

MECANISMOS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

*Barrios Caballero, Manuel Antonio*¹

RESUMEN

Las competencias científicas son un tema de mucha importancia para el proceso de las ciencias naturales; por esta razón, mediante el estudio se determinaron los mecanismos que debe aplicar el docente para desarrollar las competencias científicas en estudiantes de secundaria en el área de las ciencias naturales. Metodológicamente, la investigación se suscribe al paradigma cuantitativo, no experimental, con un diseño descriptivo transversal debido a su dimensión temporal. Para la recolección de datos se utilizó el instrumento propuesto para las pruebas PISA, el cual fue adaptado por el investigador con el fin de concretizar los elementos o indicadores para evaluar las competencias científicas a desarrollar en los estudiantes de secundaria. La muestra estuvo conformada por 98 estudiantes y 48 docentes. Del análisis de los resultados se determinó la necesidad de abordar y resolver los problemas del contexto en los contenidos curriculares establecidos, requiriéndose que los estudiantes aprendan a trabajar con problemas contextualizados, para que a partir de ellos desarrollen las competencias científicas básicas.

Palabras claves: *Competencias científicas*

MECHANISMS FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMPETENCES IN HIGH SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

Scientific competences are a very important subject for the process of natural sciences; for this reason, through the study, the mechanisms that the teacher must apply to develop scientific competences in high school students in the area of natural sciences were determined. Methodologically, the research subscribes to the quantitative paradigm, not experimental, with a transversal descriptive design due to its temporal dimension. For data collection, the proposed instrument for the PISA tests was used, which was adapted by the researcher in order to concretize the elements or indicators to evaluate the scientific competences to be developed in high school students. The sample consisted of 98 students and 48 teachers. The analysis of the results determined the need to address and solve the problems of the context in the established curricular contents, requiring students to learn to work with contextualized problems, so that from them they can develop the basic scientific competences.

Keywords: *Scientific competences*

¹ Doctor en Ciencias de la Educación. Docente centro virtual UDES, Universidad de Santander (Colombia) E-mail: barriosmanuel7@gmail.com

1. Introducción

Todo proceso educativo debe estar enmarcado en el desarrollo de competencias, de manera que los estudiantes se alfabeticen científicamente y así tengan una formación que les permita enfrentarse a situaciones problemas, resolverlas satisfactoriamente y generar conclusiones basadas en las observaciones que hagan. Asimismo, el aprendizaje debe basarse en un razonamiento lógico, argumentado por procesos; es decir, que produzca el pensamiento científico, el cual se constituye en una guía para la acción humana, buscando que el individuo se prepare para conocer, transformar y aplicar conocimientos. Desde la perspectiva de Gómez y Pérez (2011), el proceso de enseñanza - aprendizaje responde a la preparación del estudiante para emitir juicios e indagar sobre lo que genera inquietud, forjando así otros aprendizajes y facilitándole conocer, entender e interpretar el entorno para adquirir saberes o nociones científicas de cada situación o fenómeno que se presenta, lo que a su vez conlleva a la creación de una conciencia crítica y reflexiva.

Cuando se habla de competencias científicas se hace referencia a la capacidad de establecer cierto tipo de relación con las ciencias; es decir, se refieren a la capacidad de adquirir y generar conocimientos. A juicio de Quintanilla (2006, p. 17), “se trata de una habilidad para desarrollar adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones, que son requisitos para una acción eficaz en un determinado contexto”.

Según Hernández (2005. p. 2); “cada individuo debe tener una formación básica en ciencias, si aspira a comprender su entorno y participar en las decisiones sociales”, lo que implica que la enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación de ese ciudadano. Se trata de que en las escuelas se desarrollen las competencias necesarias para la indagación y la investigación, estableciendo con ello un estrecho vínculo con las ciencias (y con el mundo a través de las ciencias) de manera coherente con la idea de ciudadanía en el mundo de hoy.

De esta forma se entiende que el docente es el responsable de establecer los mecanismos para formar o desarrollar competencias científicas en los estudiantes, particularmente en el área de las ciencias naturales. Al respecto, según estudios realizados por Bolaños (2017), en Colombia, los estudiantes no alcanzan el nivel académico esperado en las asignaturas que comprenden esta área, surgiendo la necesidad de implementar mecanismos que permitan sembrar conciencia acerca de la importancia y funcionalidad de las competencias claves que se encuentran implícitas en todas las áreas del saber científico.

