

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

Marly Y. Gallo Ortiz mgallo631@unab.edu.co

Maestría en Educación. Grupo de investigación en Educación y lenguaje. Línea: Prácticas de gestión. Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB.

Resumen:

Ante la necesidad de renovar las prácticas pedagógicas para enseñar las Ciencias Naturales, surge la inquietud de cómo fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de básica secundaria, para ello se planteó como objetivo el diseño de una propuesta que integre dichas competencias en el currículo del área. Los aportes teóricos analizados se condensan en tres pilares: didáctica de las ciencias naturales, con autores como Adúriz y Izquierdo (2002), sobre el currículo, con base en teóricos como Vázquez y Manassero (2012) y la relación entre ciencia y tecnología, con reflexiones hechas por Acevedo (2006) entre otros. La metodología de investigación aplicada fue cualitativa, con enfoque descriptivo. La población fueron los docentes del área de Ciencias Naturales de básica secundaria y estudiantes de sexto grado de una institución educativa pública de Bucaramanga. Los principales resultados fueron: caracterización de las percepciones de docentes y estudiantes sobre la Naturaleza de la Ciencia, diagnóstico académico del área de Ciencias Naturales, evaluación al plan de área a partir de los lineamientos curriculares y orientaciones del Ministerio de Educación, propuesta curricular del plan de área de Ciencias Naturales de sexto grado desde el enfoque por competencias y de orientaciones pedagógicas para fomentar la competencia científica.

Palabras clave: Ciencias Naturales, Naturaleza de las Ciencias, Currículo, pensamiento científico, competencia, educación básica, alfabetización científica.

Abstract:

Taking into account the necessity of renovating the pedagogical practice to teach Natural Science, it is necessary to know how teachers can reinforce the scientific competences in the students of primary school. For this reason, it was planned as an objective the design of a proposal that integrates these competences such as competences in the area curriculum. The theoretical contributions analyzed are condensed into three groups: Didactics of the Natural Science, with authors such as Adúriz and Izquierdo (2002), about the curricula as Vasquez and Manassero (2012) and the relationship between Science and Technology, with some analysis made by Acevedo (2006) and others. The Methodology applied to this investigation was qualitative focused on a descriptive method. The population object of this study, were the teachers of the area of Natural Science in primary school and sixth grader students of a public school from Bucaramanga. The main results were: characterization of the teachers and students' perceptions about the nature of the Science. Academic diagnostic of the area of Natural science, area planning evaluation based on the *Lineamientos Curriculares* proposed by the Ministry of Education, curriculum proposal of the sixth grade area planning of Natural Science focused on the competences and pedagogical orientations to promote scientific competence.

Key words: Natural Science, Nature of the Science, Curriculum, Scientific Thinking, Competence, Basic Education, Scientific Literacy

Introducción

El problema surge desde los estudios realizados por varios autores quienes plantean la necesidad de renovar las prácticas pedagógicas para la enseñanza de las Ciencias. Una de las principales dificultades en el aula es el desinterés de los estudiantes; ya que la ciencia se está presentando de una manera tradicional, monótona y mecánica Izquierdo, M., Quintanilla, M., Vallverdú, J., & Merino, C. (2007).

Por su parte, Ruiz y Marquez (2014) plantean que la Ciencia no asume como lo que es, una actividad cognitiva de producción de conocimiento donde se desarrollan las capacidades para interactuar en el entorno, sino que se ha limitado a prácticas donde se memoriza información.

Sin embargo se considera que más allá de renovar las prácticas pedagógicas, se requiere que se modifique el currículo tal como lo plantea Vazquez y Mannasero (2012) quienes afirman que los currículos actuales solo generan procesos de memorización así como escasos procesos significativos de aprendizaje, de igual manera plantea que se debe enseñar a los estudiantes qué es ciencia, cómo funciona internamente, cómo se construye y cómo se genera el conocimiento.

A lo anterior Adúriz y Izquierdo (2002) consideran que se requiere de una alfabetización científica donde se enseñe la historia y la filosofía de la Ciencia en el currículo, necesarias para comprender la relación entre Ciencia con la vida cotidiana, actual, personal y social en la que está inmerso el estudiante.

Para lograr comprender de manera significativa la Ciencia, esta debe ser integrada con la sociedad y con la tecnología, de tal manera que se facilite hacer un análisis a diversas situaciones del contexto con un mirada sistémica interrelacionando los sistemas socio-ambientales, políticos, religiosos, culturales etc.

En tal sentido el docente juega un papel de gran importancia ya que es él quien desde el currículo y desde las aulas puede liderar procesos de

ajuste necesarios para dinamizar la enseñanza, para lo cual debe fortalecer sus conocimientos pedagógicos, disciplinares y curriculares de tal manera que oriente el aprendizaje del estudiante a interpretar su entorno.

La institución donde se desarrolla la investigación, no es distante de las situaciones antes planteadas, donde se presenta alta pérdida escolar de la materia, desinterés de los estudiantes por el desarrollo de la clase y resultados básicos de las pruebas SABER, esto llama la atención partiendo que en énfasis de la institución es precisamente en Ciencias Naturales.

Ante esta situación surgió la inquietud de diseñar una propuesta curricular para el área de Ciencias Naturales que fortalezca las competencias científicas en los estudiantes de sexto grado de dicha institución.

Materiales y métodos.

La presente investigación es de tipo cualitativa con enfoque descriptivo. La población estuvo integrada por 4 docentes de básica secundaria que orientan el área de Ciencias y 120 estudiantes de sexto grado. La muestra en los docentes correspondió a la misma población y para los estudiantes se seleccionaron 60 estudiantes elegidos de manera aleatorios en los tres grados de sexto. Se desarrolló en una institución pública del municipio de Bucaramanga.

