

[Cierre de edición el 01 de Setiembre del 2022]

<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

Percepción de estudiantes y docentes de básica primaria sobre competencias científicas asociadas con el desarrollo cognitivo estudiantil

Perception of Primary School Students and Teachers about Scientific Skills Associated with Student Cognitive Development

Percepção de alunos e professores do ensino fundamental sobre as competências científicas associadas ao desenvolvimento cognitivo do aluno



Yesica Ochoa-López
Universidad de la Costa
Barranquilla, Colombia
yochoa@cuc.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-5287-4581>

Liliana Canquíz-Rincón
Universidad de la Costa
Barranquilla, Colombia
lcanquiz@cuc.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-3065-9434>

Karin Lubo-De la Rosa
Universidad de la Costa
Barranquilla, Colombia
klubo1@cuc.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-4893-4115>

Recibido • Received • Recebido: 30 / 09 / 2020
Corregido • Revised • Revisado: 25 / 07 / 2022
Aceptado • Accepted • Aprovado: 21 / 08 / 2022

Resumen:

Objetivo. El propósito principal del estudio fue analizar la percepción del personal docente y estudiantado de 5.º grado de básica primaria en relación con el desarrollo cognitivo y las competencias científicas. **Metodología.** Se consideró un enfoque descriptivo cuantitativo, donde se tomó una muestra de 101 estudiantes de 5º y un grupo de 18 docentes de básica primaria en una institución educativa de la región caribe colombiana, a quienes se les aplicaron encuestas procesadas con los parámetros de la estadística descriptiva, tratados a partir de la distribución de frecuencias, el análisis



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

porcentual y las medidas de tendencia. **Resultados.** Se obtuvo que, desde la perspectiva estudiantil, el bajo rendimiento académico se asocia con la poca comprensión de los temas desarrollados en el aula, a consecuencia de las metodologías implementadas y desde la visión docente, las dificultades académicas se asocian al bajo desarrollo de los procesos cognitivos y a la apatía del estudiantado frente a sus estudios. **Conclusiones.** Los resultados indican que, en cuanto a las competencias científicas, el estudiantado presenta un desempeño limitado en procesos que evidencian la comprensión, construcción y análisis del conocimiento científico y desde la práctica docente se hace necesario fortalecer conocimientos asociados a las prácticas científicas en el aula. Se determinó que dentro de los factores que limitan el desarrollo cognitivo del estudiantado se encuentran las prácticas pedagógicas tradicionales; no obstante, el personal docente reconoce la importancia de las competencias científicas, acompañadas de estrategias pedagógicas innovadoras que favorezcan su desarrollo.

Palabras claves: Competencias científicas; desarrollo cognitivo; procesos mentales; estrategias pedagógicas.

Abstract:

Objective. This study mainly aimed to analyze the perception of teaching staff and 5th-grade primary school students about cognitive development and scientific skills. **Methodology.** A quantitative descriptive approach was used. Surveys were applied to a sample of 101 5th-grade students and 18 primary school teachers from a school in the Colombian Caribbean region. They were processed under the parameters of descriptive statistics and organized according to frequency distributions, percentage analysis, and trend measurements. **Results.** From the student perspective, it was obtained that low academic performance is associated with little understanding of the topics developed in the classroom as a result of the implemented methodologies. From the teacher's point of view, academic difficulties are related to the low development of cognitive processes and students' apathy towards their studies. **Conclusions.** In terms of scientific skills, the results show that the student body presents a limited performance in processes that demonstrate the understanding, construction, and analysis of scientific knowledge; so, from teaching practice, it is necessary to strengthen knowledge associated with scientific practices in the classroom. It was determined that traditional pedagogical practices are among the factors limiting students' cognitive development. However, the teaching staff recognizes the importance of scientific skills, accompanied by innovative pedagogical strategies that favor their development.

Keywords: Scientific competencies; cognitive development; mental processes; pedagogical strategies.

Resumo:

Objetivo. O objetivo principal do estudo foi analisar a percepção do corpo docente e dos alunos do 5º ano do ensino fundamental em relação ao desenvolvimento cognitivo e habilidades científicas. **Metodologia.** Considerou-se uma abordagem quantitativa descritiva, onde se utilizou uma amostra de 101 alunos do 5º ano e um grupo de 18 professores do ensino fundamental de uma instituição educacional da região do Caribe colombiano, aos quais foram aplicadas pesquisas. Foram processados sob os parâmetros da estatística descritiva, tratados a partir da distribuição de frequências, da análise percentual e das medidas de tendência. **Resultados.** Obteve-se que, do ponto de vista do aluno,



o baixo rendimento acadêmico está associado à pouca compreensão dos temas desenvolvidos em sala de aula em decorrência das metodologias implementadas e do ponto de vista do ensino, as dificuldades acadêmicas estão associadas ao baixo desenvolvimento da capacidade cognitiva, processos e a apatia dos alunos em relação aos estudos. **Conclusões.** Os resultados indicam que, em termos de competências científicas, o corpo docente apresenta uma atuação limitada em processos que demonstram a compreensão, construção e análise do conhecimento científico e a partir da prática docente, é necessário fortalecer os saberes associados às práticas científicas em sala de aula. Foi determinado que dentro dos fatores que limitam o desenvolvimento cognitivo dos alunos, estão as práticas pedagógicas tradicionais; no entanto, o corpo docente reconhece a importância das competências científicas, acompanhadas de estratégias pedagógicas inovadoras que favorecem o seu desenvolvimento.

Palavras-chave: Competências científicas; desenvolvimento cognitivo; processos mentais; estratégias pedagógicas.

Introducción

Recibir una educación de calidad no solo ha sido un compromiso establecido, sino que forma parte de un derecho fundamental e inherente al ser humano, por tanto, se hace necesario organizar sistemas educativos equitativos, en donde se garantice el acceso a una formación integral y eficaz a la niñez y juventud de todos los niveles sociales ([Organisation for Economic Co-operation and Development \[OECD\], 2012](#)); la complejidad del conocimiento del mundo actual ha hecho enfrentar a la educación a nuevos desafíos que implican brindarle a la sociedad seres humanos capaces de contribuir al cambio, al desarrollo y preparados para satisfacer las demandas que el progreso social exige; razón por la cual, se han generado reflexiones en torno a la transformación de las prácticas educativas que promuevan la construcción de sistemas educativos de calidad ([Ertmer, 2003](#)).