Sobre este particular, Aragón (2018) plantea que las instituciones educativas de todo nivel; es decir, de general y secundaria, han centrado sus esfuerzos en transmitir los conocimientos de las asignaturas de las ciencias naturales, descuidando los procesos mentales que deben desarrollarse para la construcción de aprendizajes significativos. Por consiguiente, siguen experimentando formas tradicionales de enseñar, sustentadas en la aplicación de fórmulas sin sentido para obtener la respuesta correcta, la repetición y/o memorización de los contenidos, así como las abstracciones teóricas alejadas del

entorno cotidiano e irrelevante para la vida de los estudiantes. Esto ha conducido a que los estudiantes, por lo general, tengan una percepción equivocada de las ciencias naturales, al concebirlas como asignaturas aburridas y nada interesantes; de hecho, Stocklmayer y Gilbert (2002) (citados por Galagovsky, 2005) comprobaron esta percepción mediante una encuesta realizada en Inglaterra, en el año 2000, la cual reveló que en su gran mayoría las personas encuestadas consideraban que las ciencias naturales eran "aburridas", y que esta percepción la tenían a partir de su escolaridad secundaria.

De lo anterior se pudiera entender que el uso continuado de los mecanismos de enseñanza tradicionales desvirtúan el verdadero sentido de las asignaturas que tienen como marco el estudio de las ciencias naturales, las cuales se encuentran alejadas del interés y de las posibilidades cognitivas de los estudiantes, demandándoles grandes esfuerzos de estudio, a pesar de la escasa utilidad que perciben. Es así como de esta situación, posiblemente emerja un rechazo sistemático por las ciencias naturales o las asignaturas que las componen; incluso, un rechazo a priori de intentar aprenderla.

En este sentido, se muestra una preocupación por cambiar los modelos de enseñanza centrados en la instrucción, por modelos que realmente permitan construir el conocimiento. Para tales efectos, los profesores deberán diseñar y aplicar nuevos mecanismos de enseñanza, motivando a los educandos hacia las áreas específicas de las ciencias naturales y de las asignaturas que la integran, y estableciendo relaciones entre los contenidos a desarrollar y la vida cotidiana de los educandos.

Desde esta perspectiva y de acuerdo al Ministerio de Educación Nacional (2004) las principales competencias científicas que se deben desarrollar en los educandos son: la capacidad de análisis, de interpretación y argumentación, lo que indica que sobre la base de estas deberán implementarse mecanismos para su desarrollo. De este modo y en virtud de la problemática que se ha venido presentando, se hace necesario preguntarse ¿Cuáles son los mecanismos que pudiera aplicar el docente para desarrollar las competencias científicas en estudiantes de secundaria en el área de las ciencias naturales?

Para conocer estos mecanismos es imprescindible hacer un abordaje conceptual sobre las competencias a trabajar; al respecto, Herrera (2017, p. 61) expone: "para que se desarrollen las competencias científicas es imperativo referenciar aquellas que de forma primaria se deben abordar. En el caso particular de las ciencias naturales, es imprescindible fundamentarse en las competencias analíticas, interpretativas y argumentativas". En cuanto a la capacidad analítica, plantea que "es considerado una competencia científica si parte de constatación de las partes investigadas con teorías; es decir, no se trata de dar una opinión lógica sino comparar lo estudiado con las teorías relacionadas con el fenómeno estudiado" (p. 61).

De igual modo, el autor anteriormente citado argumenta que la competencia analítica aplicada a la enseñanza de las ciencias naturales parte de la premisa de que para comprender es preciso no centrarse en las propias opiniones, descartando así las teorías que sobre un fenómeno se hayan postulado. Esto quiere decir que mediante la

competencia analítica se busca un saber que permita relacionar lo observado con lo que se expone en los textos. Significativamente, esta competencia hace referencia a sustentar la opinión para esclarecer la información o situación desde varios puntos de vista, el diálogo abierto y una relación entre las interpretaciones única y múltiple.

Para Mesa (2017), “la competencia analítica involucra el indagar, observar, identificar y clasificar el o los objetos estudiados, de manera que el estudiante pueda descomponer las partes de un todo para investigarlo y estudiarlo, teniendo una comprensión particularizada del mismo”. Esto significa que en la medida que el estudiante pueda realizar cada una de estas etapas, se estará aproximado a desarrollar la competencia analítica, ya que cada una de ellas constituye una parte de la acción de analizar.

En relación a la competencia interpretativa, Gallegos (2011, p. 19) considera que “es una actividad sistemática y rigurosa, en virtud de que se trata de un proceso de reconstrucción y construcción de significados, formas de significar, de atribuir sentido y de actuar, en conformidad con algo”. En esa misma línea, Aragón (2018) señala que mediante la competencia interpretativa el estudiante se aproximará a la forma de expresar situaciones, ideas y estructuras conceptuales.