Para identificar la percepción que tanto docentes como estudiantes tenían sobre la naturaleza de las Ciencias se empleó en los docentes el formulario de creencias Pedagógicas y científicas de Porlán (1989) ítems que fueron agrupados en tres categorías: historia de las ciencias, epistemología de las ciencias y sociología de las ciencias. Para los estudiantes se diseñó un formulario con escala tipo Likert empleando las mismas categorías de análisis de los docentes pero empleando un lenguaje más sencillo, se aplicó una prueba piloto con 12 estudiantes, a partir de este se ajustaron 3 ítems de los 20 planteados. En cada una se cuantificaron las respuestas y se respaldó con los planteamientos teóricos.

Para identificar las debilidades y fortalezas en el desarrollo de las competencias científicas se realizó un análisis al histórico de las pruebas SABER de los grados 5° y 9° teniendo en cuenta las orientaciones de Ministerio de Educación Nacional, así como la ejecución de un grupo focal de docentes donde se indagó sobre el conocimiento disciplinar, pedagógico y curricular del área, las estrategias empleadas y las actividades extracurriculares e interinstitucionales.

Para identificar las fortalezas y las debilidades en la estructura curricular se realiza mediante el análisis de documentos institucionales como el Proyecto Educativo Institucional PEI, el plan de área y de asignatura de Ciencias Naturales a partir de tres criterios: pertinencia, transversalidad y enfoque por competencias.

Para el análisis de la pertinencia del plan de área se tuvo en cuenta las siguientes preguntas orientadoras: ¿se apropia de los lineamientos y estándares básicos evidenciando procesos de desarrollo y metodologías específicas?, ¿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?.

En cuanto a la revisión de la transversalidad se desarrolló teniendo en cuantas las siguientes preguntas que orientan la revisión: ¿cómo se evidencia la transversalidad en el área?, ¿la transversalidad se visualiza de manera curricular?, ¿los proyectos transversales del área integran saberes?.

Para la revisión del plan de área desde el enfoque por competencias se tuvieron en cuenta las siguientes preguntas orientadoras: ¿qué procesos de la competencia científica se trabaja en el plan de área?, ¿cómo se desarrolla el trabajo por competencias desde el área? Teniendo en cuantos estos criterios se procedió a la lectura y análisis del plan de área vigente para el presente año lectivo

Resultados

Percepciones de los estudiantes y docentes respecto a la Naturaleza de la Ciencias.

El primer objetivo planteado en esta investigación, tuvo como fin identificar la percepción de los docentes respecto a la Naturaleza de la Ciencia y cómo ésta se objeta o coinciden con los estudiantes de sexto grado.

En cuanto a las historias de la Ciencia y la evolución del conocimiento, los resultados sobresalientes se muestran en la tabla 1. El valor expuesto hace referencia a la suma de los porcentajes marcados para las respuestas de acuerdo y completamente de acuerdo.

Tabla 1. Respuestas estudiantes y docentes frente a las preguntas de la evolución del conocimiento.

RE	RD	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.

En cuanto a las percepciones epistemológicas y al reconocimiento de la manera como se construye el conocimiento se hallaron los resultados descritos en la tabla 2, donde se exponen la percepción la pregunta problema, hipótesis, método de investigación y construcción de teorías.

En cuanto a la percepción de la Ciencia y su relación con la Tecnología y la Sociedad los resultados se describen en la tabla 3, en esta categoría de la encuesta se amplió para los estudiantes el número de preguntas en cuanto a aquellas que se relacionan con el tema de Ciencias, Tecnología y Sociedad.

Tabla 2. Respuestas estudiantes y docentes frente a las preguntas sobre percepción epistemológica.

RE	RD	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.
92 %	50 %	Un trabajo científico siempre debe tener como fases: Observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías. (Método científico)
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

Tabla 3. Respuestas estudiantes y docentes frente a las preguntas sobre percepción de Ciencia, Tecnología y sociedad.

RE	RD	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.
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.

Debilidades y fortalezas en cuanto al desarrollo de las competencias Científicas. Análisis pruebas SABER y Grupo Focal.

A continuación se presenta el análisis de los resultados de las pruebas SABER, en el área de Ciencias Naturales, de los grados 5° y 9°, en los años 2009, 2012 y 2014 (el 2013 no se presentó prueba para el área), de la Institución Educativa donde se desarrolla la investigación. Las categorías analizadas en la prueba son el puntaje promedio,

desviación estándar, los niveles de desempeño, las competencias y los componentes.

El promedio y desviación estándar de los dos grados 5° y 9° se expone en la tabla 4.

Tabla 4. Histórico del promedio y desviación estándar par 5° y 9°.

Año	5°		9°	
	Promedio	Desviación	Promedio	Desviación
2009	373	68	347	70
2012	398	68	383	77
2014	394	81	388	80

Niveles de desempeño

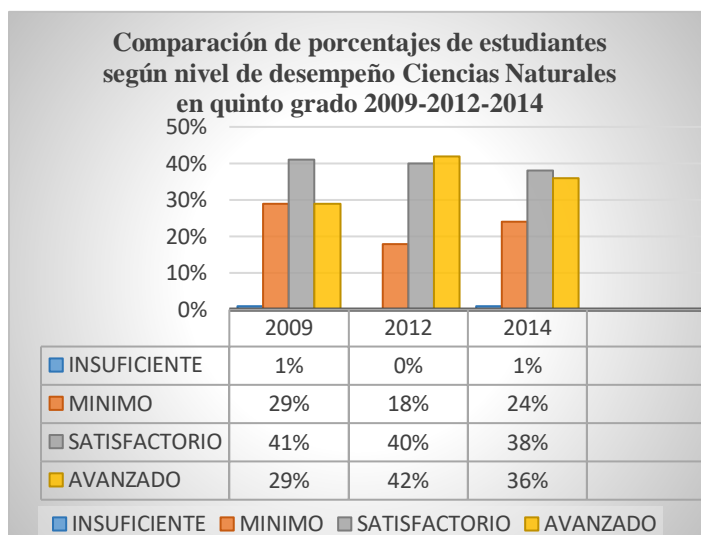
Los niveles de desempeño caracterizan el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes evaluados y los ubica en un nivel específico: insuficientes, mínimos, satisfactorios y avanzado, a su vez, permiten conocer las diferencias entre cada uno de los niveles para orientar el plan de mejoramiento del área, identificar las metas específicas hacia una educación de calidad.