Muchos son los países que han enfocado su visión de la educación hacia la consecución de sistemas educativos eficaces; para esto, el Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con el fin de conocer el rendimiento académico y proporcionar información a los países que permitan mejorar sus políticas educativas, evalúa desde un enfoque basado en la formación de competencias. Una de las competencias evaluadas por PISA, es la científica, la cual es concebida como la comprensión y el uso de conocimientos que permiten, al estudiantado, ser crítico, analítico y con habilidades para cuestionar, analizar y explicar fenómenos y asuntos propios de las ciencias ([OECD, 2016b](#)).

En este sentido, Singapur, Japón, Estonia, Finlandia y Canadá se han destacado por estar dentro de los países de la OCDE con un progreso considerable en cuanto a los resultados de las pruebas PISA, lo cual se asocia al fortalecimiento de las ciencias, y se fundamenta en que las competencias científicas están estrechamente relacionadas con el desarrollo económico y la consolidación de



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

habilidades que permiten dar soluciones a situaciones complejas sobre problemas sociales y ambientales, los cuales forman parte de un compromiso global necesario para la comprensión de un mundo caracterizado por la evolución del conocimiento científico y tecnológico. Para el caso de América Latina, y pese a los muchos esfuerzos que han venido emergiendo en la búsqueda de la calidad, los contextos educativos evidencian una perspectiva desfavorable. Según el análisis realizado de los resultados de las pruebas PISA 2015, en Iberoamérica, dos millones y medio de estudiantes no alcanzaron puntajes satisfactorios en actividades básicas de lectura, matemática y ciencias, situación que genera preocupación en cuanto a la calidad educativa que se ofrece y el impacto que esto genera en el progreso social (OECD, 2018).

En Colombia, se han definido políticas que han permitido transformar el sistema educativo; sin embargo, en relación con las pruebas externas se han evidenciado resultados desfavorables. Según la OECD (2016a), de acuerdo con los resultados de las pruebas PISA, el país se mantiene entre los últimos puestos en comparación con otros a nivel mundial. En cuanto a las ciencias, el estudiantado colombiano no está a la altura de los conocimientos básicos, con un atraso de más de tres años en comparación con sus pares de países miembros de la OCDE.

Por otra parte, a nivel regional, según el Observatorio de Educación del Caribe Colombiano (OECC, 2018), se evidencia una mejoría en cuanto a los resultados de las pruebas internas. En el departamento del Atlántico, los municipios de Barranquilla, Soledad y Malambo, en comparación con otras comunidades, alcanzaron un índice sintético de calidad educativa por encima del promedio nacional en el resultado de las pruebas de Estado 2018, lo que evidencia un avance en cuanto a en los procesos educativos. Para el caso específico del municipio de Malambo, en la básica primaria, los resultados del índice sintético estuvieron por debajo de Barranquilla y Soledad y en la básica secundaria, los resultados disminuyeron en contraste con los dos años anteriores.

Desde la Secretaría de Educación del municipio de Malambo, se han venido adelantando estrategias con el fin de contribuir a la calidad educativa. En el caso específico de la institución en la cual se llevó a cabo esta investigación, superó los puntajes obtenidos en anteriores pruebas de Estado en los años 2016 y 2017, con lo cual aumentó su índice sintético de calidad. Sin embargo, para el 2018 y el 2019 los resultados disminuyeron considerablemente tanto en básica primaria como en secundaria.

Estos resultados de referencia son relevantes a la hora de estudiar cómo fortalecer las aptitudes científicas a nivel de básica primaria y cómo ayudar a que mejoren los procesos cognitivos en general. En este marco, la presente investigación se orientó a analizar la percepción del personal docente y estudiantado de 5.^{to} grado sobre el desarrollo de procesos cognitivos y competencias científicas, con el fin de propiciar el mejoramiento de sus resultados académicos y el tránsito hacia una educación de calidad.



Revisión de antecedentes y teorías de apoyo

Son varias las investigaciones que se han desarrollado a partir del estudio de las aptitudes científicas. Se pueden mencionar a [Haverly et al. \(2020\)](#), quienes evaluaron, en un estudio de caso, la poca existencia de estrategias que le permitieran al personal docente llevar a cabo la educación científica, indican que este intenta conocer la forma en cómo el estudiantado responde a ciertas situaciones académicas; sin embargo, no reconoce a menudo estos momentos, por lo cual se le dificulta guiar los procesos académicos y dar el sentido científico a las discusiones en clase.

Asimismo, [León-León y Zuñiga-Meléndez \(2019\)](#) adelantaron una investigación en la cual hallaron que la metodología más utilizada por el personal docente es la más cercana a la educación tradicional, donde se tiene al estudiantado como un sujeto pasivo dentro del proceso, situación que genera un bajo nivel de aprovechamiento del conocimiento científico, y mínimo desarrollo de habilidades y competencias científicas; también, concluyen y sugieren al personal docente que es de vital importancia su actualización y capacitación sobre metodologías y herramientas que fortalezcan las prácticas pedagógicas y el quehacer científico en el aula.

El pensamiento científico también ha sido un tema de estudio con gran relevancia; en este caso, [Koerber y Osterhaus \(2019\)](#) investigaron sobre la relación entre el pensamiento científico y las habilidades en el procesamiento de la información. Sus resultados permitieron concluir que el pensamiento científico es esencial para un aprendizaje exitoso y que la educación científica comienza incluso antes de que el niño y la niña ingresen a la escuela. Por su parte, [Ramírez-Díaz \(2020\)](#), en el marco del estudio de las competencias y su inclusión en los currículos, adelantó una revisión teórica en la cual concluyó que la educación basada desde un enfoque por competencias forma parte imprescindible en la formación de seres humanos competentes, no solo desde el ámbito cognitivo, sino que se hacen necesarias para fortalecer aptitudes valiosas. En este sentido, [Casanova Romero et al. \(2018\)](#) coinciden con este autor en afirmar que las competencias “representan capacidades, habilidades de las personas, que están en ellas y se desarrollan con ellas, de acuerdo con las necesidades e influencias del contexto, sus aspiraciones y motivaciones individuales” (p. 115). En relación con lo anterior, para el desarrollo de estas se hace necesario considerar un conjunto de experiencias favorables y mediadas por metodologías alternativas innovadoras que promuevan los procesos cognitivos en el alumnado y la transferencia del conocimiento.