Adicionalmente, este autor considera que para que el estudiante alcance la competencia interpretativa debe estar motivado para dinamizar su proceso de aprendizaje y contextualizar los contenidos curriculares, lo que le permitirá adquirir destrezas para efectuar las valoraciones que le permitan sumergirse creativamente en el lenguaje y procedimientos de las ciencias. A partir de los señalamientos de Aragón, y aplicando esta competencia al aprendizaje de la ciencias naturales, los estudiantes tendrán la posibilidad de expresar sus ideas de forma coherente, apegados a la razón y a la lógica, ya que las mismas serán expuestas luego de unos procesos de comprensión de la información, lo que implica que el educando no solo comprenderá el contenido curricular, sino que además podrá expresarlo desde su punto de vista, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje.

Ahora bien, en referencia a la competencia argumentativa, para Manrique (2007; p. 16) “es dar razón de algo, explicarlo o justificarlo”. Tal afirmación deja explícito que esta competencia en los discentes conlleva a razonar sobre las concepciones que se les presenten en relación a una temática específica; así podrán explicarla con base a criterios coherentes que justifique las ideas expuestas. Este señalamiento deja ver que esta competencia es esencial en el ámbito educativo, ya que el alumnado necesitará desarrollarla para desenvolverse en su vida diaria y transmitir sus pensamientos, defender sus ideas, y mantener diálogos abiertos y comprensivos con los demás.

Explicadas cada una de las competencias a desarrollar, es necesario destacar que se requieren mecanismos para lograr este desarrollo, siendo preponderante que los procesos educativos en las asignaturas de las ciencias naturales se orienten a resolver los problemas del contexto a través de los contenidos curriculares establecidos, requiriéndose que los estudiantes aprendan a trabajar con problemas contextualizados, para que a partir de ellos puedan ir desarrollando las competencias científicas básicas.

Para ello, en primera instancia, el docente está llamado a describir la competencia que pretende contribuir a formar en el estudiante, apoyándose en los estándares básicos de competencias de ciencias naturales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional para los estudiantes de secundaria y, a partir de allí, proponga el análisis de problemas del contexto, buscando que tenga un verbo de desempeño, un objeto conceptual, una finalidad y una condición de referencia. Aquí se evidencia que en su formulación, el docente debe aludir a la integración de saberes: saber conocer, saber hacer y saber ser; es decir, el verbo de desempeño encuentra relación con el saber hacer; el objeto conceptual se relaciona con el saber conocer, y la condición de referencia o calidad se vincula con el saber ser por parte del estudiante.

Es así como los mecanismos parten, como se dijo anteriormente, de la contextualización de situaciones reales enmarcadas en los contenidos curriculares; para ello, el docente trabajará con la creatividad, por ejemplo, la lluvia de ideas o la formulación de preguntas para recabar la información que poseen los estudiantes en torno a los conocimientos o habilidades que posean; pre-requisitos para abordar el problema sugerido, tanto desde la perspectiva del contexto académico como social de estudiante. Lo anterior busca plantear un análisis que genere la reflexión y la búsqueda de información en las experiencias previas para que así puedan movilizarse los aprendizajes posteriores. De este modo se asegura que los estudiantes se formen a partir de los saberes de sus experiencias y vivencias, puesto que con base en los mismos, se facilitará conectar el nuevo aprendizaje, lo que a su vez permite que el estudiante aplique procedimientos para identificar, clasificar, descomponer y comparar, habilidades estas que en sí mismas facilitan el desarrollo de competencias analíticas.

En este sentido, Aragón (2018) en su investigación titulada: *Los proyectos educativos para el desarrollo de competencias cognitivas – cognoscitivas en ciencias naturales en estudiantes de educación secundaria*, afirma que:

... se requieren de competencias cognitivas que se vinculan con las habilidades para tratar problemas reales, implicando esto el desarrollo de competencias cognoscitivas que den paso a la apropiación de competencias para ser aplicadas en el área de las ciencias naturales. (p. 67)

De esta manera se busca abordar los mecanismos para el desarrollo de las competencias interpretativas.

En relación a las competencias argumentativas, el docente implementará la realización de proyectos para la resolución de problemas; así, los estudiantes podrán diferir de la opinión de los demás al mismo tiempo que disciernen y analizan la información, lo que ante un desacuerdo le permitirá posicionarse para comprender las diferentes posturas cognitivas y morales, encontrando y ofreciendo alternativas a las ideas expresadas; incluso, pueden conducir a cambiar su propia perspectiva al entender la visión de los demás o viceversa, siendo esto beneficioso en cuanto a la justificación de los principios y elementos que configuren el argumento, tanto desde la perspectiva de los propios criterios, como en relación con los criterios que expongan los demás estudiantes.