En las figura 1 se presenta la distribución porcentual de los niveles de desempeño obtenidos por los estudiantes de quinto grado de básica primaria, en el área de Ciencias Naturales, los resultados corresponden al histórico de los años 2009, 2012 y 2014.

En el año 2012, respecto a la prueba anterior se obtienen avances significativos; en el nivel insuficiente hay ausencia de estudiantes con un 0%, el nivel mínimo descende el porcentaje con respeto a la prueba anterior a 18%. Por su parte en los niveles de desempeño más altos se ubican un 82% de los estudiantes evaluados; en el nivel satisfactorio con 40% de estudiantes y un nivel avanzado un 42% de estudiantes.

En el año 2014, en los niveles de desempeño más bajos aumenta el porcentaje; el 1% de los estudiantes evaluados hacen presencia en el nivel inferior, un 24% en el nivel mínimo. Por su parte los niveles de desempeño más altos se ubican el 74% de los estudiantes evaluados descendiendo 8 puntos respecto a la prueba anterior; en el nivel satisfactorio en 38% y en el nivel avanzado el 36%.

Figura 1. Niveles de desempeño en Ciencias Naturales quinto grado.



Fuente: ICFES, Mejor Saber (en línea).

Noveno grado

En las figura 2 se presenta la distribución porcentual de los niveles de desempeño obtenidos por los estudiantes de noveno grado de básica secundaria, en el área de Ciencias Naturales, los resultados corresponden al histórico de los años 2009, 2012 y 2014.

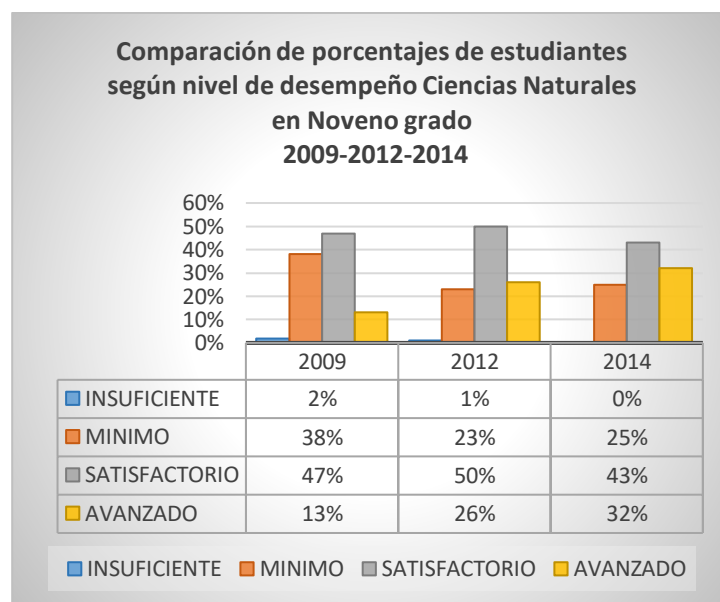
En la aplicación de la prueba SABER del grado noveno, en el año 2009 el 40% de los estudiantes evaluados se ubicaron en los niveles de desempeño más bajo; con un 2% en el nivel insuficiente y un 38% en el nivel mínimo. Por su parte los niveles de desempeño alto se presentan el 60% de los estudiantes evaluados; 47% en el nivel satisfactorio y un 13% en el nivel avanzado.

En el año 2012 los resultados son positivos respecto a lo registrado en la prueba anterior, 24% de los estudiantes se ubican en los niveles de desempeño bajo; el 1% para nivel insuficiente y 23% para nivel mínimo, dando una ganancia de 16 puntos a favor los cuales pasan al nivel satisfactorio. En los niveles de desempeño alto se ubica el 76% de los estudiantes; reflejado en el 50% para nivel satisfactorio y a un 26% en el nivel avanzado.

Los resultados para el año 2014 respecto a los años 2012 se mantienen similares, en los niveles de desempeño más altos (satisfactorio y avanzado) se ubica el 75% de los estudiantes evaluados; descendiendo a 43% en el nivel satisfactorio pero aumenta a 32% en el nivel avanzado. Por su parte, en los niveles de desempeño bajo se mantiene con un 25% en el nivel mínimo y un 0% en el nivel insuficiente.

Según el Ministerio de Educación Nacional, el propósito del área de Ciencias Naturales es el desarrollo de un pensamiento científico, como herramienta clave para que los estudiantes enfrenten con éxito el mundo actual fuertemente marcado por el desarrollo de la ciencia y la tecnología. La prueba evalúa las competencias propuestas desde los estándares como son: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

Figura 2. Niveles de desempeño en Ciencias Naturales, Noveno grado.



Fuente: ICFES, Mejor Saber (en línea).

La tabla 5, se presenta el consolidado de los resultados de la competencia científica 5° y en la tabla 6, se presentan los resultados de 9° de la institución objeto de estudio, para los años 2009,

2012 y 2014, especificando el desempeño de las competencias anteriormente mencionadas según la valoración del ICFES, asignando la cualidad de fortaleza, debilidad y similitud respecto al rango de calificación y valoración propuesta por ellos.

Tabla 5. Resultados competencias de Ciencias Naturales de quinto grado.

Competencias	2009	2012	2014
Uso del conocimiento científico	Fuerte	Débil	Débil
Explicación de fenómenos	Débil	Débil	Débil
Indagación	Débil	Débil	Fuerte

Fuente: ICFES, Mejor Saber (En línea)

Tabla 6. Resultados de los competencias de Ciencias Naturales de noveno grado.

