humanos creativos, responsables, informados y democráticos (Comisión Nacional para el Mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007).

Unida a las metas propuestas por la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI), hace referencia a la necesidad de fortalecer en los estudiantes el interés por la ciencias y la tecnología y el desarrollo de las vocaciones científicas, de esta manera, aumentar la cifra de estudiantes que siguen la formación científica en sus estudios superiores (OEI, 2014).

La anterior situación deja a Colombia un reto grande, puesto que en el país se refleja una debilidad ante la carencia de científicos, la cual debe ser abordada a través de las políticas nacionales, fortaleciendo en el sistema educativo el área de Ciencias Naturales, esto se refleja en los resultados de las evaluaciones a nivel nacional e internacional que muestran resultados no tan satisfactorios respecto al nivel de conocimientos y habilidades científicas de los estudiantes.

La realidad de la institución donde se desarrolló la presente propuesta, se caracteriza porque la especialización de la Institución educativa es Ciencias Naturales, unido a fenómenos que alertan la calidad de la educación como son altos porcentajes de pérdida académica en la evaluaciones internas, resultados con poca tendencia a mejorar en las evaluaciones externas como son la prueba SABER.

Por lo tanto, surge la idea de renovar el proceso de enseñanza aprendizaje en la institución educativa, mediante el diseño de una propuesta del plan de área de Ciencias Naturales que permita a los estudiantes de sexto grado fortalecer las competencias científicas planteadas en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional y que a la vez sirva de modelo a implementar en los otros grados de la básica primaria y secundaria.

En primera instancia, se indagó sobre la percepción de los docentes y estudiantes frente a la naturaleza de la ciencia, se analizó el plan de área vigente de Ciencias Naturales desde los criterios de pertinencia, transversalidad y el enfoque por competencias, a través del grupo focal se indagaron sobre las prácticas pedagógicas de los docentes y el análisis de los resultados de la evaluación por competencias, con el propósito de reconocer la realidad en la cual se desarrolla el área en la institución.

## Marco teórico

Zambrano, Viafara y Marin (2013), afirman que el currículo hay tres tipos de currículo, el establecido por el estado, definido como “el contexto de referencia conceptual para analizar los currículos procesado y obtenido en este proyecto, este currículo está plenamente establecido en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental” (pág. 78), así como los estándares básicos del área.

El currículo procesado es el que realmente el maestro hace y está influenciado por modelo pedagógico, conceptos, procesos, actitudes y valores. Y el currículo obtenido es lo que el estudiante aprende el cual se espera no tenga diferencias significativas entre el postulado por el maestro, sino corresponda efectivamente a lo que se le enseña y a lo que a nivel nacional se establece.

El currículo regula la práctica, y de acuerdo al nivel educativo debe tener una definición clara de sus propósitos. En este punto es donde el valor social del conocimiento entra a tener gran importancia, por esto Cols et al. (2012) afirma que el conocimiento científico debe “legitimarse también por su valor personal y social, por las posibilidades

que ofrece al sujeto de desarrollar su autonomía y su pensamiento, de interpretar el mundo” (pág. 54) así como de encontrar soluciones a problemas cotidianos.

Al igual que otros autores, Cols, et al. (2012) concluye que “enseñar los conceptos científicos desde un enfoque histórico puede redundar en beneficios desde el punto de vista académico, o desde el punto de vista psicológico” (pág. 55) pues al mismo tiempo se le está brindando al estudiante una visión crítica de la realidad.

En los estudios hechos por Zambrano, Viafara y Marin (2013) se detuvieron a indagar entre los maestros su concepción epistemológica de la enseñanza de las ciencias y hallaron que poco se asume el conocimiento científico desde lo social y lo epistemológico. Con respecto a sí la enseñanza de los conocimientos científicos se ha modificado, la gran mayoría afirmó que sí y que se debe a los cambios en disciplinas como “la pedagogía y la psicología como también de otros factores tales como: las políticas educativas estatales, las consideraciones sociales, los efectos de la tecnología” (pág. 80).

Este hecho señala que la misma Ciencia se alimenta y se modifica a partir de otras disciplinas, en coherencia el conocimiento científico que se enseñen en las aulas de clase no puede quedar relegado a una información teórica, sino sentarse en la base de un contexto social, de un momento histórico y que muestre los procesos sobre cómo se dio origen a ese saber.

Hernández, Gómez, Maltes, Quintana, (2011) realizan una investigación en Chile en la que postulan que el gran problema de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, se debe a lo poco práctico del proceso, pues es escasa la experimentación, por tanto el estudiante percibe “poca utilidad práctica que se le da al conocimiento adquirido, lo que genera bajos niveles de aprendizajes, afectando directamente la motivación del estudiante hacia el área científica” (pág. 74) y a su vez poca formación de científicos en el país.

Acevedo (2006) afirman que la poca práctica que se da en las aulas de clase, es porque no se está relacionando la ciencia y la tecnología, afirma que “Es difícil encontrar hoy algún campo de conocimiento científico que no sea escrutado para determinar sus potenciales beneficios comerciales, por lo que todas las ciencias que aún no lo han hecho están en vía de dar lugar a sus correspondientes tecnologías” (pág. 208) es así como las dos

están estrechamente relacionadas y avanzan a la par, pues bien los estudiantes están inmersos en un mundo tecnológico, la tarea por tanto es hacer que vean que ese mundo está relacionado con esos contenidos de Ciencias que ven en la escuela.

Roldán (2004) enfatiza aún más en la actitud de los estudiantes hacia la enseñanza de las ciencias, y afirman que un elemento clave es la formación del profesorado de ciencias, ya que deben estar preparados para hacer despertar en los estudiantes la curiosidad por comprender los avances científicos y tecnológicos. Este autor afirma que “Cada país debe tomar en cuenta sus características sociales, culturales y económicas, sus necesidades, sus problemas, y debe tomarlos como base para la definición de los objetivos, la selección de los contenidos y los problemas de trabajo, así como para las actividades de aprendizaje y evaluación” (pág. 13) pues es ideal que la enseñanza de la ciencia esté vinculada a la problemática del país.