Lo expuesto conlleva a afirmar que mediante la argumentación, los estudiantes examinarán los procesos mediante los cuales exponen las razones para justificar determinadas posturas o procedimientos, razonando sobre las ecuaciones, principios y proposiciones de los elementos o materias, lo cual exige razonamiento lógico y análisis.

Favorecer el desarrollo de las competencias científicas de un estudiante es una de las tareas fundamentales que existen, ya que con esto se logra una mejor calidad de vida personal y académica, en tanto se puedan transferir estos conocimientos a distintas esferas de lo cotidiano. Para ello se requiere que inicialmente los docentes evalúen (a través de guías, test u otros instrumentos contentivos de preguntas específicas en cuanto a contenidos académicos) los procesos cognitivos que el alumno posee; e esta manera obtendrá la información que requiere para posteriormente determinar los mecanismos necesarios que permitan desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de secundaria, sobre todo en el área de las ciencias naturales, de tal manera que con su mediación el profesor facilite el desarrollo de ciertas tareas intelectivas requeridas para cada competencia científica a trabajar.

En relación a lo anterior, el estudiante podrá ser sometido a pruebas que impliquen la realización de tareas intelectivas como: observación, percepción, descripción, comparación, clasificación, definición crítica, justificación, análisis, síntesis, conclusión y explicación; tareas estas que correspondan con los niveles de competencias analíticas interpretativas y argumentativas. Seguidamente, el docente podrá utilizar múltiples y variadas formas de presentar el objeto de conocimiento, acompañadas de cuestionamientos que permitan identificar los elementos de la estructura conceptual, funciones, relaciones entre sí y con el todo.

El docente debe desarrollar actividades utilizando elementos propios de las áreas del conocimiento con la finalidad de facilitar la transferencia de contenidos curriculares específicos; es decir, construir conocimiento y adquirir adecuadamente información relevante y pertinente de las disciplinas por aprender. De esta forma se favorece el desarrollo de la capacidad para analizar y comprender el concepto o los conceptos claves implícitos en el problema, ajustándolos al contexto del estudiante de manera que se propicie la comprensión y argumentación del problema con los saberes abordados. Por último, el estudiante podrá comprobar, demostrar o verificar, mediante experiencias consumadas (experimentos) que él mismo genere (cree, invente adecúe, etc.) la forma de resolver el problema con un determinado mecanismo. En este caso, es muy importante que los estudiantes consideren opciones diferentes en la resolución del problema.

En síntesis, en la tabla 1 se muestra un compendio de las singularidades de cada una de las competencias científicas señaladas por el Ministerio de Educación Nacional, en cuanto a la naturaleza de los conocimientos, destrezas cognitivas, actitudes, valores y motivaciones, indicando, además, las forma en que se interrelacionan.

Tabla 1: Síntesis conceptual de las competencias científicas consideradas

	ANÁLISIS	INTERPRETACIÓN	ARGUMENTACIÓN
Conocimientos	Comprensión de un fenómeno desde la descomposición de sus partes	Comprensión del fenómeno mediante una visión clara y entendida para decodificar los signos a códigos; siendo que de esta forma se activarán los conocimientos para develar los efectos discursivos, los cuales pudieran ser de difícil comprensión.	Forma de dar razón de algo, de forma coherente, basando esas ideas en la lógica.
Destrezas cognitivas	Indagación	Explicación de fenómenos	Uso comprensivo del conocimiento
Actitudes	Investigativas	Investigativas	Investigativas
Valores	Se apega al respeto por los procedimientos, normas, leyes generales de las ciencias naturales, extrapolándolas a su contexto social	Apego a las ideas expuestas, a la expresión y exposición de nuevas formas para solucionar problemas académicos y del contexto social, respetando también las normas y leyes de las ciencias y sociales	Razonamiento lógico, aceptando argumentos y teorías de otros, respetando también las normas y leyes de las ciencias y sociales.
Motivaciones	Ser parte activa de la ejecución de proceso	Ser parte de la exposición y explicación de los hallazgos descubiertos mediante el análisis.	Sentir la capacidad de intervenir en situaciones reales, explicando los hallazgos de un estudio, con propiedad y con base en teorías mediante el análisis y la interpretación.
Relación entre competencias	Observación, percepción, descripción, comparación, clasificación, definición crítica, justificación, síntesis, conclusión y explicación que correspondan con estos niveles de competencias: analíticas, interpretativas y argumentativas.		

