

Teoría y práctica: estrategia para el desarrollo de habilidades cognitivas en el aprendizaje de matemáticas y física

Theory and practice: a strategy for developing cognitive skills in learning mathematics and physics

Jeniffer Cordoba Rivas

Universidad de Panamá

Panamá

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1335-093X>

Correo electrónico: jeniffer.cordoba-r@up.ac.pa

URL: https://revistas.up.ac.pa/index.php/punto_educativo/article/view/8170

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17437494>

Resumen

El desarrollo de habilidades cognitivas a través de la relación con el contexto y puesta en práctica de los contenidos de enseñanza adquiridos en el aula, es fundamental para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo y profundo de los conocimientos. Esto, contribuye al fortalecimiento de habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la metacognición, el razonamiento lógico, la comprensión del entorno entre otras; se potencian cada día, cuando los contenidos académicos se contextualizan y se aplican en situaciones prácticas reales. A través de un exhaustivo y minucioso rastreo bibliográfico y la aplicación de una actividad diagnóstica, se pretende encontrar información verídica que explique ¿Cuáles son las barreras que impiden la contextualización de los aprendizajes en el entorno? O ¿Cuáles son las estrategias más eficaces que permiten generar aprendizaje significativo en la enseñanza de las asignaturas matemáticas y física? Durante la búsqueda se encontraron algunos vacíos epistemológicos con respecto a la enseñanza contextualizada de estas áreas experimentales con relación a la implementación de las dos asignaturas, más sin embargo, se evidenciaron algunos trabajos de investigación por área, resaltan la enseñanza de un aprendizaje significativo en el aula con diferentes actividades para fortalecer algunos temas en particular o mediado por las TIC'S. Con relación en la aplicación diagnóstica en dos grupos, experimental y focal. Es evidente la falta de apropiación y análisis de los estudiantes con respecto a la puesta en práctica de sus saberes. Todo esto invita a los maestros a reinventar sus prácticas educativas, generando aprendizaje significativo.

Palabras claves: Aprendizaje Significativo, Práctica, Contextualización, Desarrollo de habilidades y capacidades cognitivas.

Abstract

The development of cognitive skills through the relationship with the context and putting into practice the teaching content acquired in the classroom is essential for students to achieve meaningful and deep learning of knowledge. This contributes to the strengthening of skills such as problem solving, critical thinking, metacognition, logical reasoning, understanding of the environment, among others; They are enhanced every day, when academic content is contextualized and applied in real practical situations. Through an exhaustive and meticulous bibliographic search and the application of a diagnostic activity, the aim is to find true information that explains what are the barriers that prevent the contextualization of learning in the environment? O What are the most effective strategies that allow generating meaningful learning in the teaching of mathematics and physics subjects? During the search, some epistemological gaps were found with respect to the contextualized teaching of these experimental areas in relation to the implementation of the two subjects, however, some research works by area were evident, highlighting the teaching of meaningful learning in the classroom with different activities to strengthen some particular topics or mediated by TIC. Regarding the diagnostic application in two groups, experimental and focal. The lack of appropriation and analysis of the students regarding the implementation of their knowledge is evident. All of this invites teachers to reinvent their educational practices, generating meaningful learning.

Keywords: Meaningful Learning, Practice, Contextualization, Development of cognitive skills and abilities.

Introducción

La educación del siglo XXI requiere un enfoque holístico que supere la simple transmisión de información y elimine las brechas que existen entre la teoría y la práctica especialmente entre los procesos de enseñanza aprendizaje en las áreas experimentales como lo son matemáticas y física, más aun si son, sin duda alguna asignaturas que por mucho tiempo han venido generan pánico y terror en el educando. Para la sociedad actual, es significativo cultivar en los estudiantes habilidades cognitivas sólidas, ya que estas les proporcionan las herramientas necesarias para afrontar los retos que se presentan tanto en su día a día como en su vida familiar y futuro profesional. En ese sentido, es vital que los maestros en sus planeaciones estratégicas incluyan la modelación de estas asignaturas a través de la transdisciplinariedad y transversalización de los ejes temáticos para fomentar en el estudiante interés por aprender, adquieran una mejor comprensión y le encuentren la importancia a los saberes que aprenden, a su vez, en su preparador, deben considerar la enseñanza de habilidades como el pensamiento crítico,

la resolución de problemas y la adaptabilidad al medio, preparándolos efectivamente para un entorno en constante cambio desde un contexto más dinámico y real.

El Ministerio de Educación Nacional –MEN- (2006) en el país de Colombia, le apuesta a una formación más práctica en estas áreas, en los lineamientos de matemáticas se establece lo siguiente:

...se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares. (p. 47).