Competencia	2009	2012	2014
Uso del conocimiento científico	Fuerte	Débil	Débil
Explicación de fenómenos	Fuerte	Similar	Fuerte
Indagación	Débil	Alto	Similar

Fuente: ICFES, Mejor Saber (En línea)

Los componentes evaluados por el MEN para la prueba de ciencias naturales son: a) entorno vivo, b) Entorno físico y c) Ciencia, Tecnología y Sociedad.

En la siguiente tabla 7 se presentan el cambio en los resultados de los componentes de Ciencias Naturales para la Institución Educativa objeto de estudio, en los años 2009, 2012 y 2014 para el grado quinto y en la tabla 8 se presentan los resultados de 9° para los mismos componentes.

Tabla 7. Resultados componente de Ciencias Naturales de quinto grado.

	2009	2012	2014
Entorno vivo	Fuerte	Débil	Débil
Entorno físico	Similar	Similar	Débil

CTS	Débil	Fuerte	Fuerte
Fuente: ICFES, Mejor Saber (En línea)			

Tabla 8. Resultados de los componente de ciencias naturales de noveno grado

Componente	2009	2012	2014
Entorno vivo	Similar	Similar	Débil
Entorno físico	Débil	Similar	Fuerte
CTS	Fuerte	Fuerte	Débil

Fuente: ICFES, Mejor Saber (En línea)

Grupo focal

En grupo focal desarrollado con los docentes se presentaron cuatro líneas de acción, indagar sobre el conocimiento disciplinar y epistemológico, estrategias pedagógicas, actividades extracurriculares y la visión del currículo. Los resultados de este grupo focal apuntan a caracterizar el perfil del docente de Ciencias Naturales de la institución e identificar posibles debilidades.

La primera pregunta que reflexionaron los docentes fue, cuál considera que es el principal objetivo que persigue el área de Ciencias Naturales, coincidieron en afirmar que es buscar la comprensión del mundo de la vida, eso abarca desarrollar un pensamiento natural, para que el estudiante adquiera las herramientas para interactuar con el contexto de forma responsable.

Al indagar sobre cuál es el papel del educador en el área de Ciencias Naturales, se encontró que 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.

Al preguntar sobre de qué manera se tiene en cuenta el conocimiento previo del estudiante, coincidieron en que este se tiene en cuenta, algunos docentes elaboran una prueba diagnóstica la cual no tiene una nota, sino se hace con el objetivo de saber cómo está el grupo frente a los conocimientos que debieron adquirir de forma previa, típicamente se hace al comienzo del año lectivo, por otro lado los docentes indagan el conocimiento previo a través de

la formulación de preguntas al iniciar la clase para observar qué saben los estudiantes respecto al tema que se va a abordar.

Al cuestionar sobre cuáles son los elementos que consideran necesarios para que en la clase se dé un ambiente de aprendizaje adecuado, los docentes afirman que es importante el hecho de estimular su curiosidad, ya sea con un video introductorio, con un dato curioso, con alguna gráfica alusiva al tema. Es necesario también tener las herramientas o recursos, en muchos casos los docentes solicitan a los estudiantes traer de sus casas ciertos elementos para realizar un experimento y así comprender mucho mejor algún principio, teoría o concepto.

Al preguntar sobre cuáles son las principales dificultades que se presentan en los estudiantes en el área de ciencias naturales los docentes afirman que Falta de hábito de lectura y escritura, limitado de vocabulario científico, falencias en la ejecución de procesos como: interpretar, deducir y elaborar conclusiones, dificultades para la formación y jerarquización de ideas, falta de análisis y argumentación de los experimentos.

Al preguntar por cuáles son las principales fortalezas que se presentan en los estudiantes en el área de ciencias naturales los docentes coincidieron en afirmar que se percibe una atmosfera de gusto por la materia y el interés del estudiante cuando se presentan temas novedosos, en su mayoría, los estudiantes son responsables en el desarrollo de las actividades académicas.

Al preguntar sobre cuáles son las estrategias pedagógicas que usan para enseñar Ciencias Naturales los docentes aportaron estrategias como: el desarrollo de talleres, explicaciones de temas mediante el uso de diapositivas, elaboración de mapas conceptuales, consultas en internet de temas específicos, elaboración de modelos explicativos por parte de los estudiantes, exposiciones, lectura del texto guía.

Se preguntó que si se promueven intercambio académico con otras entidades desde el área de Ciencias Naturales, y los docentes coinciden en afirmar que no se llevan a cabo convenios interinstitucionales donde se compartan

experiencias académicas así como tampoco con entidades que brinden apoyo al proyecto ambiental.

Adicionalmente y con relación a los componentes teóricos se concluye que se debe mejorar en la secundaria el componente entorno físico, por tanto se establecieron como oportunidades de mejora, propiciar la construcción de preguntas desde la lectura de temas focales, construir problemas y proponer hipótesis acciones propias de la metodología científica en el desarrollo de experiencias de laboratorio y en aquellas temáticas que lo permitan.

Así mismo plantear en las evaluaciones de las diferentes asignaturas una pregunta que presente una situación problema para que el estudiante proponga alrededor de esta un problema y su correspondiente hipótesis. Y también reforzar contenidos propios de las asignaturas mediante los retos del saber y la valoración por parte del docente de los resultados alcanzados por el estudiante en estas pruebas.

Diagnóstico curricular. Análisis plan de área de Ciencias Naturales

Para el análisis del plan de área se realizó respondiendo a los criterios establecidos por el Ministerio de Educación Nacional como son la pertinencia, transversalidad, enfoque por competencias, para esto se tuvo en cuenta el documento de planeación curricular vigente al 2016.

Pertinencias

Se encontró como objetivo general del área que “ofrece a los estudiantes la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales y su relación con los procesos culturales...”, llama la atención este objetivo ya que se asemeja a prácticas tradicionales y conductuales puesto que el conocimiento en los estudiantes no se da, sino que se brinda la posibilidad de descubrirlo.