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de la literatura

2. Aspectos metodológicos

Siguiendo los métodos investigativos que regulan los espacios educativos, la investigación se suscribe en el paradigma cuantitativo, siendo el estudio de nivel descriptivo. Para la recolección de los datos se utilizó el instrumento propuesto para las pruebas PISA, el cual fue adaptado por el investigador con el fin de concretizar los elementos o indicadores que permitieran evaluar las competencias científicas que deben ser desarrolladas en los estudiantes de secundaria, habiéndose seleccionado para ello una muestra representativa de 98 estudiantes. De igual manera, se diseñó un cuestionario de preguntas cerradas para aplicarlo a los 48 docentes que imparten

asignaturas en las áreas de ciencias naturales. Este instrumento tuvo el propósito de determinar los mecanismos que emplean los docentes para desarrollar en los estudiantes de secundaria las competencias científicas de análisis, interpretación y argumentación. La estrategia se centró en el enfoque no experimental con un diseño transversal descriptivo en cuanto a su dimensión temporal; es decir, en esta investigación se recolectaron datos en un solo momento y en un tiempo único.

3. Resultados

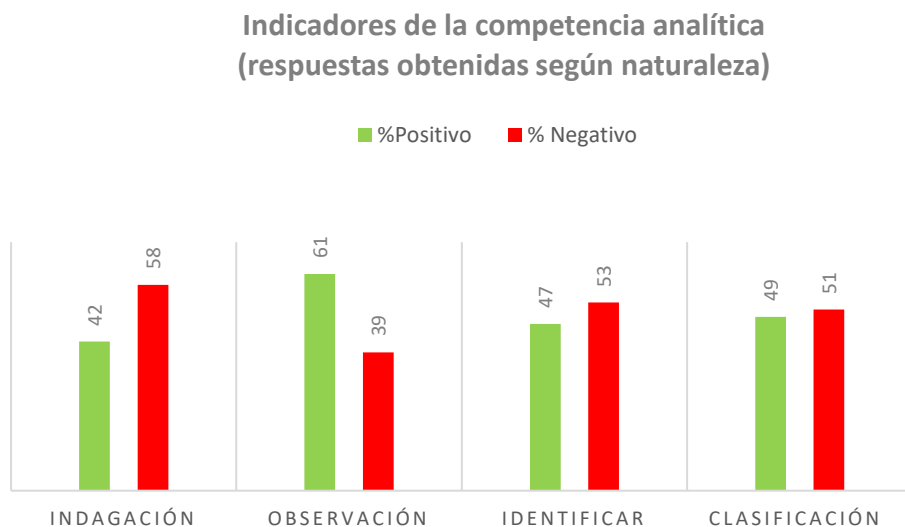


Figura 1: Distribución de frecuencias según indicadores de medición de la competencia analítica

Fuente: cuestionarios aplicados a los estudiantes

En la figura 1 se observa que el 58% de los estudiantes encuestados presentan debilidades respecto al indicador *indagar*, evidenciándose dificultad para cuestionar, curiosear ordenadamente, regirse por procesos e investigar. Asimismo, en relación al indicador *observación*, el 61% de los estudiantes demostró la posesión de fortalezas ya que se orientan a la percepción de los detalles del estudio. Igualmente, los estudiantes demuestran capacidad para establecer relaciones entre el objeto analizado y lo que se pretende conocer o verificar de él, dificultándosele también la comprender y sintetizar. En cuanto al indicador *identificar*, el 53% de los estudiantes muestran debilidad para formular preguntas adecuadas con relación al objeto o fenómeno de estudio; igualmente se les dificulta desarrollar procedimientos adecuados para la solución de un problema dado, y ubicar la información para dar respuestas a preguntas planteadas. Por último, en cuanto al indicador *clasificación*, el 51% de los estudiantes presentan debilidades para descomponer un problema en partes, así como para agrupar y relacionar los elementos de un fenómeno o problema.

Indicadores de la competencia interpretativa (respuestas obtenidas según naturaleza)

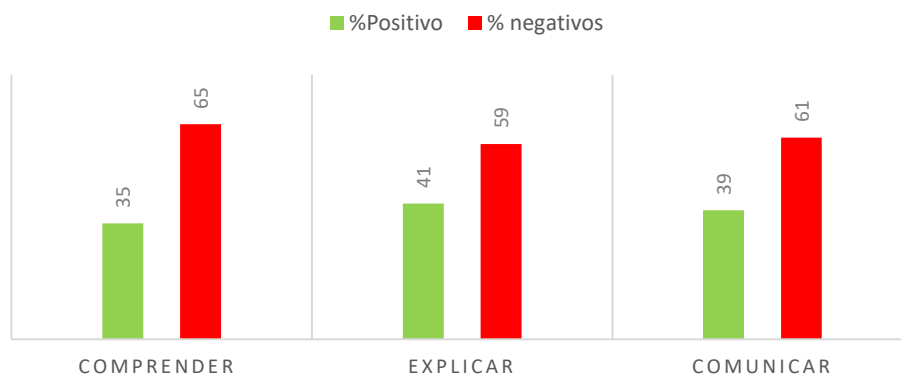


Figura 2: Distribución de frecuencias según indicadores de medición de la competencia interpretativa