Es decir, invita a los maestros y maestra a reconocer que para comprender y mejorar el aprendizaje de las matemáticas y la física, es inevitable conocer los conocimientos previos que tienen los estudiantes al respecto de cada temática, así, como los factores emocionales y sociales que influyen en su educación para obtener un buen aprendizaje. Además, para comprender cómo los estudiantes aprenden matemáticas y física, es primordial identificar como primero el conocimiento informal que poseen de estas dos asignaturas, que han adquirido a través de sus experiencias y actividades prácticas en su entorno cotidiano sin saberlo. Al mismo tiempo, se sugiere que el aprendizaje de las estas ciencias experimentales no se reduzca solo a aspectos intelectuales, teóricos, procedimentales o cognitivos, sino que también se debe estar influenciado por otros factores que inciden en su nivel de conocimientos como emocionales y sociales. Esto conlleva a que el contexto en el que los estudiantes aprenden, sea más ameno, así, como sus sentimientos y relaciones con los demás son trascendentales para su proceso de aprendizaje más eficiente y duradero.

Metodología

Para la elaboración de este artículo y fundamentar el proyecto de investigación en el aula se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura científica, incluyendo tesis de maestría y doctorado, así como artículos de revistas indexadas internacionales, con el fin de identificar estudios relevantes que abordaran el desarrollo de habilidades cognitivas a través de la fusión de la teoría y la práctica en el área de matemáticas y física a nivel nacional e internacional, se revisó la página de la OCDE, Ministerio de Educación Nacional de Colombia, y la página del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Como fuente confiable y verídica para el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de conocimiento PISA que presentan cada tres años los estudiantes, con el fin de valorar el nivel cognitivo de los aprendizajes en el área de matemáticas, ciencias y español.

¿Cómo lograr una educación integral y fomentar un aprendizaje significativo?

El mundo está en constante evolución por lo tanto las exigencias del nivel académico no pueden ser las mismas cada año. Los avances científicos revelan que la formación educativa en ciencias en el siglo XXI requiere cambios constantes y significativos, desde la educación inicial y los niveles básicos, hasta la educación superior y profesional en todos sus ámbitos, donde los maestros deben evolucionar en sus prácticas docentes, desde ser simples transmisores de información, a ser, hacia facilitadores que fomenten la capacidad cognitiva de los estudiantes para generar y construir su propio conocimiento. (Arteaga et al., 2016). En este sentido, es esencial promover una educación integral que integre o contenga diversos enfoques pedagógicos, dando lugar a modelos educativos híbridos que combinen dos o más orientaciones didácticas que generen ambientes motivadores y propicios de aprendizajes. Esto se debe a que, “no existe un único modelo pedagógico que pueda resolver todos los desafíos del aprendizaje que enfrentan los estudiantes.” (Carreño, 2019)

En mención a lo anterior, a modo de inferencia, se sugiere a los maestros tener en cuenta en la preparación de las clases para todas las áreas, especialmente en matemáticas y físicas:

Relevancia del Conocimiento Informal: Partir de las ideas, conocimientos previos y experiencias que los estudiantes poseen de acuerdo a sus vivencias como elemento eficaz y fundamental para el aprendizaje, estas deben ser reconocidas y utilizadas por el maestro para mejorar la enseñanza de las matemáticas y la física. Saberes que resultan claves para conectar mejor la nueva teoría con la práctica.

Aspectos Emocionales y Sociales en el Aprendizaje: Estos aspectos juegan un papel crucial y fundamental en los procesos de enseñanza y asimilación de los conocimientos, en este sentido, se resalta que el aprendizaje de las asignaturas experimentales (Matemáticas y Física) es un proceso multifacético (depende de muchos factores y permea a otros) que no solo depende de la capacidad de raciocinio sino también de cómo los estudiantes se sienten al respecto, la actitud y la comunicación que genera el docente y, de las interacciones sociales que experimentan, siendo estas factor clave para fomentar buenos ambientes de aprendizajes. Esto sugiere que las emociones pueden afectar la motivación y la disposición para aprender estas áreas.

Contexto de Aprendizaje Personalizado: Para generar aprendizajes duraderos y desarrollar habilidades cognitivas es necesario partir de las vivencias de los estudiantes, vinculando los saberes a los escenarios en los que ellos se desenvuelven. La necesidad de considerar los contextos de aprendizaje particulares, sugiere que las temáticas sean contextualizadas, para que la enseñanza sea efectiva, estos deben adaptarse a las realidades y experiencias de los estudiantes para asimilar de una forma más eficaz los conocimientos y les permita construir nuevos saberes. Esto puede mejorar la forma de aprender las asignaturas y el impacto del aprendizaje en estas áreas matemática y física que son fundamentales en el análisis y comprensión del contexto en el que desenvuelve la humanidad.

Enfoque Constructivista: El enfoque constructivista en la educación se centra en la construcción del conocimiento en base a la contextualización de saberes, dicho de otra manera, se caracteriza en la idea de que el conocimiento se elabora activamente por el individuo a la vez que interactúa con su entorno generando un aprendizaje significativo.