Desde este enfoque en Ciencias, se abordarán los problemas tecnológicos y las implicaciones sociales, de esta forma el estudiante verá la conexión de esa información con su realidad y se motivará a comprender como funcionan los aparatos que maneja, como son aplicables en las empresas ciertos conceptos científicos o de ver la influencia de la Ciencia en los acontecimientos diarios en muchos casos mejorando la calidad de vida.

Barrios (2009) realizó una investigación para analizar las concepciones de docentes sobre las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental y halló que los profesores “designan de manera diversa: “estudio”, “conocimiento”, “un área”, “la base de otras áreas”, “la explicación”, “un cúmulo de ciencias”, “el origen y razón de la vida”, “la forma de entender el mundo”; estas designaciones son netamente académicas y formales, no permiten evidenciar concepciones más personales” (pág. 263) y complementa el autor señalando que se tratan de respuestas intuitivas.

Se reflexiona sobre si la gran variedad de respuestas denota una ausencia de acuerdos sobre lo que significa el área, es decir que no se encuentra un consenso en la forma de definirla. Y en muchas ocasiones cada docente la asume según su formación profesional o según sus experiencias pedagógicas. Es necesario que cada institución sienta pilares sobre cómo se conciben el área pues su concepción es la base para reflexionar sobre los procesos de enseñanza de esta.

Así mismo Barrios (2009) acentúa que poco se visualiza la integración interdisciplinar, desde un sentido holístico. Esta realidad que se caracterizó es un reflejo de que aún prevalecen paradigmas de fragmentar el conocimiento, a pesar que en los lineamientos curriculares se establece la conexión entre disciplinas, esto no se hace en el aula.

Por otro lado Mazzitelli y Aparicio (2009) afirman que en general, los estudiantes tiene una actitud positiva respecto a las Ciencias Naturales porque saben que es “importante y útil, fundamentalmente en relación con la necesidad para el estudio y el desarrollo cognitivo” (pág. 210) pero al mismo tiempo consideran que es un área difícil de aprender. Lo cual señala que los estudiantes asocian que en esta área deben realizar más esfuerzos encaminados a comprender los conceptos pues perciben las Ciencias Naturales como un área con un grado importante de dificultad.

Este aporte sugiere que en toda institución educativa en la que se estime necesario realizar modificaciones en el currículo de Ciencias Naturales es importante que se destine una actividad institucional en la que se consulte a los estudiantes sobre sus concepciones sobre el área, ya sea través de una encuesta o un corto cuestionario o test. De tal forma se puede reflexionar sobre los hallazgos, y conocer las percepciones de los estudiantes por la ciencia.

En la tabla 1 se exponen ideas traídas las principales recomendaciones que deben enseñarse en un currículo de ciencias Naturales. Acevedo et al. (2007) establecen diez temas sobre los cuales los docentes deben hacer énfasis al momento de enseñar las Ciencias Naturales teniendo como base la epistemología de esta, así como una pequeña concesión a la historia y sociología de la ciencia en lo que se denomina cooperación y colaboración en el desarrollo del conocimiento científico.

Tabla 1. Ideas sobre la Ciencia que deberían enseñarse en la Ciencia escolar.

<b>TEMAS</b>	<b>RECOMENDACIONES PARA EL CURRÍCULO. DEBERÍA ENSEÑARSE QUE...</b>
<b>Ciencia y curiosidad</b>	Un aspecto importante del trabajo científico es el continuo proceso cíclico de hacer preguntas y buscar respuestas que conducen a nuevas preguntas. Este proceso hace emerger nuevas teorías y técnicas científicas que se prueban empíricamente.
<b>Creatividad</b>	La ciencia es una actividad que implica creatividad e imaginación, como sucede en tantas otras actividades humanas y algunas ideas científicas son extraordinarios logros intelectuales. Los científicos, lo mismo que otros profesionales son humanos, apasionados y están comprometidos en su trabajo. También confían en la inspiración y la imaginación.
<b>Hipótesis y predicción</b>	Los científicos formulan hipótesis y hacen predicciones de los fenómenos naturales. Este proceso es esencial para el desarrollo de nuevos conocimientos.
<b>Métodos científicos y comprobación crítica</b>	La ciencia usa un método experimental para probar las ideas y en particular ciertas técnicas básicas como el control de variables. Además, el resultado de un solo experimento pocas veces es suficiente para establecer un nuevo conocimiento.
<b>Análisis e interpretación de datos</b>	La práctica científica implica destrezas en el análisis e interpretación de los datos. Los conocimientos científicos no surgen simplemente de los datos, sino después de un proceso de interpretaciones y construcciones de teorías, lo que requiere habilidades sofisticadas. También es posible y legítimo que los científicos den diferentes interpretaciones de los mismos datos y que, por tanto, discrepen.
<b>Diversidad del pensamiento científico</b>	La ciencia utiliza una serie de métodos y enfoques. No existe un único método científico.
<b>Ciencia y certeza</b>	Gran parte del conocimiento científico sobre todo en la ciencia escolar, está bien establecido y fuera de toda duda razonable, pero otra parte del mismo es más dudosa. El conocimiento científico actual es el mejor que tenemos, pero puede estar sujeto a cambios en el futuro ante nuevas pruebas o nuevas interpretaciones antiguas.
<b>Desarrollo histórico del conocimiento científico</b>	Es necesario conocer un poco de historia del desarrollo del conocimiento científico.
<b>Dimensiones morales y éticas del desarrollo del conocimiento científico</b>	Las decisiones en la aplicación del conocimiento científico y técnico no son neutrales; por tanto, podrían entrar en conflicto con valores morales y éticos de diversos grupos sociales.
<b>Cooperación y colaboración en el desarrollo del conocimiento científico</b>	El trabajo científico es una actividad colectiva y, a la vez, competitiva. Aunque algunos individuos pueden hacer contribuciones significativas, el trabajo científico se lleva a cabo con mucha más frecuencia en grupo, a menudo con carácter multidisciplinario e internacional. Generalmente, los nuevos conocimientos se comparten y deben superar un proceso de revisión crítica por los colegas para que sean aceptados por la comunidad científica.