Fuente: cuestionarios aplicados a los estudiantes

El 65% de los estudiantes mostraron debilidades para comprender o captar la esencia de un problema, entender sus propiedades, las causas que lo originan y los elementos que lo envuelven. Asimismo, el 59% mostro dificultad para dar razón de un fenómeno, evidenciándose desventajas en ellos para explicar situaciones. En cuanto a la comunicación se observó en ellos problemas para expresar sus ideas y manifestar adecuadamente los resultados de un descubrimiento. Tampoco usan un lenguaje científico para exponer alguna teoría, ni construyen explicaciones sobre un acontecimiento cotidiano.

Indicadores de la competencia argumentativa (respuestas obtenidas según naturaleza)

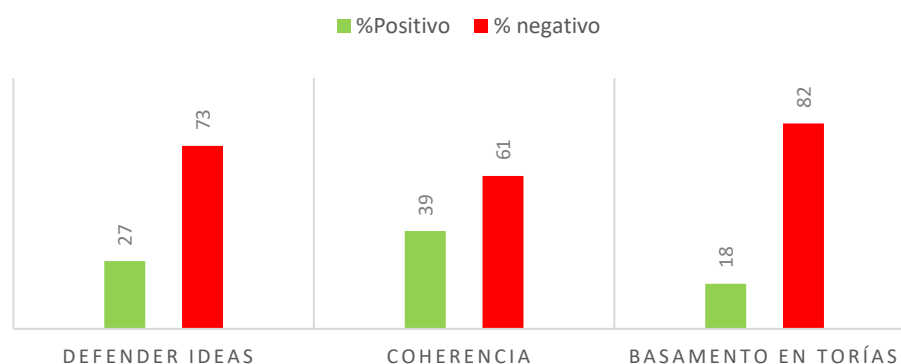


Figura 3: Distribución de frecuencias según indicadores de medición de la competencia argumentativa

Fuente: cuestionarios aplicados a los estudiantes

En lo referente a la competencia argumentativa, la figura 3 muestra que el 73% de los estudiantes presentan dificultades para defender sus ideas, construir explicaciones sobre un acontecimiento cotidiano, realizar deducciones sobre información requerida para completar los datos a partir del contenido de enseñanza y muy pocas veces justifican con argumentos basados en la ciencia los eventos que observa en la realidad. En este mismo sentido, el 61% de los estudiantes no expresan los resultados de un estudio o la resolución de un problema con coherencia; se pierden en sus propias ideas, y no justifican el porqué de los procedimientos abordados. Por otra parte, el 82% de los participantes en la investigación presentan dificultades para ajustar algún fenómeno a los postulados teóricos y leyes de la ciencia que se relacionan con el objeto de estudio.

Mecanismos implementados por los docentes para desarrollar las competencias analíticas en los estudiantes

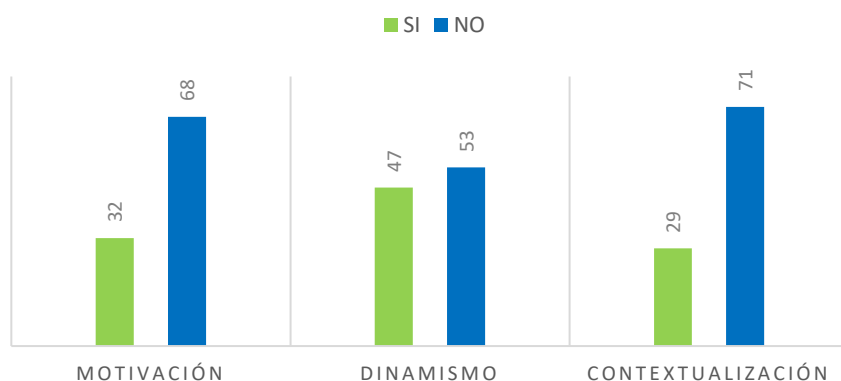


Figura 4: Frecuencia de implementación de mecanismos para desarrollar las competencias analíticas en los estudiantes

Fuente: cuestionarios aplicados a los docentes

Como se muestra en la Figura 4, el 68% de los docentes reconocen no basar los mecanismos de sus prácticas educativas en la motivación para despertar el interés de los estudiantes y estimular su participación activa en su proceso de aprendizaje. Asimismo un 53% de ellos manifestó que el dinamismo no es un mecanismo que empleen para fomentar el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades para hacer que los estudiantes trabajen en grupo, intercambien ideas y alcancen destrezas para comunicarse. Por último, un 71% de los docentes concuerdan en que no contextualizan los contenidos curriculares con situaciones reales de los estudiantes. Siguiendo las ideas de Aragón (2017), todo mecanismo que adopte un docente para lograr avances en el desarrollo de competencias en sus estudiantes debe ceñirse a la motivación, al dinamismo y la contextualización de los contenidos, ya que un estudiante desmotivado nunca será participe de su proceso de aprendizaje; por el contrario, bloquea o desvirtúa la información evitando que se produzca un aprendizaje o la adquisición de un saber.