El objetivo general orienta a “asumir la educación en ciencias naturales como facilitadora de la formación del conocimiento científico básico y el manejo de competencia, que conduzcan al estudiante al razonamiento lógico, la argumentación, la experimentación y la interpretación del entorno...” plantea el desarrollo

de competencias, aunque las actuales directrices orientan el desarrollo de tres competencias generales interpretativa, argumentativa y propositiva y las específicas: indagar, explicar y uso del conocimiento.

En cuanto a los objetivos específicos del grado sexto plantea “establecer diferencias y semejanzas entre los diferentes reinos de la naturaleza” y “reconocer la célula, estructura y función. Evidenciando objetivos netamente cognitivos. En el enfoque reconoce el área como una disciplina “integral e interdisciplinar”, donde se aplique el método científico para relacionarse con el entorno y con los avances tecnológicos.

El plan de área no evidencia el establecimiento de una relación entre el horizonte institucional y los propósitos del área. Por otra parte, el documento en el problema a resolver no identifica las necesidades de los estudiantes ó el problema que se pretende resolver con la presente planeación curricular, la cual debe actualizarse de manera permanente.

Describe de manera textual los lineamientos y estándares básicos de competencias. Así mismo define las competencias específicas del área de ciencias naturales. Identifica para el grado sexto estándares de competencias, contenidos generales del área y los procesos de pensamiento, sin embargo no las relaciona con las competencias científicas.

Se identifica en un mapa conceptual una macroestructura, donde presenta los componentes escasamente relacionados; se muestra la integración de concepciones como disciplinares, interdisciplinares e integral, un enfoque educativo clasificado en estado, interacciones y dinámicas, un referente teórico, la integración curricular mencionando algunas áreas con un tema específico, y las competencias.

Se encuentra una metodología que presenta una lista de estrategias o herramientas coherentes con las características y exigencias del conocimiento científico. De igual forma se encuentra el plan de mejoramiento con algunas actividades para apoyar el desarrollo de los temas, actividades de refuerzo para los estudiantes con dificultades.

Identifica actividades para mejorar el desempeño de en las pruebas SABER, pero no se

evidencia una análisis estructurado a la prueba donde se obtengan acciones puntuales a mejorar en el currículo, así como tampoco actualizado el análisis puesto que solo se evidencia la lectura de los niveles de desempeño para el año 2009.

En cuanto es el plan de asignatura se presentan los estándares curriculares por niveles tomados del documento publicado por el Ministerio de Educación Nacional, especifican los estándares por grado y se hace la separación de los componentes entorno vivo y entorno físico (química y física),

Transversalidad

El documento presenta procesos de pensamiento de las Ciencias Naturales para cada uno de los grados, pero no evidencia interacciones puntuales con las demás competencias, al igual que se evidencian los desempeños planteados para la dimensión social y afectiva, con los cuales se pretende formar al estudiante para promover la sana convivencia entre sus pares y con la comunidad educativa.

La gráfica de la macroestructura conceptual, menciona la integración curricular, exponiendo algunas áreas con sus respectivas actividades posibles a transversalizar, no se evidencia la presencia de los proyectos institucionales para ser integrado curricularmente. La metodología orienta hacia un desarrollo integral y armónico sin embargo dicha transversalidad no se evidencia en los plan de asignatura.

Enfoque por competencias

El documento plantea en los propósitos el desarrollar competencias en los diversos ámbitos de la vida de los estudiantes, se limita definir el significado de las competencias específicas del área de ciencias, la macroestructura menciona algunas de las competencias pero la planeación curricular de las asignaturas desarrolla contenidos pero no especifica el saber ni el saber hacer en los estudiantes.

Conclusiones

Se puede concluir que la percepción que tienen los estudiantes de sexto grado sobre la naturaleza del conocimiento científico es escasa, teniendo en cuenta que manifiestan inseguridad en la mayoría de los ítems de la encuesta, esto puede significar que

durante la básica primaria y en el primer escalón de la secundaria el proceso de aculturación científica han sido limitados.

En cuanto a las percepciones de los docentes sobre la naturaleza de la ciencia se evidenció una diversidad de criterios a pesar de ser una población relativamente pequeña y lo inquietante es que la institución donde se desarrolló la investigación posee un énfasis orientado a la Ciencias Naturales que exige posturas claras y acertadas a la hora de orientar a los estudiantes. Por lo tanto se requiere que los docentes retomen su proceso de aculturación científica y más aún se generen prácticas pedagógicas en las cuales trascienda dichos saberes a sus estudiantes.

El análisis de las pruebas saber juega un papel muy importante a la hora de realizar un diagnóstico académico identificando características y debilidades y fortalezas académicas, pedagógicas y curriculares. Reconocer estos aspectos y tendencias en el grado quinto, permite a los docentes de la básica secundaria generar estrategias claras de mejoramiento.

A partir del análisis de los resultados de dichas pruebas es posible afirmar que tanto en 5° y 9° se cuenta con un grupo de estudiantes heterogéneo; mientras que unos estudiantes reportan puntajes muy altos, otros reportan puntajes muy bajos, por ello los docentes deben revisar la manera como se desarrollan las competencias científicas, incluir dentro del plan de mejoramiento un plan de acción para los estudiantes que presentan dificultades y que no han alcanzado niveles de desarrollo satisfactorios de estas, con el fin de lograr paulatinamente grupos homogéneos y la posibilidad de mejorar la calidad de la educación impartida a todos los estudiantes.

En la prueba SABER del grado 5° en cuanto a los niveles de desempeño, no evidencia una tendencia a mejorar, una cuarta parte de los estudiantes evaluados se mantienen en un nivel de desarrollo mínimo. Por lo tanto, para que pueda avanzar del mínimo a satisfactorio debe ser capaz de relacionar nociones, conceptos y ejercer una actitud crítica ante la información suministrada en diversos textos o experimentos.