Para entender cómo se da el aprendizaje en los diferentes momentos del desarrollo del ser humano y cómo esto trastoca la manera en que comprenden y socializan en su entorno y su cotidianidad, es fundamental conocer las teorías que se han desarrollado sobre los procesos cognitivos del ser humano. La transformación de las estructuras cognitivas en cada momento de la vida del ser humano involucra avances en las capacidades del pensamiento, con lo cual, en el transcurso de su evolución, los seres humanos configuran sus procesos, sus conocimientos y sus habilidades. En este sentido, para comprender el desarrollo de los aprendizajes y la interpretación



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

del mundo desde la niñez, se hace necesario evocar la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, la cual ha influenciado profundamente las maneras de concebir el aprendizaje y la construcción de modelos de enseñanza de la pedagogía contemporánea.

Encuanto a los postulados expuestos por Jean Piaget en su teoría del desarrollo cognoscitivo, citado por [Molina Iturrondo \(2001\)](#), la evolución de los procesos mentales de la niñez ocurre a través del tiempo y se genera desde el mismo momento del nacimiento, estructurándose a partir de la interacción con su medio físico y social, con lo cual los conocimientos que se generan son producto de la construcción e interpretación de su realidad; para Piaget esta interacción es la clave de la estructuración de la inteligencia. Además, sustenta que el desarrollo cognitivo ocurre de manera secuencial, es decir, que en la construcción de los conocimientos se generan aprendizajes propios a la maduración mental de cada etapa evolutiva, lo cual estructura y da paso a la construcción de nuevas nociones y cambios conductuales característicos de cada momento en el que se encuentre el individuo.

En su teoría, Piaget afirma que el aprendizaje de los niños y las niñas se da como resultado de su interacción con el mundo y es a raíz de esta interacción que adquieren capacidad para procesar e interpretar la información generada por su entorno para modificarlo a partir de las experiencias previas y así generar la construcción de estructuras mentales y conocimientos nuevos. En este proceso, la niñez utiliza su propia lógica y sus propias maneras de interpretar, es decir, que en el desarrollo de su aprendizaje, este mantiene un papel activo, por lo cual, Piaget centró sus estudios en conocer la manera en cómo el niño y la niña razonan, aprenden y dan soluciones a las situaciones-problemas que se les presentan ([Molina Iturrondo, 2001](#)).

La sociedad moderna se encuentra sumergida en un sistema donde la ciencia y la tecnología se han convertido en elemento esencial para todas las personas, y en contexto se hace específicamente importante que la educación adopte como un objetivo principal la formación de seres humanos capaces de contribuir en la construcción de conocimiento. En este tejido y en la actualidad, el desarrollo de las competencias científicas adquiere gran relevancia para la educación, y resulta decisivo para la preparación de la juventud, pues podrá, así, adquirir habilidades que le permitan participar plenamente en la sociedad, entender su entorno, ser reflexiva y crítica ante este y construir posturas conscientes frente a los cambios globales. Sobre estas bases se logrará la formación de una ciudadanía con capacidad de participar en un entorno sumamente cambiante y complejo en el que la ciencia y la tecnología marcan un rumbo importante y significativo.

Según [Quintanilla Gatica et al. \(2014\)](#), las competencias científicas son aquellas que permiten formar personas con habilidades asociadas a la exploración, manipulación e interpretación de un contexto, con el fin de desenvolverse eficazmente. Establecen cuatro competencias científicas que, a su juicio, al ser fortalecidas permitirían que los niños, las niñas y jóvenes logren dar sentido a lo que aprenden y a su contexto, con lo cual se lograría un

desarrollo crítico del pensamiento, lo que a su vez mejoraría su toma de decisiones asertivas, la coherencia en sus ideales y su discurso. Estas cuatro competencias son: formulación de hipótesis, explicación y argumentación científica, uso de pensamiento analógico e inferencia y narrativa.

Asimismo, se abordan ideales sobre un cambio conceptual en la forma de enseñanza de las ciencias, en donde se suprime la formación tradicional y, por el contrario, se generen espacios de aprendizajes intencionados en los cuales el personal docente tome un papel orientador de los aprendizajes y donde el estudiantado sea capaz de demostrar sus conocimientos a partir de la acción en distintas situaciones que se le presenten. Por esta razón, las competencias científicas son concebidas como la capacidad de desenvolverse frente a las situaciones personales y sociales que se planteen, estas no solo abordan el plano de los conocimientos propios de las ciencias, sino que además implican dimensiones sociales y cognitivas, con lo cual se generan habilidades que permiten dar sentido al porqué y el para qué de los aprendizajes (Quintanilla Gatica et al., 2014).

De acuerdo con OECD (2009), las competencias científicas refieren a la capacidad de comprender y utilizar el conocimiento científico para explicar fenómenos, identificar situaciones del medio, elaborar conclusiones basadas en la observación, y de tomar decisiones que contribuyan a la conservación del medio natural y que mantengan una conciencia social. Además, estas contribuyen al mejoramiento cognitivo del estudiantado. Por consiguiente, el Ministerio de Educación Nacional trabaja por enfocar los procesos de enseñanza basados en el fortalecimiento de competencias orientadas al desarrollo del aprender a ser, conocer, hacer y convivir (Ministerio de Educación Nacional [MINEDUCACIÓN], 2018). Para el caso específico de las ciencias, se establecen tres competencias: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación que orientan los procesos y permiten formar personas críticas, reflexivas y con habilidades necesarias para el contexto global (Instituto Colombiano para la Evaluación [ICFES], 2020).

En correspondencia con lo anterior, se conciben, entonces, las competencias científicas como la capacidad de construir y transferir el conocimiento, a través de los procesos de investigación, a fin de dar respuestas a situaciones que surgen en la realidad y explicar los sistemas y fenómenos de la naturaleza. Las mismas promueven la toma de consciencia en los individuos sobre el papel que cumple la ciencia, la tecnología y el medio ambiente en los cambios que surgen a nivel global, también posibilitan el análisis crítico de los modos de vida de la sociedad actual.