Fuente: Acevedo et al. (2007)

## Contextualización del área

La institución educativa en la que se abordó el proyecto de investigación, es de carácter oficial, ubicada en el municipio de Bucaramanga. Cuenta con única sede, la básica secundaria se desarrolla en la jornada de la mañana y la primaria en la jornada de la tarde. Cuenta con un total de 1305 estudiantes, 670 de ellos pertenecen a la básica secundaria.

El área de énfasis es las Ciencias Naturales y Educación Ambiental la cual se fragmenta en las asignaturas de: biología, química, física en la básica secundaria intensidad horaria semanal es de 5 horas; 3 son de biología, 1 de física y 1 de química hasta el grado octavo en noveno grado se aumenta una hora la asignatura de química y física. En la media se excluye biología pero se incluye la asignatura de Educación Ambiental.

En cuanto a recursos físicos, se cuenta con un laboratorio integrado para el área con escasa funcionalidad: posee instalación de gas, inventario mínimo de sustancias químicas didácticas, microscopios, material de vidrio e implementos para montaje de algunos experimentos propios de las asignaturas de biología, física y química.

Adicionalmente se cuenta con una mesa de trabajo para experimentos de física, la cual tiene una mínima dotación de equipos para la realización de prácticas relacionadas con cinemática, dinámica, estática y óptica. Adicionalmente la institución cuenta con amplia zona verde y espacio al aire libre.

La feria de la ciencia y la innovación ambiental se institucionalizó como un acontecimiento apropiado para que el estudiante realice un proceso investigativo encaminado a la construcción de su conocimiento, donde él elige un tema de interés, lo indaga y es capaz de exponer ante sus compañeros la explicación de la situación en particular. Tal como lo afirma Acevedo et al. (2007), en el proceso de explicación de un fenómeno natural se reconocen las teorías que lo explica, es justo en la observación donde los estudiantes pueden construir su conocimiento.

#### [Perfil del docente de Ciencias Naturales de la institución Educativa.](#)

El perfil que a continuación se expone es el resultado de las reflexiones realizadas por los docentes de la básica secundaria en el grupo focal, acerca de la manera como desarrollan su quehacer pedagógico.

En cuanto al conocimiento disciplinar y epistemológico se identificó que los docentes poseen una postura clara hacia el objetivo que persigue la Ciencias naturales “comprender el mundo de la vida”, validada por el filósofo Edmund Husserl (1936) quien afirma que el mundo de la Vida es el mundo que todos compartimos en que el centro es el

ser humano, planteamiento con el cual Ministerio de Educación Nacional inicia a explicar el desarrollo del pensamiento natural de la ciencia.

Al indagar sobre el papel del educador en el área de Ciencias Naturales, se concibe como un mediador entre el conocimiento y el estudiante, pues debe orientar la búsqueda del saber, y facilitar que el estudiante convierta la información en un conocimiento, es decir que se apropie del contenido conceptual y lo manifieste de forma procedimental y actitudinal.

El conocimiento previo del estudiante, es tenido en cuenta antes del desarrollo de alguna temática, a través de prueba diagnóstica la cual no tiene un valor cuantitativo, sino tiene el objetivo de saber cómo está el grupo frente a los conocimientos adquiridos en el mundo natural del estudiante, típicamente se hace al comienzo del año lectivo, también se indaga a través de la formulación de preguntas al iniciar la clase con el fin de identificar el saber antes del desarrollo del tema que se va a desarrollar.

El principal elemento que consideran los docentes se debe tener en cuenta a la hora de crear un ambiente de aprendizaje adecuado para los estudiantes, es el hecho de estimular su curiosidad, ya sea con un video introductorio, con un dato curioso, con alguna gráfica o dibujo alusivo al tema. Esto es respaldado por Ruiz (2006), quien afirma que el objetivo más importante proceso de enseñanza de la ciencia es promover un espíritu positivo hacia la ciencia escolar para generar una buena actitud hacia la educación científica.

Se preguntó en el grupo focal, si tuviera la oportunidad de decidir desde el Ministerio de Educación, alguna reforma concerniente al área de ciencias naturales, cual sería y los docentes aportaron que la nueva organización de contenidos, en algunos casos la disminución de ciertos elementos que no son muy atractivos a los estudiantes y que en ocasiones se convierten en mera repetición de información. Así mismo se escogerían los contenidos para ver en el año, de tal forma que no se saturará la planeación escolar y se destinara más tiempo y espacios a elementos como la experimentación o los procesos de investigación.

## Fortalezas y debilidades de los estudiantes respecto a las competencias científicas.

Partiendo del análisis de los resultados de las pruebas saber de 5° y 9° es posible identificar las siguientes las siguientes características de los estudiantes respecto al nivel de desarrollo de las competencias científicas.

Los estudiantes de 5° como los de 9° presentan características heterogéneas en cuanto al desarrollo competencias científicas; la desviación estándar es amplia, mientras que unos estudiantes reportan puntajes muy altos, otros reportan puntajes muy bajos y ubica a los estudiantes en niveles avanzados, satisfactorios y mínimos.

Los estudiantes que ingresan al grado sexto, el 25% identifica algunas de las características de los seres vivos y los relaciona difícilmente con su entorno así como solamente saca información derivada de experimento sencillos realiza análisis a partir de datos y gráficas de barras e información explícita para solucionar una situación problema.

Estos estudiantes requieren prioritariamente desarrollar habilidades para relacionar nociones, conceptos y ejercer una actitud crítica ante la información suministrada en textos o experimentos. Así como adquirir un lenguaje científico para clasificar dar explicaciones, realizar preguntas, comparar, analizar, relacionar, y elaborar predicciones de acuerdo con datos, gráficas o información que permita solucionar una situación problema utilizar evidencias para identificar y explicar fenómenos naturales.