Enfoque Holístico en la Educación: Una formación que integra los aprendizajes con las otras áreas del saber, aplicando la transversalización, transdisciplinariedad y contextualiza los saberes partiendo de los conocimientos previos basados en la práctica y la cooperación que tiene los estudiantes entre otros, le apuesta a una educación integral basado en un aprendizaje significativo. Por lo tanto, la condición de que el aprendizaje involucre tantos aspectos cognitivos como afectivos y sociales, señala la importancia de un enfoque educativo Holístico. Este enfoque direccionado desde el aula, podría motivar a los maestros a crear diferentes estrategias de enseñanza que integren diversas dimensiones del aprendizaje a través de la práctica. Es ahí, donde los estudiantes construyen su propio conocimiento al desarrollar su estructura cognitiva con la contextualización de sus ejes temáticos; el aprendizaje es un proceso de autoconstrucción del saber en los procesos de formación. En ese sentido, estos tres autores del constructivismo Dewey, Piaget y Kohlberg. Resaltan que “la experiencia que se adquiere a través de las vivencias es esencial, porque juega un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo intelectual en las personas en la potencialización de habilidades más avanzadas” (Flórez, 2001). Esto abarca aspectos como el pensamiento crítico, el desarrollo del lenguaje y la comprensión de valores éticos y morales.

Sin duda alguna, el modelo pedagógico holístico es utilizado como una estrategia pedagógica orientada desde todos los procesos de enseñanza de las matemáticas y la física implica considerar al estudiante como un individuo que se forma de manera integral con la capacidad de responder cognitivamente a las necesidades que demanda la sociedad actual, permitiéndole al estudiante, encontrar una relación estrecha con el saber, hacer y el ser, desarrollando así la capacidad de sentir, pensar, actuar y desarrollar pensamientos críticos, competencias, habilidades y destrezas, procesar información y crear estrategias de solución a diferentes situaciones problemas; teniendo en cuenta no solo los aspectos cognitivos, sino también los emocionales, sociales y contextuales que influyen en el crecimiento de su nivel de aprendizaje. Asimismo, se promueve una formación que incluye diversas dimensiones de las dinámicas de enseñanza aprendizaje, del mismo modo, busca conectar el contenido académico con las experiencias de la vida real, familiarizándolo de alguna manera con las acciones del día a día, haciendo que el aprendizaje sea significativo y relevante.

Modelo pedagógico como estrategia didáctica

Un modelo pedagógico como estrategia didáctica “Define los criterios para evaluar las prácticas del actuar pedagógico, que se transforma en un proceso continuo de construcción social y en una actividad investigativa diaria que requiere la recolección de datos y su sistematización para su análisis e interpretación posteriores.” (Vives, 2016, p.42). En la misma línea, “los modelos pedagógicos pueden impulsar transformaciones en la organización de la clase, en los contenidos, métodos, objetivos, actividades y evaluación. Además, actúan como una guía sutil para el desarrollo de tareas formativas”. (García y Buitrago, 2017).

En este sentido, El modelo actúa como un elemento guía, según Zubiría (1994), “permitiendo comparar las concepciones y prácticas de los actores con el ideal teórico establecido para la institución”.

Retomando lo anteriormente mencionado, A continuación, se detallan algunas características que se deben tener presente a la hora de contextualizar las actividades para fomentar un aprendizaje significativo basado en el modelo Holístico y constructivista:

Interconexión de Contenidos: Se busca relacionar los contenidos de las áreas experimentales matemáticas y la física con otras disciplinas del saber y con las acciones que realiza el individuo en la vida cotidiana. Por ejemplo, en lugar de enseñar teóricamente las leyes de Newton solo desde una perspectiva teórica, los maestros pueden realizar actividades prácticas en física y matemáticas en situaciones de la vida diaria, utilizar materiales del medio para que los estudiantes elaboren material didáctico y expliquen las leyes o practiquen el cálculo de área, perímetro y volumen en la construcción de una huerta escolar. Desde ahí pueden explicar temas de ciencias sociales, matemática, física, naturales entre otros.

Desarrollo de Habilidades Sociales y Emocionales: Fomenta en el aprendiz el pensamiento crítico, la capacidad creativa, propositiva y las habilidades técnicas, el enfoque holístico y constructivista también prioriza el trabajo colaborativo, en equipo, la comunicación asertiva y el entendimiento socioemocional entre los estudiantes, reconociendo que estos son factores clave para un aprendizaje eficaz.

Aprendizaje Activo y Experiencial: Promueve la participación activa de los estudiantes en la elaboración de su propio aprendizaje, este tipo de aprendizaje es orientado por el maestro que a través de su motivación diseña, propone, crea y desarrolla actividades prácticas, experimentos y proyectos que permitan a los estudiantes desarrollar su capacidad investigativa y resolver situaciones problemas de manera colaborativa a la vez que interactúa con su entorno.

Personalización del Aprendizaje: Este tipo de aprendizaje le permite al estudiante tener un acercamiento directo con el maestro, este a su vez, atiende las necesidades individuales de sus estudiantes, además adapta la enseñanza de las actividades de tal manera que responda a los intereses, las capacidades y estilos de aprendizaje del aprendiz sin excluirlo del grupo de

estudiante. Obviamente, esto le implica al profesor tener un mayor conocimiento sobre cada estudiante y el contexto en el que se desenvuelve.

Reflexión y Autoevaluación: En enfoque constructivista y holístico le permite al estudiante reflexionar sobre la práctica, validar los saberes obtenidos durante el desarrollo de la misma sobre su propio proceso de aprendizaje, fomentando la metacognición y la autoevaluación, lo que les ayuda a identificar sus fortalezas, debilidades y aspectos a mejorar.