Metodología

El proceso de investigación se abordó desde un paradigma positivista de carácter cuantitativo, de tipo descriptivo y con diseño no experimental (Kumar, 2008). La población estuvo conformada por 101 estudiantes, en edades comprendidas entre los 10 y 14 años, del



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

grado quinto de básica primaria en una institución oficial ubicada en el Municipio de Malambo, de la cual se tomó la totalidad de la población, con el fin de obtener las percepciones y el desempeño cognitivo de todo el estudiantado que finalizó su ciclo de estudios en este nivel; además, se consultó a través de una encuesta a 18 docentes que conforman la planta de básica primaria, de quienes 12 se desempeñan como docentes de aula en los grados de 1° a 3° y 6 como docentes de áreas en los grados 4° y 5°; con el objetivo de conocer la percepción y el desarrollo de las competencias científicas en las practicas pedagógicas

Para la selección del estudiantado se tomó en cuenta que el grado 5° es un nivel de transición entre primaria y bachillerato, además es uno de los cursos evaluados en las pruebas de Estado; de igual manera, se consultó todo el personal docente de 1° a 5° considerando que, en su mayoría, el estudiantado de la institución mantiene sus estudios desde los grados iniciales. Para la medición de las variables se utilizaron dos encuestas con escala de frecuencia; una dirigida al pesonal docente y la segunda dirigida al estudiantado, ambos cuestionarios conformados por 20 preguntas, asociadas a las variables competencias científicas y desarrollo cognitivo, y con cuatro opciones de respuestas: siempre, casi siempre, algunas veces y nunca, los cuales fueron validados a través del juicio experto.

Análisis de resultados

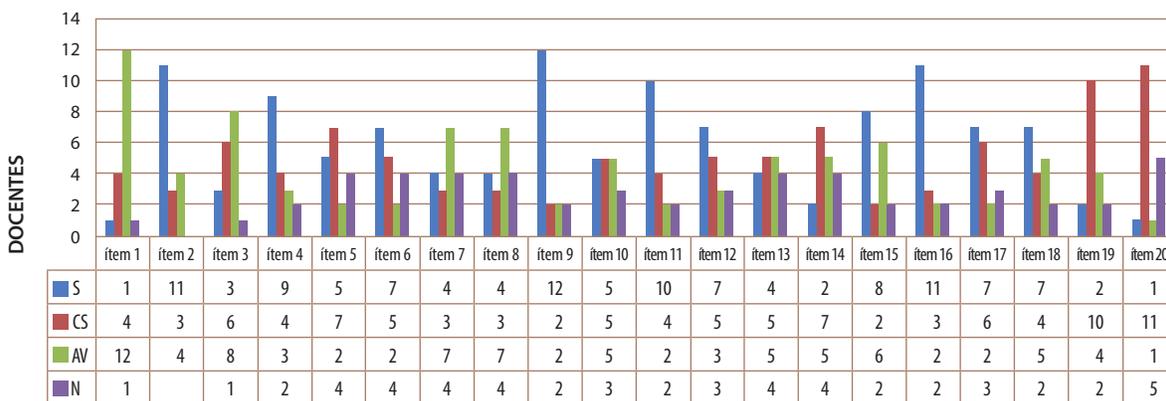
Los resultados arrojados fueron procesados en correspondencia al paradigma cuantitativo, a los objetivos, variables, dimensiones e indicadores y a los postulados del marco teórico. El análisis se realizó teniendo en cuenta la percepción del personal docente en relación con las competencias científicas y cómo se fortalecen estas en cada grado de básica primaria, además de la manera en cómo el estudiantado ha alcanzado el desarrollo de sus estructuras cognitivas de acuerdo con su etapa escolar. Los datos arrojados en la aplicación de los cuestionarios fueron procesados con los parámetros de la estadística descriptiva, tratados a partir de la distribución de frecuencias, el análisis porcentual y las medidas de tendencia central (media y moda) (Kumar, 2014). Estos cuestionarios constaban de 20 ítems.

Los hallazgos obtenidos en la aplicación de los instrumentos se presentan a continuación a través de representaciones gráficas, en las cuales se describen las frecuencias en cada una de las opciones de respuestas, las cuales se especifican a partir de las siguientes convenciones, S, indica siempre, CS, casi siempre, AV, algunas veces, y N, nunca.

Resultados de encuesta al personal docente

En la **Figura 1**, se observan los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta al personal docente.

Figura 1: Encuesta al personal docente



NÚMERO DE DOCENTES SITUADOS EN CADA OPCIÓN DE LA ESCALA DE FRECUENCIA

Nota: Elaboración propia.

Los hallazgos arrojados indican que 12 docentes, lo cual corresponde al 67% de quienes participaron, mencionaron que sus estudiantes logran comprender algunas veces los conceptos y las teorías que son explicadas en clases; conforme a esto se evidencia que el estudiantado está presentando deficiencias en la comprensión de las temáticas, lo cual se ha visto reflejado en la disminución de los resultados de las pruebas de Estado. En relación con la percepción del personal docente sobre la importancia de llevar al estudiantado a asociar sus conocimientos con las situaciones de su vida cotidiana y la frecuencia con que lo aplican en sus clases, el 61% de docentes indicó siempre reconocer la importancia de esta práctica, sin embargo, solo 3, representando el 17% de la totalidad manifestó siempre generar estos espacios con frecuencia dentro del aula; por lo tanto, se evidencia que en los procesos de aprendizaje, el estudiantado no encuentra un estímulo que genere situaciones de aprendizajes significativos y que le permita encontrar sentido a los conceptos abordados en sus experiencias formativas.

En cuanto a la dimensión explicación de fenómenos, el 39% equivalentes a 7 del personal docente, indicó casi siempre implementar en sus clases actividades que desarrollen la habilidad para construir y argumentar explicaciones coherentes. Conforme a lo anterior, se evidencia que existen esfuerzos enfocados a fortalecer en el estudiantado capacidades para formular y exponer argumentos razonables, sin embargo, el índice de docentes que realizan con frecuencia estas actividades es similar al de aquel que nunca implementan este tipo de actividades, con lo cual se demuestra que el desarrollo de esta habilidad se torna débil frente al trabajo sistemático del personal docente en general.

Basándose en los postulados de Piaget (1969, citado por [Saldarriaga-Zambrano et al., 2016](#)), los estadios de desarrollo cognitivo, hasta los once años de edad es cuando ya el niño



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

y la niña se encuentran en la capacidad de razonar y expresarse de manera coherente a través del lenguaje. De acuerdo con esto, la competencia científica *explicación de fenómenos*, en la básica primaria constituye bases importantes que conllevan al estudiantado a la formación de posturas críticas y analíticas que le permitan fomentar la capacidad de explicar y ser coherente en la construcción de representaciones conceptuales de acuerdo con el nivel de escolaridad y complejidad en el que se encuentre

En correspondencia con la competencia *indagación*, se consultó sobre si consideran que sus estudiantes se les facilita comprender mejor las clases cuando se les permite obtener la información a través de la observación; al respecto se encontró que el 67% correspondiente a 12 docentes indicó que sus estudiantes aprenden mejor cuando se les permite incorporar los conocimientos nuevos a través de la observación directa con el objeto de estudio. De acuerdo con lo anterior, en su mayoría, el personal docente reconoce que sus estudiantes aprenden mejor cuando se les permite observar en situaciones concretas los conceptos y teorías de la clase. Investigaciones similares corroboran la importancia de orientar el aprendizaje hacia situaciones reales, ya que de esta manera se contribuye al fortalecimiento de esta competencia.