Así como el uso de un lenguaje científico para clasificar seres y materiales, explicar interacciones de los componentes de la ciencia a partir de un modelo sencillo, 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 (ICFES, 2015).

En promedio, entre el 2009 y el 2014 el 40% de los estudiantes evaluados ocupan el nivel satisfactorio, esto quiere decir que para pasar a un nivel avanzado deben ir más allá de lo observable, De igual manera a la hora de contestar las preguntas, propusieron experimentos sencillos, diferenciaron 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.

Tomando como referencia estos parámetros es importante que el docente de sexto grado tenga claro cuáles son las debilidades y potencialidades de los estudiantes que recibe al inicio con el fin de planear estrategias apropiadas para un grupo heterogéneo que en su mayoría a alcanzado un desarrollo de las competencia de mayor complejidad y sin descuidar a un grupo pequeño requiere una atención especial para superar las sus dificultades.

Los niveles de desempeño de los estudiantes del grado noveno han presentado un mejoramiento aunque no significativo si progresivo de los niveles de desempeño. Sin embargo, se identifica que al sumar el porcentaje de los niveles de mayor desarrollo (avanzado y satisfactorio) en el 2012 y 2014 este valor se mantiene en 76%, así como la suma del valor insuficiente y mínimo para los mismos años reporta un 25%.

El anterior análisis me permite intuir que las estrategias de enseñanza-aprendizajes desarrolladas en la básica secundaria para el área de ciencias naturales no han sido de gran impacto para los estudiantes que presentan dificultades académicas. Y si contrastamos este resultado con los del grado quinto, es el mismo porcentaje registrado para los

estudiantes con dificultades en el desarrollo de sus competencias.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario que el docente de básica secundaria tenga claridad en identificar cuáles son las competencias que deben desarrollar los estudiantes en cuanto al saber y saber hacer en el transcurso de su básica secundaria para superar contribuir a que superen las dificultades ó que mantengan un nivel avanzado propio del grado escolar.

Los estudiantes que se ubicaron en el desempeño mínimo, no han logrado con profundidad lo exigido en el nivel satisfactorio, para ello debe identificar el funcionamiento, estructuras y procesos de los seres vivos, ser capaz 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.

Es de gran importancia enfatizar en que los estudiantes ubicados en este nivel 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 de datos, gráficas ó información suministrada para la solución de problemas teniendo en cuenta la experimentación sencilla para explicar fenómenos.

Se destaca en la prueba del 2014 que el 8% de los estudiantes evaluados ascendieron del nivel satisfactorio al nivel avanzado, para ello deben haber superado las exigencia de los niveles satisfactorio descritas anteriormente y avanzar en el conocimiento de la ciencia desarrollando investigaciones científicas, evaluando hipótesis e información relevante para el desarrollo de sus propuestas.

Aunque los estudiantes de nivel satisfactorio presentan un nivel apropiado para el noveno grado y en el avanzado no necesitan una intervención pedagógica para superar dificultades, requiere es, mantener las condiciones que han permitido alcanzar el nivel, pero trabajar en acciones que permitan a los estudiantes con niveles de desarrollo

bajos avanzar en sus dificultades, aproximándose cada vez más al conocimiento de la ciencia haciendo uso de un lenguaje apropiado.

Competencias y componentes evaluados

Se concluyó que en el grado quinto la competencias específicas, uso del conocimiento científico, es calificada como débil; 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.

En cuanto a la competencia explicación de fenómenos, las tres evaluaciones se registraron 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.

Finalmente, al analizar el comportamiento de la competencia indagar, se identifican 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.

Los anteriores resultados dejan a los docentes de secundaria una misión intensa por necesaria para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de sexto grado, razón por la cual este proyecto toma aún más fuerza ante tan marcada situación; establecer la validez o coherencia de los argumentos, explicaciones y modelos que se les presenten, que compare, plantee preguntas, analice y elabore predicciones a partir de textos científicos, fenómenos y experimentos sencillos, pero sobre todo, que desarrollen y usen el lenguaje científico con el fin de que adquieran la capacidad de plantear soluciones a problemas.

En cuanto a los niveles de desarrollo de las competencias en el grado noveno se encontró que el

uso del conocimiento científico, se mantiene en un resultado débil, esto quiere decir, que el conocimiento adquirido se basan en la simple repetición de conceptos, dificultándoseles hacer un uso comprensivo de ellos como herramienta necesaria para entender su entorno y solucionar problemas de la vida cotidiana, basándose en el aprendizaje de la ciencia.

La competencia explicación de fenómenos, se ha mantenido como fortaleza lo cual se ve reflejada en la capacidad de los estudiantes para justificar experimentos, sustentar tesis e hipótesis y razonar a partir del planteamiento de argumentos propios. A un mayor dominio de la competencia, se espera que los estudiantes adopten una actitud crítica y analítica para sustentar sus ideas y conocimientos y estar en capacidad de darlos a entender a los demás.

En cuanto a la indagación, esta ha presentado un avance en el fortalecimiento de dicha competencia pero requiere de implementar estrategias que les permitan a los estudiantes desarrollar procesos que para plantear preguntas y procedimientos, buscar, seleccionar, organizar, interpretar información relevante para poder dar respuesta a esas preguntas.

Componentes del área (entorno vivo, entorno físico y Ciencia, tecnología y sociedad)

Al analizar los componentes en el grado quinto el entorno vivo refleja una debilidad que reincide en los años evaluados, se puede interpretar que los estudiantes en dicho componente no logran responder las preguntas más sencillas respecto a la interacción de los seres vivos, representar en gráficos y esquemas eventos naturales, comprenden con dificultad la función que cada uno de estos cumple en el ambiente.