Los resultados muestran la necesidad de que los docentes contextualicen los contenidos de las asignaturas que componen las áreas de ciencias naturales, debiendo aclarar que la contextualización no solo hace referencia al hecho de relacionar las temáticas u objetivos académicos, sino de relacionar los problemas académicos con las teorías y postulados que sobre ese tema se tengan. Por otra parte, los docentes están llamados a promover actividades investigativas, proyectos y otras actividades que les permita indagar, descomponer, clasificar, explicar los hallazgos encontrados y dar razón de los resultados encontrados, orientando los procesos mentales y las habilidades cognoscitivas.

4. Discusión de los resultados

Dados los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, se evidenció en los estudiantes un conjunto de deficiencias en cuanto a las competencias de análisis, ya que no manifiestan destrezas para explorar e investigar. Esto se presenta como una desventaja para lograr el desarrollo de competencias cognitivas ya que tal como lo refiere Herrera (2017), los estudiantes en las áreas de ciencias naturales necesitan adquirir las formas adecuadas para investigar y explorar mediante procedimientos, los cuales deben ser previamente planificados por los mismos estudiantes y revisados por los docentes para que determinen su pertinencia.

Lo mismo ocurre con las habilidades para observar e identificar (aspectos confundidos por los estudiantes) y que pudiera revelar el desconocimiento de los procesos para conocer los rasgos distintivos y las particulares de cada objeto de estudio. Desde esta perspectiva se percibe dificultad en los estudiantes para reconocer que la identificación es parte del proceso de análisis, lo cual se adhiere al planteamiento de Bolaños (2017), quien afirma que los estudiantes que no aplican métodos para poder descomponer un problema y clasificar sus elementos, no han desarrollado la capacidad analítica ya que no tienen la habilidad para identificar situaciones fenómenos u objetos.

Igualmente se observó que los estudiantes tienen destrezas al momento de observar; sin embargo, esta observación consiste solo en la percepción del objeto de estudio sin obtener la debida comprensión del mismo; es decir, identifican algunas características del fenómeno o problema estudiado sin que después tengan una comprensión de esas características. Estos hallazgos difieren de lo expuesto por Barrio (2017) cuando afirma que la observación solo será una habilidad del pensamiento y parte del conocimiento si cuando se contempla el objeto de estudio se tiene una comprensión del mismo y se pueden caracterizar los elementos o partes que lo componen. Desde esta perspectiva, pese a que los estudiantes descubren aspectos resaltantes del fenómeno estudiado, no aplican la observación como parte del método científico.

De todo esto se deduce que los estudiantes necesitan desarrollar la competencia analítica como elemento esencial para lograr los objetivos en el área de ciencias naturales. Es decir, se deben trabajar con ellos ciertas habilidades y destrezas que les facilite el poder analizar un problema, fenómeno u objeto como parte fundamental de

las competencias científicas, lo que significa que los docentes ameritan de mecanismos para que los estudiantes puedan alcanzar altos estándares en la aplicación de procedimientos científicos para resolver problemas académicos

Continuando con el análisis de los resultados se evidenció que los estudiantes no tienen dominio para comprender, explicar y comunicar los resultados de un estudio, significando que no han generado expectativas de éxito hacia el aprendizaje esperado. Tampoco son conscientes de las cosas que serán capaces de hacer al finalizar el contenido de un estudio, ni de la finalidad que se persigue con las actividades realizadas, por lo que pareciera que no generan expectativa que les motiven.

Ahora bien, en su teoría sobre el desarrollo de competencias cognitivas – cognoscitivas, Aragón (2017) planteó que los estudiantes a nivel de secundaria deben tener ciertas destrezas para explicar un hecho, bien sea académico, como pudiera ser el resultado de una ecuación o la clasificación de los elementos, o una situación o acontecimiento que haya vivido en su entorno social; para ello es necesario implementar mecanismos que se direccionen a trabajar las competencias cognitivas cognoscitivas como parte del desarrollo de un saber y un conocimiento científico.