Referente a la segunda variable, que corresponde al desarrollo cognitivo, las dimensiones analizadas fueron los estadios de desarrollo establecidos por Piaget (1969, citado por Saldarriaga-Zambrano et al., 2016). Acorde con las percepciones docentes, el 56% indicó considerar importante que el estudiantado relacione las temáticas desarrolladas en la clase con situaciones reales, sin embargo, cuando se les cuestionó sobre si llevan a sus clases estas actividades solo el 39% manifestó siempre hacerlo. En relación con esto se evidencia que, en su mayoría, el personal docente reconoce la importancia de guiar el aprendizaje a partir de situaciones reales; sin embargo, solo el 11% manifestó implementar siempre actividades que le permitan al estudiantado la manipulación de objetos concretos relacionados con la temática; en correspondencia a lo expuesto se evidencia que, aunque existe un conocimiento claro, en el aula no se colocan en práctica los procesos de construcción de saberes a partir del contacto del estudiantado con la realidad.

En correspondencia a lo anterior, se ratifica la necesidad de encaminar los procesos de enseñanza en consonancia con las formas estudiantiles de aprender, en donde se generen espacios de aprendizaje intencionados, que permitan en el aula la implementación de nuevas estrategias enfocadas en las competencias científicas, en las que la niñez puede ser un sujeto investigador, el cual observe, construya y aprenda a partir del sentido que se genere en el por qué y para qué aprende.

En relación con la implementación de actividades que promuevan las presentaciones orales y las participaciones en las cuales el estudiantado pueda expresar sus puntos de vista, el 39% de docentes indicó siempre implementarlas y solo el 11% manifestó nunca hacerlo, de lo cual se infiere que esta habilidad se está fortaleciendo en el aula. Asimismo, al ser cuestionados

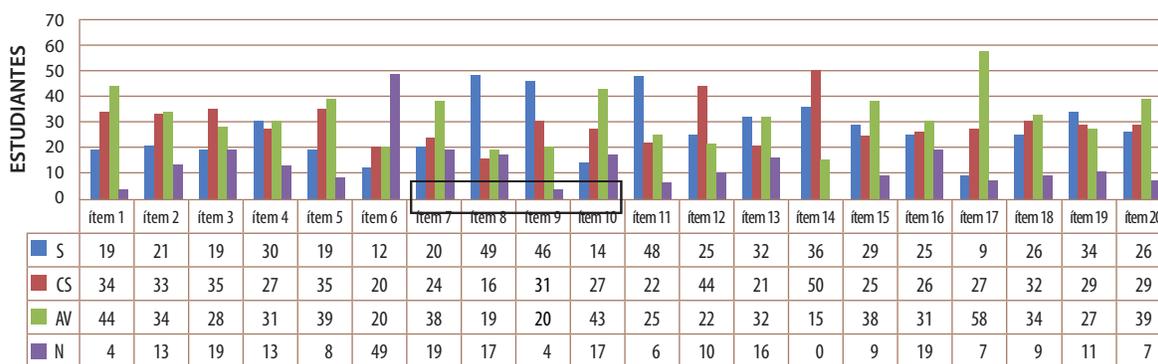
sobre si sus estudiantes logran comprender con facilidad los conceptos y las teorías explicadas de forma verbal, el 56% que corresponde a 10 participantes indicó que el alumnado casi siempre logra comprender las explicaciones de forma auditiva. Lo expuesto anteriormente permite inferir que, según la percepción del personal docente, en su mayoría el estudiantado tiene un estilo de aprendizaje auditivo; sin embargo, existe un número significativo que no logra comprender las actividades cuando son explicadas verbalmente. Valdría la pena aplicar un test que permita identificar los estilos de aprendizaje del estudiantado.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, aun cuando los docentes reconocen que en su mayoría el estudiantado logra comprender las clases de forma auditiva, es importante resaltar los aportes de [Díaz Barriga \(2006\)](#), quien considera que la importancia de la educación radica en la articulación que se hace entre los aprendizajes y la vida; por lo cual se hace imprescindible incluir la enseñanza por competencias, donde se combinen tres elementos importantes que permitan la formación integral, lo que implica el dominio de los saberes específicos, el desarrollo de habilidades resultantes de los procesos de aprendizaje y la relación entre en conocimiento y el contexto. Conforme con lo expuesto por el autor, se hace necesario que el personal docente reconozca la importancia de incluir distintos métodos y estrategias de enseñanza, que generen en estudiantes no solo el aprendizaje de conocimientos nuevos, sino que se permita el desarrollo de competencias que conlleven a un aprendizaje significativo y en donde, además, se tengan en cuenta las distintas formas de aprender.

Resultados de encuesta a estudiantes

En la [Figura 2](#), se encuentran los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta a estudiantes.

Figura 2: Encuesta a estudiantes



NÚMERO DE ESTUDIANTES SITUADOS EN CADA OPCIÓN DE LA ESCALA DE FRECUENCIA

Nota: Elaboración propia.



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

De acuerdo con los hallazgos, en relación con la variable de investigación competencias científicas, 4 de los participantes equivalente al 44% del estudiantado indicó comprender algunas veces los conceptos con facilidad y rapidez; por su parte, el 4% representado en 4 estudiantes manifestó nunca hacerlo. Conforme a los hallazgos se evidencia que, en su mayoría, el estudiantado no logra entender las teorías abordadas en las distintas áreas, por tanto, tampoco logran establecer las relaciones entre conceptos y el entorno, por lo cual se permite inferir que esta falta de comprensión puede considerarse un factor importante que influye en los bajos resultados académicos. Es preciso señalar que la consulta realizada a docentes arrojó resultados similares a los obtenidos con el estudiantado, puesto que en su mayoría las repuestas apuntaron a que algunas veces el alumnado logra comprender las temáticas desarrolladas en la clase.

Conforme a lo anterior, es imperativo resaltar que el aprendizaje ocurre por la reorganización de las estructuras cognitivas de acuerdo con la asimilación de experiencias y acomodación de estas mismas según los aprendizajes previos. Por lo tanto, la experiencia escolar debe promover el conflicto cognitivo en el sujeto aprendiz, para que las experiencias que tenga el estudiantado generen diferencias con los conocimientos previos, de esa manera las estructuras cognitivas están constantemente reacomodándose al incorporar nuevas experiencias. Así, el proceso de aprendizaje se hace dinámico y presenta diferentes niveles de complejidad (Trujillo Florez, 2017).