En cuanto al componente entorno físico, se puede afirmar que los estudiantes presentan dificultades para comprender su realidad cercana y los conceptos, principios y teorías que explican los fenómenos observados, de igual manera presentan dificultades para describir y relacionar fenómenos usando un lenguaje propio de la ciencia, percibir,

observar y describir a partir de modelos sencillos el mundo físico.

En cuanto al componente ciencia, tecnología y sociedad los estudiantes obtuvieron un desempeño fuerte, evidenciando que poseen independencia de criterio, respecto a investigaciones, conocimientos y evidencias poseen la habilidad para cuestionar y formular hipótesis y teorías y comprobación a través de experimentos sencillos. Han desarrollado una actitud crítica, para reconocer los efectos de la ciencia tecnología sobre sus vidas y el medio ambiente.

El análisis de los resultados para el grado noveno evidencian debilidades en el componente entorno vivo, lo cual indica que presentan dificultad para responder y plantear preguntas respecto a las interacciones y relaciones de los seres vivos, así mismo, se les dificultan apropiar los conocimientos relacionados con la herencia y la reproducción. Al comparar este componente con el grado quinto, se evidencia muy poco avance en los procesos de la básica secundaria.

El componente entorno físico, ha evidenciado un mejoramiento progresivo, lo que denota comprensión de las teorías, conceptos y principios que describen y buscan dar explicaciones del mundo físico con el que interactúan, se le facilita comprender con claridad los fenómenos que observan, para comprender con claridad el universo y sus componentes.

El componente Ciencia, Tecnología y Sociedad, presentó un declive en la última prueba, lo cual indica que se deben formular planes de mejoramiento donde se fortalezca al estudiante en su capacidad para construir un criterio propio hacia la manera como la ciencia y la tecnología pueden afectar o mejorar sus vidas, las comunidades y el mundo en general.

Teniendo en cuenta el análisis de competencias realizado a las pruebas de quinto y noveno grado es posible afirmar que en cuanto al uso del conocimiento científico no se evidencia el desarrollo estrategias pedagógicas encaminadas a mejorar el desempeño de los estudiantes durante la básica secundaria. Una situación similar se presenta

con la competencia de indagación la cual no demuestra estabilidad en sus resultados analizados en el grado noveno.

Esto requiere de la capacidad del docente para transformar las posibles prácticas tradicionales de enseñanza aprendizaje y desarrollar un currículo que permitan al estudiante fortalecer el saber y el saber hacer de las competencias específicas del área de ciencias naturales.

La competencia explicación de fenómenos ha presentado un desarrollo positivo al comparar grado quinto con noveno de lo cual es posible afirmar que actividades practica como la feria de la ciencia y el desarrollo de experiencias de laboratorio han permitido mejorar el desempeño de los estudiantes en dicha competencia.

Diagnóstico a la estructura curricular del plan de área de Ciencias Naturales

Al comparar al plan de área de Ciencias Naturales con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional entre ellos la pertinencia, la transversalidad y el enfoque por competencias, se identificaron las fortalezas y las situaciones a mejorar en la estructura curricular.

Pertinencias

El plan de área institucional requiere plantearse teniendo en cuenta los parámetros de pertinencia del Ministerio de educación Nacional, dado que el documento no evidencia una interpretación adecuada de los lineamientos y estándares básicos de competencias. Lo anterior se ve reflejado en los objetivos los cuales no apuntan a desarrollar las competencias específicas del área planteadas por el Ministerio de Educación Nacional.

Lo anterior también se evidencia en la fragmentación del área en asignaturas; biología, física y química cada una de estas especifica los estándares y desempeños por grados lo que evidencia que en su momento se realizó un trabajo de análisis sobre los temas y metas de cada grado, sin embargo esto no es pertinente a las políticas educativas nacional.

La organización de macroestructura del área, no relaciona pertinentemente los componentes y presenta una desarticulación acorde con las exigencias del MEN. De igual forma el plan de área

no establece un hilo conductor entre la institución y el trabajo desarrollado desde el área de Ciencias Naturales, es decir no establece criterios en los cuales relacione los planteamientos del horizonte institucional; la misión y visión con los objetivos que esta se plantea.

La metodología presentada, no es específica con claridad las acciones para el desarrollo de dichas competencias ni tampoco específica una didáctica para la enseñanza de las ciencias. Las actividades del plan de mejoramiento son propuestas orientadas a afianzar conceptos, sin embargo el MEN plantea desarrollar procesos por procesos para alcanzar las competencias. Tampoco se evidencia un proceso evaluativo donde evidencie los avances de los estudiantes en el desarrollo de las competencias.

Transversalidad

El plan de área de Ciencias Naturales planteado para la institución requiere establecer un proceso de transversalidad curricular con las competencias básicas: Comunicativa, Matemática, Ciudadanas. A su vez es necesario que la transversalidad se establezca institucionalmente a través de los procesos de cada área.

Los desempeños planteados asumen la transversalidad desde la formación integral del estudiante en una dimensión social y afectiva, se describen criterios para promover la sana convivencia, asumiendo que el desarrollo de dichos componentes se aplica en todas las áreas, sin embargo no se hacen explícitos los procesos propios de las competencias ciudadanas.

La macroestructura conceptual se limita a mencionar la integración curricular, identificando algunas áreas y temas puntuales con los cuales es posible realizar dicha integración, pero en el desarrollo del documento no se evidencia la aplicación de la transversalidad con las áreas básicas ni con las competencias ciudadanas según las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional.

La metodología hace énfasis en una serie de habilidades que se requieren desarrollar en el estudiante desde una perspectiva científica; éstas pueden ser asumidas de manera transversal en cuanto que aplican y son a la vez requisitos de un aprendizaje significativo, sin embargo dicha

transversalidad no se evidencia en el plan de asignatura de biología física y química del grado sexto.