Este enfoque no solo contribuye al desarrollo de competencias académicas en matemáticas y física, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real de una manera más efectiva y significativa.

Problemática

Los procesos de enseñanza aprendizaje cada vez pierden más relevancia e impacto en las nuevas generaciones, profesores desactualizados, políticas educativas que no apuestan e invierten en la calidad de la educación, padres de familias y comunidades que no respetan al educando, currículos con más de 10 años sin actualizar, entornos o contextos rodeados de vulnerabilidad social esperando por jóvenes sin un proyecto de vida claro, una sociedad cada vez más exigentes en términos de experiencia y competencia laboral, un mundo globalizado permeado por la era digital, por otro lado, la forma en la que se orienta la enseñanza de “las ciencias experimentales en las escuelas y universidades a menudo resulta ineficaz debido a la utilización de métodos de enseñanza anticuados que no promueven una comprensión profunda de los conceptos científicos y tecnológicos en los aprendices” (López, 2015), provocando así, una crisis de capacidad profesional que atienda las necesidades laborales, a su vez, pueda responder a los nuevos retos que afronta la humanidad. “La enseñanza en las aulas, no está preparando adecuadamente a los estudiantes para enfrentar los desafíos sociales actuales, lo que genera una visión fragmentada y descontextualizada de la ciencia, dejando altas tasas de analfabetismo científico en el mundo occidental”. (Matthews, 2017).

Durante el proceso de indagación por medio de un rastreo bibliográfico sobre trabajos de grados, publicaciones de artículos, estudios documentales, tesis doctorales, tesis de maestría a nivel local, regional, nacional e internacional, en los que se ha podido evidenciar la brecha existente entre la unificación de la teoría con práctica en la enseñanza de las ciencias formales como lo son matemáticas y física, a su vez, se encontraron trabajos con metodologías didácticas muy buenas fomentando el aprendizaje significativo, cooperativo y basado en problema direccionado a una sola temática y asignatura, algunos mediados por las TIC’S y otros liderados desde el aula, hubo uno que otro trabajo de grado para adquirir el título de licenciado en matemáticas sobre la modelación matemática y otro sobre la contextualización matemáticas pero muy marcados en algunos temas específicos. Es evidente que los maestros se están preocupando

por mejorar sus prácticas educativas y despertar el interés y la motivación en sus estudiantes por mejorar su capacidad cognitiva.

Es importante recalcar que estas áreas formales, exigen y piden agritos ser orientadas en todos sus ejes desde su esencia, la puesta en práctica, ellas surgieron con la necesidad de encontrar y dar explicación a ciertos fenómenos y acontecimientos que son los que cada día fomentan la creatividad, mejoran las ciencias y dan sentido lógico al mundo en el que habita la humanidad.

Retomando, aunque existen maestros preocupados por la calidad educativa de sus estudiantes, aun también permanece latente la falta de contextualización de los ejes temáticos con el medio circundante, la apatía y desmotivación por el área por parte de los educando, la poca actualización de los planes de área, el desinterés en apoyar e invertir en los procesos académicos y didácticos por parte de las políticas públicas educativas y los gobiernos de turnos, la carencias de gestión e iniciativa de algunos administrativos, directivos y muchos maestros, la falta de dotaciones, actualización y mejoramiento de los laboratorios e infraestructura de las instituciones por las autoridades competentes, la no implementación del currículo investigativo desde los niveles básicos educativos para ir incursionando a los estudiantes en las mieles de la curiosidad y creatividad que son base fundamental para ir a la vanguardia con el mundo actual; todo esto no solo afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino que también limita el potencial de los estudiantes para desenvolverse de manera eficaz en su entorno, encontrarle sentido a lo que aprenden y comprender los acontecimientos que ocurren a su alrededor. En ese sentido, es imperativo replantear la forma en que se abordan los procesos formativos, priorizando la conexión entre la teoría y la práctica, fomentando una visión crítica y reflexiva en los estudiantes respecto a la aplicación de los saberes en su contexto particular.

Así pues, “es necesario renovar los métodos de enseñanza de las ciencias, implementando estrategias educativas activas” (Arteaga, Armada y Del Sol, 2016) que “fomenten habilidades cognitivas, instrumentales y transversales en los estudiantes, para que puedan aplicar lo aprendido en su entorno” (Drăghicescu, Petrescu, Cristeab, Gorghiuc y Gorghiuc, 2014). Sin embargo, “la enseñanza tradicional sigue siendo predominante en muchas instituciones educativas” (Pantoja y Covarrubias, 2013)

En este sentido, cabe mencionar algunos desafíos que trajo consigo la infección respiratoria denominada pandemia COVID 19 y que resultan demasiados exigentes, tanto, que obligaron a la reinvención de la práctica docente desde muchos ámbitos, el docente post pandémico le tocó triplicar sus fortalezas y habilidades para poder responder a las necesidades de sus estudiantes que intentan regresar al sistema educativo para fomentar su proyecto de vida e incorporar las habilidades digitales; es una grieta bastante considerable con respecto a la educación antes de la pandemia, puesto que aumentaron todos los procesos socioemocionales, la

desmotivación, la ansiedad, el ambiente laboral y familiar más tenso entre otros, afectaron de manera marcada el bienestar emocional de toda la comunidad educativa, la falta de interacción directa entre los miembros de las instituciones hicieron más necesario el apoyo de personal especializado para abordar estos problemas y garantizar un entorno de aprendizaje saludable. La interrupción educativa sigue teniendo un impacto negativo en la adquisición de conocimientos y habilidades en diferentes regiones, como lo demuestra el informe 'Dos Años después: Salvando una Generación' según el análisis realizado por el Banco Mundial de Reconstrucción y Fomento, la UNESCO y UNICEF en 2022, que advierte sobre los obstáculos que enfrentan los estudiantes que han vuelto a la escuela después de la interrupción.