Por su parte, Piaget (citado en Trujillo Florez, 2017) indica:

El desarrollo cognoscitivo depende de cuatro factores: la madurez biológica, la experiencia con el ambiente físico, la experiencia con el entorno social y el equilibrio. Todo enmarcado en un proceso en el cual a la maduración biológica le sigue la experiencia inmediata del individuo, que encontrándose vinculado a un contexto socio-cultural incorpora el nuevo conocimiento en [sic] base a unos supuestos previos (transmisión social), ocurriendo el verdadero aprendizaje cuando el individuo logra transformar y diversificar los estímulos iniciales, equilibrándose así internamente, con cada alteración cognoscitiva. (p.42)

De acuerdo con esto y con base en los hallazgos obtenidos, es importante entender que los aprendizajes se generan a partir de un conjunto de factores que deben ser abordados desde distintas estrategias pedagógicas construidas con la intencionalidad de fortalecer los saberes previos y las debilidades estudiantiles, así como también incluir los distintos elementos que se encuentra en el entorno con el fin de generar nuevos conocimientos.

En relación con la percepción del estudiantado sobre si se le facilita asociar las temáticas dadas en las clases con situaciones que vivencian en su cotidianidad, el 34% respondió asociarlo algunas veces y el 13% nunca. Dado que anteriormente, en su mayoría, el alumnado manifestó generalmente no comprender los conceptos, es evidente, entonces, que sin comprender no se pueden generar los procesos de asociación. Es importante destacar que además de lo

expuesto, en el aula tampoco se está vinculando el aprendizaje a través de la observación y de la exploración, ya que cuando se le cuestionó al personal docente sobre si generaba estos espacios, en su mayoría indicó hacerlo con poca frecuencia.

En correspondencia con la dimensión indagación, el 49% mencionó que logran comprender mejor las clases cuando se les permite obtener la información a través de la observación, donde puedan identificar cualidades, color, forma y otros aspectos; en contraste con lo anterior, el grupo de docentes manifestó que casi siempre sus estudiantes lograban comprender los conceptos a través de explicaciones verbales; sin embargo, el estudiantado indicó que comprende mejor cuando le permite observar. Ello hace necesario considerar una revisión conforme a los modelos de enseñanza, con el fin de fortalecer los aprendizajes basados en las formas de aprender de los educandos y las educandas.

Cuando se le cuestionó al estudiantado si realizaba consultas utilizando textos, artículos científicos, videos, documentales, entre otros, el 46% indicó hacerlo siempre y el 4% nunca. De igual manera aseguraron tener la habilidad para realizar estas búsquedas. Esto coincide con que la mayoría del personal docente manifestó que facilitaba espacios en las clases para implementar actividades de consulta a través de diversas fuentes.

En consonancia con lo expuesto anteriormente sobre la dimensión *indagación*, se evidencia que existen aproximaciones importantes hacia los procesos de fortalecimiento de esta competencia en el alumnado; sin embargo, aún es necesario robustecer las actividades empleadas en clases, en donde no solo se generen espacios de consultas, sino que se lleve al estudiantado a consolidar capacidades que le permitan plantear preguntas y seleccionar información que lo conduzcan a tomar decisiones de forma crítica y analítica en relación con su contexto y con lo cual sea capaz también de generar nuevas soluciones cuando no logre alcanzar lo que desea.

Por último, respecto a la segunda variable que corresponde al desarrollo cognitivo, el 48% de las personas encuestadas indicó siempre comprender mejor las temáticas cuando el profesorado le permite experimentar y relacionar el conocimiento nuevo con situaciones vivenciales. Es así como se ratifica la necesidad de encaminar los procesos de enseñanza en consonancia con las formas de aprender de los educandos y las educandas, de manera que se generen espacios de aprendizaje intencionados, que permitan en el aula la implementación de nuevas estrategias enfocadas en las competencias científicas, en donde la niñez puede ser un sujeto investigador, el cual observe, construya y aprenda a partir del sentido que se genere en ella, el porqué y para qué aprende.

De acuerdo con la interrogante asociada a si el estudiantado reconoce las características en objetos como tamaño, color y forma y los clasifica de acuerdo con estas singularidades, el 38% manifestó algunas veces, mientras que el 9% indicó que nunca, con lo cual es posible



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

mencionar que se hace necesario avanzar y fomentar actividades cada vez más complejas de acuerdo con lo esperado en la etapa en que se encuentran las personas encuestadas en cuanto a su desarrollo cognitivo.

Acorde con la pregunta relacionada a si el estudiantado, al tener una duda analiza varias opciones para llegar a la respuesta deseada, el 58% respondió que algunas veces y el 7% indicó que nunca. Conforme a los datos arrojados, se evidencia que la niñez, al afrontar situaciones complejas, se le dificulta generar soluciones que le permitan resolver las problemáticas que se le presenten. A su vez, se evidencia que existen falencias no solo en los procesos de indagación sino que, además, al estar ligados estos al desarrollo cognitivo, las estructuras mentales consolidadas para esta etapa no han logrado ser alcanzadas en cuanto a la complejidad propia de los patrones establecidos para esta dimensión, por lo cual para fortalecer la capacidad de resolución de situaciones problemas se requiere asemejar el aprendizaje al quehacer científico, donde el estudiantado pueda generar la comprensión a través de las interacciones con su medio, y se fortalezcan procesos de observación e indagación.

Por otra parte, en relación con el enunciado asociado a si el estudiantado aprende mejor cuando manipula objetos relacionados a la clase que cuando realiza la explicación el docente o la docente, el 34% de las personas encuestadas manifestó siempre, mientras que el 11% indicó que nunca. Conforme a los hallazgos encontrados, se puede inferir que los bajos resultados académicos de la institución podrían estar asociados a las estrategias implementadas en las clases, con las cuales se siguen patrones tradicionales y que requieren fortalecerlas a partir de las necesidades y formas de aprendizaje del estudiantado.