Enfoque por competencias

De manera explícita los propósitos del plan de área plantean la intención de desarrollar competencias en los diversos ámbitos de la vida de los estudiantes. Sin embargo las competencias propias del área según las nuevas disposiciones del Ministerio se limitan únicamente a definir las pero no se desarrollan en los planes de asignatura.

La macroestructura del área no se evidencia un enfoque donde defina las competencias, los procesos, los contenidos y el contexto con claridad, sin embargo como se mencionó en la pertinencia, las competencias que aborda no se encuentran actualizadas de acuerdo a lo establecido por el MEN en su última reforma. Se siguen trabajando las competencias generales y unas específicas que no corresponden a la propuesta vigente.

Desde la perspectiva del enfoque de competencias y específicamente desde las directrices del MEN, en el documento se puede evidenciar, en el esquema que presenta el documento, que la Institución Educativa no posee un plan de área de acuerdo con las orientaciones dadas y la legislación vigente, situación que dificulta el proceso de transversalidad.

Posibles causas asociadas a los resultados curriculares, pedagógicos y evaluativos

En la tabla 9, descrita continuación se plantean las causas redactadas como hipótesis, las cuales pueden desencadenar las situaciones curriculares, pedagógicas y evaluativas antes analizadas, y que dan soporte y validez a la propuesta de renovación curricular planteada para el área de Ciencias Naturales.

Orientaciones para estimular la competencia científica

Téllez (2015) afirma que la educación en ciencias y en si 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 y a los problemas de su contexto, 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 et al. (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.

Recomendaciones

En futuros estudios se puede tener en cuenta no solo las percepciones de la naturaleza de la Ciencia de los profesores de la básica secundaria sino que se deben incluir los docentes que orientan en la básica primaria y a docentes de otras áreas, incluso a directivos, pues estos también impactan en la enseñanza de la misma.

Se puede pensar en replicar este estudio con la variante de incluir la percepción de la naturaleza de la ciencia de otros grados, es decir sacando una muestra de estudiantes de niveles de escolaridad diferentes a sexto grado, de tal forma que se pueda establecer si existe diferencia entre los estudiantes de séptimo, de octavo, de noveno, de decimo o de once grado, e incluso analizar la forma en que evoluciona ciertos indicadores.

Como recomendación se plantea realizar un ajuste en las encuestas aplicadas a docentes y estudiantes y es que en todas la preguntas se incluya un espacio abierto para argumentar en el caso que la posición que tome la persona sea “inseguro”, pues esto permitiría ahondar la comprensión sobre si es falta de conocimiento sobre el tema de ese indicador, si considera que es un asunto que sólo aplica para ciertos casos, u otra posible causa.

Por otro lado, por limitantes de tiempo, solo se pensó en la modificación curricular del plan de área correspondiente a sexto grado pero debe incluirse más ampliamente, es decir abarcar la totalidad de los niveles de escolaridad que la institución educativa oferta. Este proceso requiere

tiempo y espacios. Así como una posible estrategia de formación sobre el enfoque de competencias.

Se recomienda que los ajustes curriculares tengan un acompañamiento de tal forma que no se quede plasmado una realidad educativa diferente pero se siga con la actual, para esto se requiere que los docentes cuenten con un espacio en los que debatan cómo hacer realidad la promoción de la competencia científica y se compartan las experiencias pedagógicas que cada uno va teniendo en su aula de clase.

Se sugiere que un estudio futuro se acentúe en la forma en que la competencia científica puede ser abordada desde todas las áreas del saber, dado que es una competencia genérica que se requiere para interpretar el saber existente y para construir nuevo saber. Así mismo debe ser un compromiso no solo de los docentes del área de Ciencias Naturales.

Se espera que este proyecto contribuya al conocimiento pedagógico de la enseñanza de las Ciencias Naturales y que los productos de investigación sean un insumo para cualificar las prácticas docentes del área, siendo un reflejo de esto el rendimiento académico de los estudiantes tanto a nivel institucional como en las pruebas externas que aplica el estado colombiano.

Lo anterior hace necesario que el área de Ciencias evalúe y refuerce los planes de mejoramiento, en cuanto al acompañamiento intensivo a los estudiantes de bajos logros para que fortalezcan las competencias científicas, mejoren los resultados de la próxima prueba y por ende la calidad de la educación impartida.

Referencias

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.

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., & Izquierdo i Aymerich, M. (2002). *Una propuesta para estructurar la enseñanza de la Filosofía de la Ciencia para el profesorado de Ciencias en formación*. Enseñanza de las Ciencias, 20(3), 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).

Adúriz-Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Arias, F. G. (1999). *El proyecto de investigación*. Tercera edición. Ediciones Orial.

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.
- 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
- Constantino, G. D. (2015). *Del curriculum interdisciplinar al e-curriculum Nuevos modelos para la construcción del conocimiento del profesor*. *Formazione y 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.
- Ruiz, A. G. (2006). *Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano*. *Revista iberoamericana de educación*, (42), 127-152.
- 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.
- ICFES (2015), Pruebas SABER 3°, 5° y 9° Aplicación realizada en octubre de 2012. *Orientaciones para la lectura e interpretación de los reportes de resultados para establecimientos educativos y sus sedes-jornadas*. Documento disponible en: http://www.sedarauca.gov.co/sedarauca/arauc a/images/Documentos_2015/Guia_Interpretacion_Resultados_Censal3_v3.pdf
- Izquierdo, M., Quintanilla, M., Vallverdú, J., & Merino, C. (2007). *Una nueva reflexión sobre la historia & filosofía de la ciencias y la enseñanza de las ciencias*. *Historia de la ciencia: aportes para la formación del profesorado*. Santiago de Chile: Editorial Arrayán, 13-36.
- 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.

Ministerio de Educación Nacional, MEN (s/f) Gestión educativa estratégica. *Diez módulos destinados a los responsables de los procesos de transformación educativa*. Buenos Aires. Instituto internacional de planeamiento de la Educación. Documento disponible en el enlace: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-189023_archivo