Durante la discontinuidad en los procesos formativos causado por la infección respiratoria denominada pandemia COVID 19, genero reflexión en pro de mejorar las dinámicas educativa a nivel mundial, en medio de este transcurso de formación tripartita (Maestro, padre de familia y estudiante), las familias vieron la importancia de vincularse en los proceso de enseñanza - aprendizaje de sus hijos, contribuir con la educación a través de un acompañamiento permanente para con las responsabilidades académicas de sus acudidos y todo lo que demanda esta formación.

De acuerdo a lo anterior expuesto, sería utópico pensar que para lograr superar estos desafíos que se han venido mencionando anteriormente, sólo se requiere incorporar en los planes de estudios una combinación de estrategias metodológicas como la implementación de programas pedagógicos de fortalecimiento del aprendizaje significativo, capacitación adicional para la actualización de los docentes en enfoques pedagógicos, tecnológicos e investigativos adaptados a la educación a híbrida y mejorar las prácticas didácticas presenciales, el acceso equitativo a dispositivos y conectividad, apoyo psicoemocional para los estudiantes y salud mental para los docentes de forma oportuna. Sabiendo que para lograrlo como primero se deben implementar políticas públicas educativas que estén dispuestas, comprometidas y enrutadas a fortalecer los sistemas educativos sin miedo a invertir en la formación integral de sus estudiantes como futuros genios, líderes y profesional que sacaran adelante la nación.

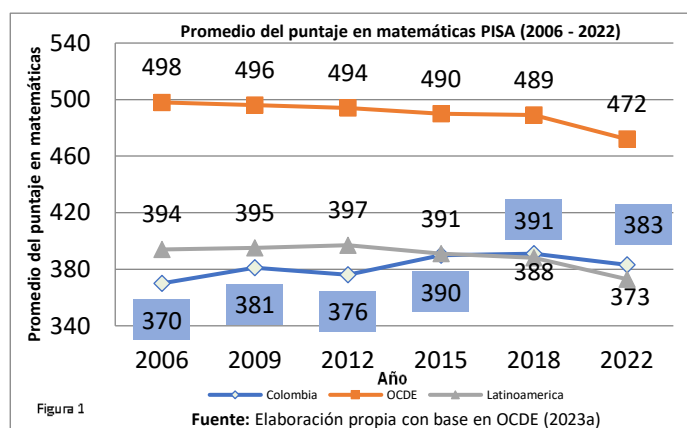
Lo anteriormente citado, no solo limita la capacidad cognitiva, el desarrollo de habilidades, el potencial cognitivo que caracteriza al ser humano como creativo y recursivo, sino que también se manifiesta a nivel mundial dejando mal parado al país en el informe del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos [PISA] (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2022), donde los resultados evidencia el nivel de capacidad analítica, crítica y propositiva que presentan los próximos líderes nacionales a la hora de enfrentarse a diferentes situaciones problemas, PISA se enfoca en evaluar tres áreas o dominios fundamentales: Matemáticas, Lectura y Ciencias. En cada ronda de evaluación, se destaca uno de estos dominios. En 2022, el énfasis principal estuvo en las Matemáticas, al igual que en las ediciones de 2012 y 2003. Desde 2012, PISA también incluye un dominio innovador en su

evaluación; para este ciclo, el tema fue el Pensamiento Creativo. Según los últimos análisis arrojados por la OCDE, un 8.4% de los estudiantes de los países inscritos alcanzan los niveles más altos de competencia en ciencias. Tres de cada cuatro estudiantes en América Latina y el Caribe, presentan un bajo rendimiento en Matemáticas, lo que quiere decir que no alcanzan a desarrollar las competencias básicas en el área. Según los reportes de la OCDE, si 3 de cada 4 estudiantes tienen bajo desempeño en matemáticas, en Colombia presentaron las pruebas 7.804 estudiantes para el año 2022, eso quiere decir que el 75% de los estudiantes que presentaron el examen tienen un desempeño bajo. Para calcular el número de estudiantes con alto desempeño en matemáticas, podemos suponer que el 25% restante tienen un desempeño alto, ya que $100\% - 75\% = 25\%$. Entonces, el número de estudiantes con alto desempeño en matemáticas se calcula de la siguiente manera: $7.804 \times 0.25 = 1.951$ estudiantes que han mostrado que poseen conocimientos, habilidades y competencias matemáticas según el objetivo principal de la pruebas PISA, equivalente a un porcentaje del 25% de estudiantes con alto desempeño en matemáticas calculado así: $(1951 \div 7804) \times 100\% = 25\%$. Por otro lado, el número de estudiantes con bajo desempeño en matemáticas es de: $7.804 \times 0.75 = 5.853$ estudiantes, lo que implica que el porcentaje de estudiantes con bajo desempeño en matemáticas es del 75% calculado así: $(5853 \div 7804) \times 100\% = 75\%$ los cuales no cuentan con la habilidad para resolver problemas complejos, pensar de manera crítica y comunicarse de manera eficaz. Esto proporciona información sobre la actualización y preparación de los sistemas educativos con respecto a la formación en competencia de los estudiantes para que respondan a los desafíos de la vida real y su el éxito en el futuro.