La población aproximada de 40% de estudiantes debe desarrollar actividades que le permitan ir más allá de lo observable, contestar las preguntas, proponer experimentos sencillos, diferenciar variables, hipótesis, comparar datos, utilizar gráficas para obtener conclusiones necesarias para llevar a cabo los diferentes experimentos, es decir inicien en el conocimiento de la naturaleza de la ciencia.

Requiere trabajar con intensidad en el desarrollo de las tres competencias ya que presentan puntajes bajo; uso del conocimiento científico, lo que indica que el estudiante basa su aprendizaje en la simple repetición de los conceptos, pero no hace uso comprensivo para entender su entorno y solucionar problemas de la vida cotidiana.

Igualmente la competencia explicación de fenómenos, se registra como débiles, lo que indica que hay dificultad para construir descripciones de un fenómeno natural y dar

razón de una postura crítica y ética frente a los hallazgos que evidencian a diario, igualmente se le dificulta comprender los argumentos, justificar, dar resultados y conclusiones.

Los estudiantes de 5° presentan dificultades para indagar, es decir identificar dificultades para plantear preguntas y procedimientos adecuados, para buscar, clasificar e interpretar información y dar respuesta a solución de problemas cotidianos. El estudiante aunque extrae información derivada de la observación y cuestionamiento de fenómenos y experimentos sencillos, no está en capacidad de realizarlo cuando se le presentan problemas de mayor complejidad.

Respecto al componente con mayor dominio se ubica el componente ciencia, tecnología y sociedad, sin embargo se debe fortalecer el componente entorno vivo dado las dificultades para relacionar los seres vivos con las características de su entorno y entorno físico donde se fortalezcan procesos propios de la física y la química ya que presentan resultados bajos.

Como una debilidad detectada por los docentes en los estudiantes de la básica secundaria es son los bajos niveles de desarrollo de las competencias lectoescrituras, presentan en su gran mayoría dificultad para comprender lo leído, comunicarse asertivamente usando un lenguaje propio de la ciencia.

Los estudiantes que finalizan el grado 9°, encontramos que el 25% presentan un desempeño mínimo; para ello debe identificar el funcionamiento, estructuras y procesos de los seres vivos, deben ser capaces de reconocer modelos, estructuras y el comportamiento del entorno físico, identificar y compara los cambios de la materia, ser capaz de elaborar explicaciones a situaciones cotidianas empleando un lenguaje propio de la ciencia.

El 45% aproximadamente de los estudiantes de 9° se ubican en un nivel satisfactorio; deben tener la capacidad para hacer uso del lenguaje científico, para describir y comunicar lo aprendido, en cuanto al manejo de información, debe comparar, analizar, relacionar y elaborar posibles hipótesis a partir de datos, gráficas ó información suministrada para la solución de problemas teniendo en cuenta la experimentación sencilla para explicar fenómenos.

Un 32% aproximadamente de los estudiantes de 9° alcanzan las características mencionadas anteriormente y adicionalmente han avanzado en el conocimiento de la ciencia, desarrollando investigaciones científicas, evaluando hipótesis e información relevante para el desarrollo de sus propuestas.

#### Percepciones de los docentes y estudiantes respecto a la naturaleza de la Ciencia

Llama la atención que la gran mayoría de los estudiantes están de acuerdo con que la ciencia evoluciona mediante teorías verdaderas, tal como lo enuncia Vázquez y Manassero (2012: pág. 51) quien afirma que “la historia de la ciencia revela a la vez un carácter evolutivo y revolucionario”. Esto contrasta con lo afirmado por los docentes los cuales la mitad de ellos no consideran esta afirmación como verdadera.

Se observa que tanto docentes como estudiantes no tienen una posición clara frente a sí las teorías científicas reflejan o no la realidad. Una de las causas de que esto se presente es que no se estudia la relación entre ciencia y sociedad. Tal como lo demostró Solbes et al. (2007) quienes analizaron las concepciones de los docentes sobre la naturaleza de la ciencia, y encontraron que casi un 35% de su población no tenía una conexión entre la ciencia y la sociedad, por tanto las teorías científicas no estaban asociadas a una realidad.

Lo cual es un supuesto erróneo, pues como dice 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), por tanto ésta refleja la realidad en la cual estamos inmersos.

Por otro lado se encontró que los docentes no evidencian una postura clara al identificar sí el investigador siempre está condicionado, en su actividad, por lo que intuye acerca del problema investigado, posición que estuvo de acuerdo con los estudiantes quienes la mitad de ellos respondieron que las creencias personales no deben influenciar al investigador.

Al respecto Cols et al. (2012) afirman que el conocimiento científico 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), es decir que sí tiene cabida la interpretación del mundo que haga cada investigador. Esta premisa es verdadera por

cuanto Acevedo, Vázquez, Manassero y Acevedo (2007) afirman que “los científicos formulan hipótesis y hacen predicciones de los fenómenos naturales, proceso esencial para desarrollar nuevos conocimientos” (pág. 52).

Llama la atención que más del 90% de los estudiantes afirma que el trabajo científico requiere de un método que contenga una serie de fases: Observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías, mientras en los docentes no existe consenso frente al tema, dado que la mitad de los docentes no está de acuerdo y la otra mitad en afirmar que la eficacia y objetividad del trabajo científico consiste en seguir fielmente las fases ordenadas del método científico.

En concordancia con lo expuesto por los docentes 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), sin embargo se ha enseñado a los estudiantes lo contrario, que el método científico es en todos los casos necesario.

Se obtiene que la mayoría de los estudiantes percibe que el conocimiento científico se construye al plantear un problema y generar soluciones. La totalidad de los docentes consideran que la observación y experimentación son procesos claves, es decir que la relación entre la teoría y la realidad lo determina la observación y la experimentación controlada.