Finalmente, el último ítem analizado corresponde a identificar si el estudiantado establece relaciones entre los diferentes conceptos que aprenden en clases, donde el 39% indicó algunas veces y el 7% manifestó que nunca. Conforme a lo expuesto, se infiere que en su mayoría el estudiantado no logra comprender totalmente las teorías desarrolladas en cada una de las áreas, por tanto, al no existir comprensión tampoco se generan los procesos de relación entre estos. Cabe resaltar que Piaget, citado por [Molina Iturrondo \(2001\)](#) en sus postulados, menciona que el desarrollo cognitivo es un proceso secuencial, por lo cual no se puede dar paso a la consolidación de estructuras mentales más complejas si no se han logrado fortalecer habilidades previas. Así mismo es importante destacar que se concibe a la niñez como un sujeto activo de su aprendizaje y que estos se generan a partir de la observación y la exploración; sin embargo, en el análisis general realizado a la encuesta docente se evidencia que en el proceso de enseñanza no se prima la construcción del contexto a partir de este mismo ([Molina Iturrondo, 2001](#)).

Asimismo, en los resultados se hacen evidente la necesidad de diseñar y aplicar estrategias pedagógicas que propicien al fortalecimiento de las competencias científicas capaces de incidir en el desarrollo cognitivo del estudiantado, que apoyen y promuevan el avance de los

procesos mentales según las etapas del desarrollo. Conforme con los postulados expuestos por [Quintanilla Gatica et al. \(2011\)](#), la niñez es quien construye sus procesos cognitivos a través de la exploración y la observación directa con el medio y son estas actividades sensoriales las que permiten que este evidencie diferentes horizontes para concebir el aprendizaje. Además, estas interacciones despiertan el interés para que la construcción de los procesos en la niñez se generen de forma fluida; sin embargo, según nuestros hallazgos, es evidente que en su experiencia, el estudiantado no encuentra estímulos que generen situaciones de aprendizajes significativos, evidenciando que esta situación podría ser uno de los factores que inciden en la falta de comprensión de los conceptos y las teorías desarrolladas en el aula.

Este trabajo puede considerarse como exitoso, ya que, a partir del análisis de una realidad, se pudo contribuir a un proceso de mejoramiento en el aprendizaje del estudiantado. No obstante, es importante aclarar que es un proceso que está iniciando y que necesita una constante evaluación y retroalimentación a fin de realizar los ajustes necesarios. Un aspecto de vital importancia, es el papel del personal docente quien se constituye en mediador de este proceso y garante de su éxito.

Algunos aspectos que deben tenerse en cuenta al momento de diseñar o seleccionar las estrategias pedagógicas son:

- Las estrategias empleadas deben ser variadas, acordes con los intereses y el contexto en que el estudiantado se desenvuelve. En este sentido, en pro de lograr un cambio que se vea reflejado en la formación y el rendimiento académico del estudiantado de quinto grado, se plantearon estrategias entendidas como procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en el alumnado ([Díaz Barriga Arceo y Hernández Rojas, 2002](#)).
- El personal docente, desde su rol mediador, debe promover la autonomía del estudiantado. Los resultados obtenidos en esta investigación se convierten en un diagnóstico que respalda la necesidad de continuar desarrollando diferentes estrategias que puedan ser aplicadas a estudiantes de otros grados de la básica primaria, en las que se trabajen cada una de las competencias científicas acordes a la madurez de los procesos mentales de los discentes y en distintas instituciones educativas.

Reflexiones finales

En correspondencia con los objetivos y el análisis de los resultados, se concluye que los bajos niveles académicos se encuentran asociados a la poca comprensión del estudiantado en el aula, suscitada por la implementación de metodologías que impiden la construcción del aprendizaje. En cuanto a la práctica docente, aun cuando se evidencia compromiso por



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

desarrollar competencias científicas, se requiere la implementación de estrategias innovadoras que promuevan el aprendizaje significativo en el aula; aunque el personal docente reconoce la importancia de desarrollar competencias en el estudiantado, las estrategias tradicionales se encuentran bastante arraigadas en el quehacer pedagógico, lo cual limita los avances de los procesos hacia la consecución de nuevas formas de enseñanza.

Es importante mencionar que de acuerdo con los resultados de la encuesta docente, estos consideran que trabajando con estrategias innovadoras, tendientes a desarrollar la observación, el pensamiento crítico, científico, la argumentación, el análisis, entre otras habilidades, el estudiantado se encuentra mucho más motivado en el aula, además de que así se favorece el desarrollo de competencias científicas, lo cual permite ratificar la necesidad y la importancia de articular estrategias idóneas y oportunas en la institución para la promoción de estas competencias, con el fin de mejorar los procesos cognitivos del estudiantado, donde se toma como prioridad la básica primaria, teniendo en cuenta que la población infantil se encuentra en una edad propicia para el aprovechamiento y desarrollo de sus capacidades mentales.

Igualmente se concluye que la observación directa de los objetos facilita la incorporación de los conocimientos nuevos, por lo cual, el personal docente debe dedicar un tiempo importante a la planificación de las estrategias adecuadas para desarrollar el tema de estudio que se esté abordando en la clase, en donde se favorezca el fortalecimiento de las competencias, para así orientar el aprendizaje hacia el desarrollo de la autonomía intelectual y donde se logre una formación integral que fomente, en el individuo, no solo la comprensión de los conocimientos, sino que además se promueva la conciencia ambiental y social.

Tomando en cuenta los postulados desarrollados en el marco teórico, se concluye que el personal docente debe considerar al momento de su planificación, gestión y evaluación del proceso instruccional, los estudios de Piaget sobre el desarrollo evolutivo de las personas, en donde organicen las actividades, estrategias o herramientas teniendo en cuenta las necesidades, capacidades y los niveles de alcance cognitivos del estudiantado, en cada una de las edades en que se encuentren. Otro rasgo influyente en el proceso de aprendizaje del estudiantado está relacionado con las condiciones en el aula, entendiendo esta como todo espacio de interacción entre docente-estudiante que tiene unos objetivos didácticos determinados; que son necesarios, tal como los recursos apropiados, el acondicionamiento del espacio y la administración del tiempo, que permitan el desarrollo de las estrategias.

Por otro lado, se hace necesario retomar el currículo, en donde se consideren los lineamientos ministeriales, estándares de competencias, derechos básicos de aprendizaje y los indicadores, al momento de elaborar los planes de área, las mallas curriculares y las planificaciones, que permitan orientar el desarrollo de las competencias científicas. Resulta imprescindible que el personal docente evalúe la gestión curricular que se lleva a cabo para el desarrollo de aptitudes

que fortalezcan los procesos científicos en el aula, con el fin de que el estudiantado logre un desarrollo cognitivo adecuado, de acuerdo con cada rango y capacidades propias de la edad y así encaminar los procesos académicos e institucionales hacia la calidad educativa.