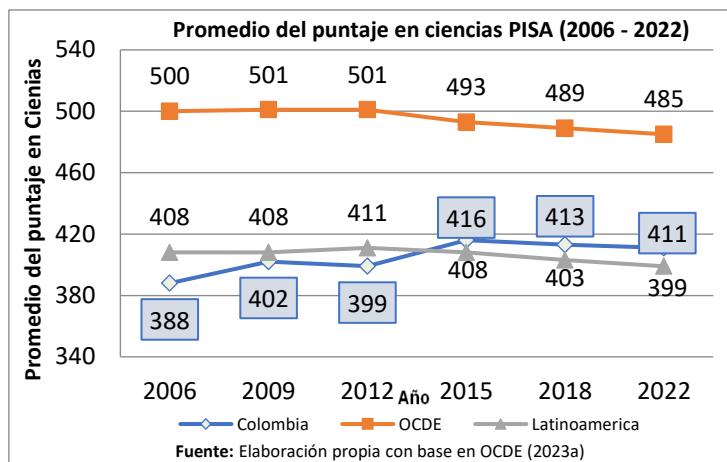
En síntesis, el nivel de Alto desempeño en matemáticas de los estudiantes en Colombia es de un 25%.

Al comparar la primera evaluación de matemáticas presentado por Colombia en el año 2006 con respecto a la última en el año 2022, se observa a continuación en la figura uno un aumento en el puntaje promedio de 13 puntos, elevándose de 370 a 383 puntos.

Figura 1



Por otro lado, en el área de ciencias naturales, el resultado promedio a nivel nacional también mostró una mejora, aumentando en 23 puntos desde la aplicación de 2006, pasando de 388 a 411 puntos en 2022, dicho de otra forma, los estudiantes carecen de conocimientos científicos básicos



necesarios para participar efectivamente en una sociedad que es intrincada y multifacética. (Mineducación, 2024).

Figura 2

Entre 2018 y 2022, el desempeño medio de los países de la OCDE disminuyó en 4 puntos. En Colombia y para el agregado de Latinoamérica, el promedio del puntaje también se redujo en 2 y 4 puntos, como se evidencia a continuación en la figura 2.

Con todo ello, se cuenta con Maestros que sin duda alguna, están dispuestos a darlo todo, por hacer de sus estudiantes los mejores líderes sociales del mañana. En la búsqueda exhaustiva sobre la articulación de la teoría y la práctica en los procesos de enseñanza de las matemáticas y la física, se encontró, varios de estos maestros optimista, que le apuestan a una educación de calidad dirigida desde el aula, fomentando el aprendizaje significativo en cada aprendiz, focalizado en un tema específico de enseñanza por cada área, matemática o física pero no en ambas. Sin duda alguna, esto deja un gran vacío y olvido de la instrucción de estas dos asignaturas experimentales bases del conocimiento y generadoras de los grandes avances científicos basada en la experiencia. Bien dice Jhon Locke (1999) cuando afirma que el conocimiento surge de la experiencia, es decir, cuanto más se experimenta y practican los saberes y teorías adquiridas en determinado momento, más cognición se adquiere, no en vano, dice el proverbio que, la práctica hace al maestro. La interacción con el mundo exterior le ha permitido al hombre desarrollar múltiples habilidades en busca de soluciones y explicaciones a diferentes situaciones ganando cada día nuevas experiencias y más sabiduría, por lo tanto, nuevos conocimientos que lo identifican hoy como ser racional e intelectual.

Con base a todas esas explicaciones que le dan sentido a muchos acontecimientos e inventos, se ha originados las ciencias del saber física y matemáticas, ciencias experimentales que requieren ser orientadas desde la academia a través de la práctica. De ser lo contrario, los maestros en Colombia, no hacen honor al perfil educacional que pretende la ley general de la educación (Ley 115 de 1994); “graduar un estudiante competente ante la sociedad”. El enfoque apropiado para lograr este objetivo según el constructivismo sociocultural surge de la mano de Vygotsky (1989a; 1995), plantea que “los procesos psicológicos superiores ocurren a partir de relaciones dialécticas de las personas con el medio, como una aproximación sociocultural de lo humano” con respecto a ello, es de suma importancia contar con ejes temáticos y liderar procesos educativos actualizados y contextualizados, para así, facilitar el proceso de adquisición y asimilación de información de los estudiantes, logrando con esto, un desarrollo del pensamiento crítico en relación con la interacción social en el contexto en el cual se desenvuelven. “Lo que sugiere que el individuo construye significados actuando en un entorno estructurado e interactuando con otras personas de forma intencional” (Serrano y Pons, 2011). Esto es posible lograrlo, si todo proceso de enseñanza parte siempre de los saberes previos que tiene el individuo dispone en su estructura cognitiva, es decir, el factor aislado más importante que influye en el aprendizaje de un estudiante, es todo aquello que el aprendiz ya sabe adquirido en sus vivencias. Averíguese esto y enséñese de acuerdo con ello (Ausubel, 2002)