Desde la perspectiva de 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. De igual forma Vázquez y Manassero (2012) manifiestan que las observaciones científicas están cargadas de teoría, es decir que sí se debe dar prioridad al proceso de observación dentro de las competencias científicas que se quieren estimular en los estudiantes de sexto grado.

El 90% de los estudiantes consideran que las verdades son comprobables y la totalidad de los docentes afirma que lo que caracteriza al conocimiento es precisamente ser comprobable, dado que el 75% afirmó estar de completamente de acuerdo y el 25% restante dijo estar de acuerdo. Frente al indicador sí los científicos deben tener en cuenta valores éticos para su trabajo, se encontró que un 40% de los estudiantes se sienten inseguros, al

respecto Vázquez y Manassero (2012: pág. 51) afirman que “los científicos toman decisiones éticas”.

Frente al indicador “La ciencia descansa sobre el supuesto de que el mundo natural no puede ser alterado por un ser sobrenatural (por ejemplo, un dios)”, los estudiantes no han asumido una posición personal clara, pues el mayor porcentaje manifiesta estar inseguro. Así mismo la mitad de los docentes declaró no estar seguro.

La mayor parte de los estudiantes no tiene claro si las leyes y teorías se descubren o se inventan, quizás no se ve con claridad la diferencia de estos dos conceptos. La totalidad de los docentes estuvo de acuerdo con que las teorías y leyes se descubren, no se inventan. Por su parte Acevedo, et al. (2007) afirman que la hipótesis científica puede conducir a la creación de teorías o de leyes al ser aceptadas por una comunidad científica.

Gran parte de los estudiantes consideran que solo se puede investigar en instancias como la universidad o al ser profesional, lo cual indica que los estudiantes consideran la investigación escolar como un fenómeno distante de su realidad. . Con respecto al indicador, sí existen misterios que la Ciencia nunca podrá resolver, un 35% de los estudiantes está inseguro. En los docentes no hubo consenso, la mitad manifestó estar en desacuerdo y la otra en desacuerdo.

Finalmente se encontró que la mayoría de los estudiantes y la totalidad de los docentes afirman que los científicos trabajan mejor en grupo que solos. Al respecto 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 conocimiento 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.

En cuanto a la relación de la ciencia y la tecnología se encontró que la gran mayoría de los estudiantes considera que existe entre estos dos elementos, esta afirmación se hace verdadera ya que 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.

Llama la atención que casi la mitad de los estudiantes entrevistados afirman estar inseguros ante el ítem si “la ciencia es la que permite que la humanidad avance social y económicamente”. Según los consenso en cuanto a la naturaleza de la ciencia expuestos por Acevedo et al. (2007), la ciencia influye en la sociedad pues le da la capacidad a las personas para poder 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

## **Propuesta curricular de Ciencias Naturales y Educación Ambiental para el desarrollo de las competencias científicas en el grado sexto de básica secundaria.**

### INTRODUCCIÓN

La presente propuesta responde a las políticas educativas nacionales, pues se articulan a los estándares y a los lineamientos curriculares, atendiendo a las pautas de calidad emanados por el Ministerio de Educación Nacional, usando los referentes teóricos de las pruebas nacionales en la evaluación de competencias científicas junto con los de las pruebas internacionales como las TIMS, PISA y TERCE.

En este se plantea un objetivo general y dos específicos a alcanzar en el grado sexto así como unas metas que constituyen un referente de calidad.

Parte del reconocimiento de la percepción de los docentes y estudiantes sobre la naturaleza de la Ciencia, de las debilidades y fortalezas de los estudiantes respecto al desarrollo de las competencias científicas y de los aspectos a mejorar en el plan de área de tal forma que el diseño curricular sea pertinente al contexto educativo, entendiéndose este como la respuesta que da la escuela a las necesidades educativas que poseen los estudiantes.

Se plantea el hilo conductor que transversaliza procesos de aprendizaje a fortalecer tanto en las competencias científicas como en las competencias de carácter básico. Se

identifican los procesos de pensamiento relacionados con la Ciencia; uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación los cuales son relacionados por los lineamientos curriculares, a partir de ahí se formulan las competencias para el grado sexto.

Se describen las acciones de pensamiento cognitivo que le permiten al docente verificar el avance de los estudiantes en el desarrollo de los procesos. Buscando hacer realidad los anteriores planteamientos se traza una didáctica específica para el área que incluyen procedimientos científicos relacionados con la naturaleza de la Ciencia-

Finalmente se plantea un proceso de evaluación de los desempeños diferenciados por niveles, para verificar el alcance de la competencia científica. Se plantean como sugerencias algunos instrumentos de trabajo y evaluaciones que estimulan la creatividad y la acción de aprendizaje de los estudiantes.

#### 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 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.

## METODOLOGÍA

El área de Ciencias Naturales se centra su propuesta teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes del grado sexto y se espera que al extenderse a todos los grados esta metodología se profundice gradualmente hasta lograr en los estudiantes un nivel avanzado en el desarrollo de sus de competencias, con el fin de despertar la curiosidad en los estudiantes y a partir de los resultados de las mismas generar nuevas investigaciones.

La competencia científica busca:

- **Identificar temas científicos.** Este proceso se refiere a la capacidad de reconocer temas susceptibles de ser investigados científicamente, identificar términos clave para la búsqueda de información científica e identificar los rasgos característicos de la investigación de carácter científico (MEN, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior, requiere que los estudiantes posean un conocimiento sobre la ciencia y la capacidad de reconocer los rasgos característicos de una investigación de carácter científico, por ejemplo: qué elementos deben ser comparados, qué variables deberían modificarse o someterse a control, qué información complementaria se requiere o qué medidas han de adoptarse para recoger los datos que hacen al caso.