Lo expuesto demuestra una marcada debilidad en los estudiantes en cuanto a la capacidad interpretativa, ya que como lo expresa Bolaños (2017), para que los estudiantes logren el éxito en las áreas de las ciencias naturales, es necesario que se apliquen mecanismos educativos que fomenten ciertas habilidades, competencias, destrezas y capacidades, de manera que posibilite en ellos el poder identificar, observar, comprender, explicar y comunicar el resultado de su tareas o hallazgos de su estudios.

Los resultados indican que las prácticas educativas no alcanzan a desarrollar las competencias científicas en los estudiantes. En virtud de estos resultados se requiere la adopción de mecanismos novedosos que recojan las necesidades de los estudiantes, implementando la contextualización de los contenidos, además de confrontarlos con las teorías que expliquen los mismos, o viceversa: explicar las teorías y ecuaciones mediante situaciones reales, es decir con situaciones y experiencias de los estudiantes.

La enseñanza y el aprendizaje por medio de la investigación permite al docente proponer e implementar estrategias que conduzcan a que el estudiante se aproxime al contexto en el que se desenvuelven los científicos, llevándole a enfrentar situaciones que típicamente afrontan en su quehacer cotidiano; por lo tanto, la estrategia de enseñanza y aprendizaje por medio de la investigación, favorece el desarrollo de un tipo de competencias específicas, de naturaleza científica, útiles tanto para el cumplimiento de los objetivos académicos como para el buen desenvolvimiento en la sociedad.

5. Conclusiones

A partir de los hallazgos, se vislumbra claramente la necesidad de continuar el trabajo orientado al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, que les permitan potenciar la capacidad de observar, analizar información, razonar, argumentar y formular hipótesis, siendo para ello necesario desarrollar estrategias en aula y adoptar mecanismos de enseñanza que permitan abordar y resolver los problemas del contexto a través de su vinculación con los contenidos curriculares establecidos; para ello se requiere que los estudiantes aprendan a trabajar con problemas contextualizados, para que a partir de ellos puedan desarrollar las competencias científicas básicas.

Otro aspecto de fundamental interés que emerge del estudio es el requerimiento de mecanismos idóneos de enseñanza a fin de evitar que los estudiantes sean meros recipientes de información, sino que se formen para aplicar el razonamiento que viene dado de la interacción con el mundo exterior y de su relación con las teorías y postulados sobre lo que se quiere resolver, o con aquello que se estudia. Es menester que estos mecanismos se afiancen para ayudar a los estudiantes a pensar, siendo el docente quien debe propiciar la construcción de esquemas y facilitar el aprendizaje permanente.

Finalmente, se infiere que el docente está obligado a mejorar la forma en la cual el estudiante aprende; para lograrlo, deberá motivar y crear expectativas en ellos de manera que tengan otra concepción sobre los contenidos objeto de aprendizaje en las áreas de las ciencias naturales. Asimismo, los mecanismos y estrategias de enseñanza - aprendizaje tienen que fundamentarse en las áreas curriculares, contextualizando estas en el ámbito social de los estudiantes.

Por otra parte, es oportuno fomentar en los estudiantes el propio cuestionamiento sobre los conocimientos y mecanismos utilizados antes, durante y después de llevar a cabo cualquier actividad en clase, promocionando también el análisis y la discusión de las estrategias que cada uno pone en funcionamiento delante de determinadas tareas de aprendizaje, y examinando conjuntamente con el estudiante, la manera de procesar la información: esquemas, trabajos, mapas conceptuales, diarios personales, entre otros.

6. Referencias bibliográficas

- Aragón, L. (2018). *Los proyectos educativos para el desarrollo de competencias cognitivas – cognoscitivas en ciencias naturales en estudiantes de educación secundaria*. Universidad Rafael Bellosó Chacín. (URBE)
- Bolaños O. (2017). *Estrategias metodológicas para desarrolla habilidades del pensamiento en las áreas de ciencias naturales*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Herrera, L. (2017). *Competencias científicas y el rendimiento académico en las ciencias naturales*. Universidad Fermín Toro. Cabudare. Venezuela.

- Gómez, S., y Pérez, M. (2011). *El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula*. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciadas en Educación Preescolar. [Documento en línea]. Consultado el 26 de septiembre de 2016 en http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1226/1/Pensamiento_cientifico_incorporacion_indagacion_guiada_proyectos_aula.pdf
- Hernández, C. A. (2005). *¿Qué son las competencias científicas?* Bogotá: Foro educativo.
- Manrique, F. (2007). *Teorías que fundamentan la acción de pensar, analizar, exponer y argumentar*. Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Bolivariana (UNEFA).
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Competencias científicas*. Bogotá: MEN.
- PISA. (2006). *Competencias científicas para el mundo de enseñanza*. OCDE: Programa para la evaluación internacional de alumno.
- Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a “leer el mundo”. *Revista pensamiento educativo*, 39(2), 177-204.