Desarrollo de habilidades cognitivas

El propósito principal de este artículo, es demostrar a través de una exhaustiva revisión bibliográfica que en pleno siglo XXI, se cuenta con pocas prácticas pedagógicas diseñadas y orientadas para generar en el estudiante un el aprendizaje significativo en el estudiante basado en el aprender haciendo, es decir, liderado por la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos al interior del aula de clases en las asignaturas de matemáticas y física. Áreas experimentales que son útiles a la hora de comprender este mundo, que a menudo está en constante cambio y lleno de misterios, es esencial que los estudiantes tengan acceso a los conocimientos iniciando por su importancia y función en lo cotidiano, adquieran las herramientas y habilidades más fundamentales que estas ciencias proporcionan para entenderlo y encontrar una explicación lógica a cada fenómeno que ocurre en su entorno, facilitando en ellos el desarrollo de las habilidades cognitivas.

En cuanto a las habilidades cognitivas, estas representan los procesos mentales que utiliza el individuo para adaptarse y desenvolverse en el entorno que habita. Esto, “Incluyen habilidades como la resolución de problemas, la Metacognición, la memoria, la atención, el razonamiento, la motivación y la flexibilidad cognitiva, entre otras.” Castillero M, O (2018).

En el contexto educativo actual, uno de los desafíos fundamentales al que se enfrentan muchos estudiantes, es la falta de conexión entre los contenidos teóricos impartidos en el aula y la realidad cotidiana en la que ellos viven. Esta brecha impide que los conocimientos adquiridos se apliquen de manera efectiva en situaciones prácticas, lo que limita el desarrollo integral del aprendiz.

La problematización de esta situación radica en la necesidad de redefinir la forma en que se presentan los contenidos educativos, de manera que se promueva una vinculación directa con el entorno de los estudiantes. Es vital generar un ambiente de aprendizaje que fomente la aplicación de los saberes adquiridos en situaciones concretas y significativas para los educandos, permitiéndoles no solo asimilar los conocimientos, sino también comprender su relevancia y utilidad en su vida diaria.

Todos estos aspectos, son parte de los retos que le esperan a muchos maestros de corazón, que cada día le apuestan a la formación integral de sus estudiantes, motivándolos a creer en sus capacidades y confiar en sí mismo, mediante diferentes estrategias pedagógicas innovadoras que les incitan al desarrollo de las habilidades cognitivas desde muy niños, niñas y jóvenes para que estén a la van guardia con las exigencias laborales al finalizar su ciclo de formación. Además, la incorporación de herramientas tecnológicas y la retroalimentación constante, permitirán monitorear el progreso de los estudiantes asegurando que logren un dominio profundo de los conceptos clave y una mejora trascendental en sus habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. “Por esta razón, es importante invitar a los y las estudiantes a realizar análisis críticos del contexto en el que se realizan las investigaciones y actividades práctica, así como de sus procedimientos y resultados” (EB de ciencia, 2006). Llevándolos, a que por sí solos realicen el proceso de Metacognición partiendo de que “Si entendemos la ciencia como una práctica social es posible comprender que dicha práctica asume unas connotaciones particulares en los contextos escolares”, toda vez, que no se trata de transmitir una ciencia “verdadera” y absoluta, sino “asumirla como una práctica humana, fruto del esfuerzo innovador de las personas y sus colectividades.” (EB de ciencia, 2006).

Por lo consiguiente, todo maestro que incluya en sus actividades académicas, el trabajo colaborativo, la resolución de situaciones problemas, análisis, discusión y debates de lecturas de contextos en situaciones reales, la retroalimentación, evaluación y uso de las nuevas tecnologías, lidere el aprendizaje activo basado en la indagación, media las actividades prácticas con juegos y estrategias lúdicas enfatizadas en la contextualización de sus contenidos, son maestros que sin duda alguna activan el interés por aprender en sus estudiantes, a la vez que desarrollan en ellos múltiples habilidades cognitivas generando un aprendizaje significativo, con el objetivo de mejorar las habilidades de razonamiento lógico, resolución de problemas y pensamiento crítico de aprendiz, fomentar la comprensión conceptual de los contenidos de matemáticas y física

llevándolos a desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones prácticas y del mundo real. Sin duda alguna la implementación de estas actividades en los procesos educativos favorece y enriquecen el nivel de conocimiento del estudiante, debido a que son adaptables a diferentes niveles educativos y contextos para fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas.