- **Explicar científicamente fenómenos.** Según el Ministerio de Educación Nacional (2006) este proceso se refiere a la aplicación del conocimiento de la ciencia en una situación determinada, la descripción o interpretación científica de fenómenos y la predicción de cambios, además de la capacidad de identificar o reconocer las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas al caso.
- **Usar evidencia científica.** La capacidad para utilizar evidencias científicas requiere que los alumnos puedan, por una parte, interpretarlas, elaborar y comunicar conclusiones y, por otra, identificar los supuestos, las pruebas y los razonamientos que subyacen a las conclusiones. La reflexión sobre las implicaciones sociales de los avances científicos o tecnológicos constituye otro aspecto de este proceso (MEN, 2006).

## EVALUACIÓN

La evaluación es una actividad inherente al ser humano. De manera continua e inconsciente evaluamos nuestro entorno para acomodarnos a él. En el sistema educativo, quizás la práctica más frecuente de evaluación es la que realiza el maestro a sus alumnos, se suele hablar de ella como evaluación del aprendizaje, evaluación del desempeño o más recientemente evaluación de logros (Gardner, 2010).

En el marco de la política educativa orientada desde el Proyecto Educativo Institucional, para las ciencias, la evaluación se toma como un proceso formativo de afianzamiento de conceptos, interpretación de información o fenómenos y solución de problemas haciendo uso del método científico. Estas consideraciones permiten al estudiante ejercitarse en la solución de variadas situaciones problemas (PEI, 2016).

La evaluación formativa pone el acento en la regulación de las actitudes pedagógicas y, por lo tanto, se interesa fundamentalmente más en los procedimientos de las tareas que en los resultados.

En el campo de las Ciencias Naturales se espera que el profesor promueva la evaluación de conocimientos y habilidades científicas aplicadas a distintos contextos cercanos de los estudiantes como por ejemplo en la situación de una actividad práctica, o de resolución de problemas o en aplicaciones científicas y tecnológicas propias de la sociedad actual (MEN, 2006).

Para ello Daza y Quintanilla (2011) se recomiendan el uso de una variedad de instrumentos de evaluación aplicables durante el proceso de aprendizaje, entre los que se cuentan la valoración de actividades prácticas y significativas para el alumno que impliquen el desarrollo de las habilidades de investigación como: resolver problemas por escrito, demostrar en forma práctica el funcionamiento de un instrumento o un objeto,

Así como, desarrollar textos escritos que expliquen los resultados de una actividad; diseñar folletos o posters que expliquen en forma gráfica los resultados de una investigación experimental o no experimental; realizar una presentación con TIC para comunicar los resultados; realizar o completar mapas conceptuales.

Complementando lo anterior es posible generar actividades en las cuales los estudiantes puedan dibujar las observaciones, rotular diagramas; exposiciones; desarrollar proyectos para resolver problemas científico-tecnológicos; realizar pruebas (de preferencia con respuestas abiertas); representar teatrales o hacer un modelo que explique un sistema; hacer un portafolio sobre una unidad temática o una bitácora o diario de clases, entre otros.

Cabe destacar que las actitudes científicas también deben ser evaluadas. Las actitudes de las bases curriculares, como la rigurosidad, la perseverancia, el orden, la honestidad, y el espíritu científico pueden evaluarse en todos los contextos de la clase de Ciencias Naturales, incluyendo los trabajos en terreno y el trabajo experimental. Se debe destacar la evaluación de la capacidad de trabajar en equipo, dada la relevancia que tiene en la formación de los alumnos (Valdés & Martínez, 2008).

Para evaluar el trabajo en equipo, por ejemplo, se puede utilizar una pauta de cotejo para el rol y la responsabilidad de cada integrante del equipo. Adicionalmente se puede agregar una autoevaluación o coevaluación, que evalúe tanto el desempeño durante el trabajo, como los diagramas presentados, los debates generados y el informe final de la actividad grupal. El tipo y la forma de evaluación utilizada dependen de las condiciones en las que se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la tabla 2, se detallan y conceptualizan algunos de los instrumentos de evaluación más usados actualmente en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, como estrategias apropiadas para realizar una evaluación en la cual no se evidencie la memorización de conceptos.

Además existen otros instrumentos de evaluación que permiten ampliar el tipo de información que se recoge sobre el aprendizaje de los estudiantes, entre los que se destacan: los formularios KPSI, para indagar ideas previas; las bases de orientación, para desarrollar la reflexión y el pensamiento metacognitivo; las redes sistémicas para organizar las ideas previas del curso y establecer su naturaleza y tendencia; la V de Gowin, para la planificación y desarrollo de un trabajo experimental etc.