Las opiniones obtenidas del personal docente y el estudiantado muestran la necesidad e importancia de fortalecer los procesos de enseñanza desde las competencias científicas y evidencian las falencias pues, a pesar de que institucionalmente se implementan estrategias en pro de la calidad educativa, es todavía incipiente la relación que se le da al fortalecimiento de competencias y a las aptitudes científicas.

Declaración de contribuciones

Las personas autoras declaran que han contribuido en los siguientes roles: Y. P. O. L. contribuyó con la escritura del artículo; la gestión del proceso investigativo; la obtención de fondos, recursos y apoyo tecnológico y el desarrollo de la investigación. L. C. R. contribuyó con la escritura del artículo; la gestión del proceso investigativo; la obtención de fondos, recursos y apoyo tecnológico y el desarrollo de la investigación. K. L. R. contribuyó con la escritura del artículo; la gestión del proceso investigativo; la obtención de fondos, recursos y apoyo tecnológico y el desarrollo de la investigación.

Declaración de Material complementario

Este artículo tiene disponible, como material complementario:

-La versión preprint del artículo en <https://doi.org/10.5281/zenodo.6639410>

Referencias

- Casanova Romero, I., Canquiz Rincón, L., Paredes Chacín, Í., e Inciarte González, A. (2018). Visión general del enfoque por competencias en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 24(4), 114-125. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/24913/25488>
- Díaz Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13211102.pdf>
- Díaz-Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista (2.ª ed.). MC-Graw Hill. <https://buo.mx/assets/diaz-barriga%2C---estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Ertmer, P.A. (2003). Transforming teacher education: Visions and strategies. *Educational Technology Research and Development*, 51(1), 124-128. <https://doi.org/10.1007/BF02504522>



<https://doi.org/10.15359/ree.26-3.22>
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/educare>
educare@una.ac.cr

- Haverly, C., Calabrese Barton, A., Schwarz, C. V. y Braaten, M. (2020). "Making space": How novice teachers create opportunities for equitable sense-making in elementary science. *Journal of Teacher Education*, 71(1), 63-79. <https://doi.org/10.1177/0022487118800706>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2020). *Guía de orientación Saber 11.º. 2020-2*. <https://www.iealejandrovelez.edu.co/wp-content/uploads/2020/11/Guia-de-orientacion-Saber-11-2020-2.pdf>
- Koerber, S. y Osterhaus, C. (2019). Individual differences in early scientific thinking: Assessment, cognitive influences, and their relevance for science learning. *Journal of Cognition and Development*, 20(4), 510-533. <https://doi.org/10.1080/15248372.2019.1620232>
- Kumar, C. R. (2008). *Research methodology*. APH Publishing corporation. <https://books.google.com.co/books?id=7btTIFXBRnoC&printsec=frontcover&dq=methodology+in+research&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiM3t7svr7pAhXNct8KHWnABGgQ6AEIZDAG#v=onepage&q&f=false>
- Kumar, R. (2014). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners* (4.ª ed.). Sage. https://books.google.com.co/books?id=WK05AwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=methodology+in+research&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi_sojXnL7pAhUHU98KHZE_DkwQ6AEINTAC#v=onepage&q&f=false
- León-León, G., y Zuñiga-Meléndez, A. (2019). Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos del sistema educativo costarricense, para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 1-24. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.5>
- Ministerio de Educación Nacional. (2018). *Reporte de la excelencia 2018*. https://diae.mineducacion.gov.co/dia_e/siempre_diae/documentos/2018/273675000847.pdf
- Molina Iturrondo, Á. (2001). *Niños y niñas que exploran y construyen: Currículo para el desarrollo integral en años preescolares*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. https://books.google.com.co/books?id=MicLYDh2_20C&pg=PA5&dq=etapas+del+desarrollo+humano+piaget&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjVt7XEsoTnAhUqqlkKHYZ4CrsQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false
- Observatorio de Educación del Caribe Colombiano. (17 de mayo de 2018). *ISCE en la Región Caribe: Barranquilla, Soledad y Malambo las ciudades con mayor progreso* [Blogs uninorte]. <https://www.uninorte.edu.co/web/blogobservaeduca/blogs/-/blogs/isce-en-la-region-caribe-barranquilla-soledad-y-malambo-las-ciudades-con-mayor-progreso>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009). *PISA 2009. Assessment framework. Key competencies in reading, mathematics and science*. <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/44455820.pdf>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2012). *Equity and quality in education supporting disadvantaged students and schools*. <https://www.oecd.org/education/school/50293148.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016a). *Education in Colombia*. <https://www.oecd.org/education/school/Education-in-Colombia-Highlights.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016b). *PISA 2015. Results excellence and equity in education volume 1*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264266490-en.pdf?expires=1589836186&id=id&accname=guest&checksum=E6720A0E726718436F837C3CC16EEE2A>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *PISA 2015 Results in focus*. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>
- Quintanilla Gatica, M. R., Izquierdo, M. y Adúriz, A. (2014). Directrices epistemológicas para promover competencias de pensamiento científico en las aulas de ciencias. En M. Quintanilla (Comp.), *Las competencias de pensamiento científico desde las 'emociones, sonidos y voces' del aula* (Vol. 8, pp. 15-30). Bellaterra. https://www.researchgate.net/publication/280886520_Las_Competiciones_de_pensamiento_cientifico_desde_las_emociones_sonidos_y_voces_del_aula
- Quintanilla Gatica, M. R., Orellana, M. L. y Daza Rosales, S. F. (2011). Capítulo 2. La ciencia en las primeras edades como promotora de competencias de pensamiento científico. En S. Daza Rosales y M. Quintanilla Gatica (Eds.), *La enseñanza de las ciencias naturales en las primeras edades. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico* (Vol. 5, pp. 66-93). Barracabermeja. https://www.academia.edu/11592240/La_Ense%C3%B1anza_De_Las_Ciencias_Naturales_En_Las_Primeras_Edades_Su_contribuci%C3%B3n_a_la_promoci%C3%B3n_de_competencias_de_pensamiento_cient%C3%ADfico
- Ramírez-Díaz, J. L. (2020). El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad: Consideraciones desde la orientación ocupacional en contextos educativos: *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 1-15. <https://doi.org/10.15359/ree.24-2.23>
- Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. del R., Loo-Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 2(especial), 127-137. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298/355>
- Trujillo Florez, L. M. (2017). *Teorías pedagógicas contemporáneas*. Fundación Universitaria del Área Andina.