Conclusión

En este contexto, la presente investigación se centra en fortalecer las habilidades cognitivas de los estudiantes a través de la enseñanza de las matemáticas y la física. Estas disciplinas, lejos de ser simples conjuntos de fórmulas y ecuaciones, ofrecen un rico potencial para estimular el razonamiento lógico, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. A través de un enfoque pedagógico innovador, este rastreo busca transformar el aprendizaje de las matemáticas y la física en una experiencia significativa y enriquecedora para el estudiante; utilizando estrategias como el aprendizaje basado en problemas, los experimentos prácticos y los proyectos colaborativos, por medio de estos, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar sus conocimientos a situaciones reales, desarrollando así, habilidades cognitivas fundamentales para su desarrollo integral que les permita mejorar sin duda alguna su rendimiento académico, que este se verá reflejado tanto en las pruebas internas (ICFES y el ISC) como las externas (PISA). A su vez, deja por alto el nombre de calidad educativa su Establecimiento Educativo.

Esta reflexión lleva a cuestionar cómo los maestros pueden transformar la dinámica educativa actual para superar esta problemática y garantizar un aprendizaje significativo y relevante para los estudiantes, que les permita no solo adquirir conocimientos, sino también desarrollar habilidades para enfrentar los desafíos del mundo real.

Referencias bibliográficas

- Arteaga Valdés, Eloy, Armada Arteaga, Lisdaynet, & Del Sol Martínez, Jorge Luis. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025&lng=es&tlng=es
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva* David Ausubel. Ediciones Paidós - 9788449312342
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Grupo Banco Mundial, UNICEF y UNESCO. 1 (2022). *Dos años después salvando a una generación*. <https://www.unicef.org/lac/informes/dos-anos-despues-salvando-a-una-generacion>

- Banco Internacional del Desarrollo. Mejorando vidas, enfoque en educación (2023), *PISA 2022: ¿Cómo le fué América Latina y el Caribe?* https://blogs.iadb.org/educacion/es/pruebas-pisa-2022-america-latina-caribe/?utm_source=textcortex&utm_medium=zenochat
- Castillero Mimenza, O (2018). Las 15 habilidades cognitivas más importantes. *Revista psicología y mente*. <https://psicologiaymente.com/psicologia/habilidades-cognitivas-mas-importantes>
- Colombia. (2006). *Estándares básicos de competencias de matemáticas. Documento N° 3*. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Drăghicescu, L. M., Petrescu, A. M., Cristea, A. G., Gorghiuc, L. M. and Gorghiuc, G. (2014). Application of Problem-Based Learning Strategy in Science lessons- Examples of Good Practice. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 149(2014), 297-301. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.245>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814049581?via%3Dihub>
- Flórez, Rafael. (2001). *Evaluación pedagógica y cognición*. Bogotá: McGraw-Hill. <https://uniquindio.metacatalogo.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=10876>
- Fundación Empresarios por la Educación: *Reporte general de resultados I PISA 2022* <https://fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2024/03/Reporte-general-de-resultados-PISA-2022.pdf>
- Galagovsky, Lydia R.; Adúriz-Bravo, Agustín. (2001). «Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2001, Vol. 19, n.º 2, pp. 231-242, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21735>
- ICFES. (2024). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). *Informe nacional de resultados para Colombia 2022*. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-421217_recurso_03.pdf
- John Locke, (1999) *Ensayo sobre el entendimiento humano/ John Locke*; trad. de Edmundo O'Gorman.- 2a ed.- México: FCE, 1999. 755 p. ; 22 x 15 cm- (Colee. Filosofía) *Título original Essay Concerning Human Understanding* ISBN 968-16-6042-0
- López, Z. (2015). La enseñanza de las ciencias naturales desde el enfoque de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación ASCTI, en educación básica-media. *Revista científica*, vol. 22, núm. 2, pp. 75-84 Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/5043/504373198007.pdf>
- Uribe Mendoza, Blanca Irais. (2017). Michael R. Matthews, La enseñanza de la ciencia. Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia. *Perfiles educativos*, 39(158), 226-

230. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982017000400226&lng=es&tlng=es
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Monroy Carreño, Mireya, & Peón Escalante, Ignacio Enrique. (2019). Modelo pedagógico de integración sinérgica para la enseñanza de las ciencias experimentales. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19), e041. Epub 17 de noviembre de 2020. <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.573>
- OCDE (2023), Publicaciones PISA. *La serie de informes disponibles sobre cada ciclo del programa de pruebas periódicas PISA sobre el rendimiento de los estudiantes*. <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa/pisa-publications.html>
- OCDE (2023), *Resultados PISA 2022 (Volumen I): El estado del aprendizaje y la equidad en la educación*, PISA, OECD Publishing, París, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Pantoja, J. C. y Covarrubias, P. (2013). La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). *Perfiles educativos*, 35(139), 93-109.
- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1). <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>
- Vives Hurtado, Martha P. (2006) *Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur*. bol.redipe [Internet]. 2016 Nov. 30 [cited 2024 Aug. 18];5(11):40-55. Available from: <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/140/138>
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Paidós. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>
- Zubiria, Julián. (1994). *Tratado de pedagogía conceptual. Los modelos pedagógicos*. Bogotá: Fundación Alberto Merani para el desarrollo de la inteligencia.