Tabla 2. Instrumentos de evaluación empleados en Ciencias Naturales

INSTRUMENTOS	DESCRIPCIÓN
<b>Bitácoras o diario de clases</b>	Consiste en un registro de ideas claves durante el desarrollo de las actividades que den cuenta del nivel de desempeño de los estudiantes. Con esto se puede tener registro de la historia evolutiva del proceso de aprendizaje de cada estudiante de manera individual, y así atender a las necesidades de cada uno y a su diversidad.
<b>Organizadores gráficos y diagramas científicos</b>	Instrumentos que además de organizar la información y desarrollar relaciones entre los conceptos, desafía al estudiante a promover su máxima creatividad en la síntesis del contenido que aprende. Las nuevas conexiones y las síntesis permiten al igual que el mapa conceptual, recoger evidencias importantes del aprendizaje alcanzado por los estudiantes.
<b>Esquemas y dibujos científicos rotulados</b>	Instrumentos concretos de registro, descripción e identificación de estructuras y procesos científicos. Por medio de estos instrumentos, se recoge información del estudiante relacionada con su nivel de observación, uso y dominio del vocabulario y reconocimiento de las distintas características, elementos y sus relaciones.
<b>Modelos concretos</b>	Son instrumentos de evaluación que muestran, por medio del uso del material concreto, la creatividad, el conocimiento, y el uso y dominio de vocabulario y procesos de los estudiantes. Entre estos modelos se incluyen maquetas, figuras, modelos 3D, entre otras. Son útiles para evaluar aquellos conceptos o procesos más abstractos para la edad.
<b>Guías de resolución de problemas</b>	Consisten en variados instrumentos que presentan situaciones donde los estudiantes deben aplicar, analizar y evaluar la información presentada, la que puede ser a través de experimentos, datos presentados en tablas y gráficos, situaciones problema, etc. y donde los estudiantes a través del pensamiento crítico, reflexivo y metacognitivo, transfiere, construye y constata la profundidad de su aprendizaje.
<b>Portafolio</b>	Es una carpeta donde el alumno puede guardar trabajos de rutina diaria, informes de laboratorio, mapas conceptuales, esquemas, noticias etc. de manera que los utilicen como material de apoyo y estudio. El portafolio posee la riqueza de poder ser evaluado, tanto de manera formativa, como sumativa, con orientación por parte del docente, pero a la vez con autonomía para desarrollar su creatividad y capacidad de organización de la información.
<b>Informes de laboratorio</b>	Instrumento que permite obtener y usar evidencias del desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes, donde a través de la formulación de preguntas y predicciones; planificación y conducción de investigaciones experimentales y análisis comunicación de datos a través de la elaboración de tablas y gráficos, puedan concluir sobre la investigación experimental realizada y construir con ella un aprendizaje de calidad. Se sugiere utilizar este instrumento desde 4° básico en adelante.
<b>Mapas conceptuales</b>	Instrumentos que permite desarrollar la capacidad de establecer relaciones entre los diferentes conceptos aprendidos, crear otras nuevas a través del uso correcto de conectores y de relaciones entre los conceptos.
<b>Rúbricas</b>	Son escalas que presentan diferentes criterios a evaluar, en donde en cada uno de ellos se describe los niveles de desempeño de los criterios. Son particularmente útiles para evaluar el logro de las habilidades de investigación científica tanto experimental como no experimental, actividades prácticas de laboratorio presentaciones, construcción de modelos, proyectos tecnológicos, afiches, diarios murales, entre otros.
<b>Escalas de valoración</b>	Consiste en instrumentos que miden, en base a criterios preestablecidos, una graduación del desempeño de los estudiantes de manera cuantitativa como cualitativa (ej. por desarrollar - destacado). Antes de aplicar la escala de valoración, los estudiantes deben conocer los criterios que serán utilizados en la escala de valoración. Estas permiten evaluar las habilidades de investigación y las actitudes científicas.
<b>Lista de cotejo</b>	Consiste en un instrumento que señala los diferentes aspectos que se quiere observar por parte del alumno o de manera colectiva, de manera dicotómica, es decir, "Está o No presente", Sí/No, Logrado/ No logrado, etc. Esta es especialmente útil para evaluar la adquisición de habilidades relacionadas con el manejo de instrumentos científicos y la aplicación de las normas de seguridad.

Fuente: MINEDUC (2015)

Consultado en de <http://www.curriculumlineamineduc.cl/605/w3-article-20952.html>

## 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 benéfica 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.

## 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 sexto grado

Tabla 3. Malla curricular transversal con enfoque por competencias para el grado sexto grado

<b>PROCESOS PROPIOS DE LA COMPETENCIA</b>	<b>ACCIONES DE PENSAMIENTO (DESCRIPTORES DE AVANCE EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA)</b>	<b>OTROS PROCESOS RELACIONADOS CON LA FORMACION CIUDADANA</b>	<b>DIDÁCTICA</b>	<b>EVALUACIÓN.</b>
<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</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>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</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 FENÓMENO FÍSICO</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 provisorias</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><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 FENÓMENOS CIENTÍFICOS.</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>

<p>tecnológicos a partir de las conjeturas derivadas de mis investigaciones científicas.</p>	<p>Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna. Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.</p> <p>Utilizo las matemáticas como una herramienta para organizar, analizar y presentar datos.</p> <p>Busco información en diferentes fuentes.</p> <p>Evalúo la calidad de la información, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.</p> <p>Establezco relaciones causales entre los datos recopilados.</p> <p>Establezco relaciones entre la información recopilada en otras fuentes y los datos generados en mis experimentos.</p> <p>Analizo si la información que he obtenido es suficiente para contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones.</p> <p>Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.</p> <p>Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.</p> <p>Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.</p>	<p>corporales que estoy viviendo y que viven las demás personas.</p> <p>Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.</p> <p>Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.</p>	<p>Las anticipaciones y las hipótesis no son otra cosa que explicaciones provisorias y razonables sobre los fenómenos que se estudian y las observaciones que se realizan.</p> <p><b>PRINCIPIO FÍSICO Y TÉCNICAS DE EXPERIMENTACIÓN LA SELECCIÓN, LA RECOLECCIÓN Y LA ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consulta de información en diferentes fuentes: bibliográfica, vídeo, software, etc.</li> <li>- Clasificación de información pertinente con los problemas expuestos</li> <li>- Organización de la información obtenida (cuadros sinópticos, mapas conceptuales, mapas mentales)</li> </ul> <p><b>COMPRENSIÓN DE LOS PRINCIPIOS Y EJERCITACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE EXPERIMENTACIÓN</b></p> <p>REALIZACIÓN DE EXPERIENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer las variables</li> <li>- Experimentación sencilla para buscar posibles respuestas a las preguntas</li> <li>- Registrar las observaciones</li> <li>- Comparar con las teorías y leyes existentes.</li> </ul> <p><b>APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS Y LAS TÉCNICAS PARA DAR RESPUESTA A LAS CUESTIONES PLANTEADAS EN LA SITUACIÓN DE LA REALIDAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confrontación y discusión acerca de los resultados obtenidos.</li> <li>- Construcción de conclusiones</li> </ul>	
--	---	---	---	--

	<p>Sustento mis respuestas con diversos argumentos.</p> <p>Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.</p> <p>Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficas, tablas y ecuaciones aritméticas.</p> <p>Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.</p>		<p><b>APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS Y LAS TÉCNICAS PARA DAR RESPUESTA A LAS CUESTIONES PLANTEADAS EN SITUACIONES SIMILARES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Contribuir en la solución de problemáticas sociales y ambientales</li><li>- Realiza propuestas de mejoramiento de actividades.</li><li>- Seguimiento y evaluación.</li></ul>	
--	--	--	--	--

## **Orientaciones para estimular la competencia científica**

Téllez (2015) afirma que la educación en ciencias y en sí los procesos de alfabetización en ciencias, están mediados por dos condiciones comunicativas naturales, la lectura y la escritura. Y esta fue una de las debilidades que se concluyeron en el grupo focal, lo cual permite concluir que la Institución educativa debe orientar esfuerzos desde todas las áreas para que estas habilidades se potencien en los estudiantes.

En esta misma línea se sitúan los planteamientos de Díaz (2013) quien afirma que los estudiantes aprenden ciencia cuando hablan y escriben ciencia, es decir cuando verbalizan sus ideas y las debaten ante los demás compañeros, por tanto una de las orientaciones que se establecen para estimular la competencia científica es crear debates en el aula, u otras técnicas como exposiciones, noticieros, entrevistas en las que el estudiante comunique con su propio lenguaje los conceptos que están adquiriendo.

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, con el propósito de no fragmentar el conocimiento del área sino que se incluyan conocimientos de las varias ramas para abordar objetos de estudio.

Igualmente 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 y Salcedo (2014), se incentive en los docentes la innovación y la creatividad, reflexionando sobre la actitud abierta al cambio que se debe tener como educadores.

Con respecto a la revisión bibliográfica de antecedentes sobre la estimulación de la competencia investigativa, se concluye que se requiere por parte de los docentes que se propicie el acercamiento a la realidad, Hernández et al (2011) propone como prioridad la utilización de los entornos naturales como los acuáticos, terrestres, forestales, entre otros.

Cabe resaltar que como lo afirma Cañal (2012) la competencia científica no es algo que se posea o no en términos absolutos, sino un conjunto de habilidades que se desarrolla de forma continua, por tanto se requiere que los docentes de área de ciencias delimiten la competencia científica en cada uno de los grados, aclarando los desempeños de evolución que deben darse según se aumente el nivel de escolaridad.

Así mismo se recomienda que los docentes realicen un proceso de autoobservación en el cual reflexionen sobre su propia competencia científica. Un profesor posee esta competencia en la medida que reflexiona sobre su práctica pedagógica, se plantea preguntas, y recorre un camino para responderlas. Solo si se tiene dominio propio sobre esta competencia se logrará estimular en sus estudiantes.

Los docentes del área de ciencias naturales pueden diseñar proyectos de investigación que ejecuten de forma conjunta. Cabe aclarar que para hacer realidad esta orientación se requiere que desde los directivos se destine un tiempo en que los docentes puedan reflexionar sobre los problemas del área y no solamente llegar a este paso de detectar la problemática, sino adicionalmente que se diseñe una intervención investigativa para contribuir a contrarrestar o solucionar el problema.

Cordero, Dumrauf, Mengascini y Sanmartino (2012) abogan por estos espacios en que los docentes investigan a partir de su práctica pedagógica. Y resaltan que se pueden facilitar dichos procesos en la medida que se adopte la metodología de la investigación colaborativa, en la que se conforma un colectivo de docentes investigadores que analizan cualitativa y cuantitativamente los datos de la realidad escolar.

Por otro lado, los docentes de ciencias naturales pueden integrar los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación para potenciar la competencia científica en los estudiantes, así como el trabajo realizado por Bonilla y Salcedo (2014) quienes encontraron gran receptividad por parte de un grupo de estudiantes usuarios de un blog, y a través de esta herramienta dinamizaron sus clases.

Se concluye que los docentes deben incluir en sus clases un recorrido histórico y filosófico sobre la ciencia, que no solamente se presenten los conceptos acabados, sino en forma narrativa y llamativa al estudiante se realice un acercamiento así como se produjo dicho concepto, de tal forma el estudiante irá formando sus conceptos sobre cómo se crea el conocimiento científico.

Una recomendación que se realiza a los docentes del área de ciencias naturales es que se dé el abordaje de las asignaturas de forma que se integren otras áreas del saber. Varios autores abogan por esta articulación uno de ellos son Mesías et al (2013) quien afirman que se debe hacer un abordaje de corte interdisciplinar.

Por otro lado para incentivar la competencia científica en el aula, se requiere de prácticas experimentales, en las que se pongan en juego diversos procesos de pensamiento, se tenga que tomar decisiones, asumir una postura frente a un tema o proponer nuevas alternativas, estas acciones facilitan la comprensión de los contenidos previstos en el currículo escolar.

González et al (2012) plantea el enfoque de indagación como herramienta para el desarrollo de la competencia científica, pues se basa en la formulación de problemas y en una práctica que intente solventar o comprender dicha situación. De tal forma que el estudiante analice como poner en práctica un saber, en beneficio de obtener un cambio en una problemática detectada.

### **Referencias bibliográficas.**

- 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.
- Acevedo Díaz, J. A., Vázquez Alonso, Á., Manassero–Mas, M. A., & Acevedo-Romero, P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica.
- Adúriz-Bravo, A., Estany, A., y 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).

- 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.
- Bonilla, A. H., y 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).
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en el aula*, 78.
- Cols, E., Amantea, A., Basabe, L., y 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.
- Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. (2007). *Mejorar la Enseñanza de las Ciencias y la Matemática: Una Prioridad Nacional*. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología revisar apa en justificación
- Cordero, S., Dumrauf, A. G., Mengascini, A., y 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.
- González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., y 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., y 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., y 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 y 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., y 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.
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). (2014). *Miradas sobre la educación en Iberoamérica. Avances en las Metas Educativas 2021*. Disponible en <http://oei.es/xxivcie/Miradas2014Web.pdf>
- Papalia, D.C., Wendkos, S. y 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., y 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., y 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., y 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 y 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.
- 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., y 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., y 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., y 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., y 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.