

Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

DOI de la Revista: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i1

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO MEDIANTE LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS SABERES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

**MEANINGFUL LEARNING THROUGH THE
CONTEXTUALIZATION OF KNOWLEDGE IN THE AREA
OF MATHEMATICS AND PHYSICS**

Jeniffer Cordoba Rivas
Universidad de Panamá, Panamá

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9936

Aprendizaje Significativo Mediante la Contextualización de los Saberes en el Área de Matemáticas y Física

Jeniffer Cordoba Rivas¹

jeniffer.cordoba-r@up.ac.pa

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

Universidad de Panamá

Panamá

RESUMEN

Este artículo da cuenta de una revisión exhaustiva sobre los procesos de enseñanza aprendizaje de las áreas experimentales, hace una reflexión crítica sobre la forma de impartir los conocimientos de estas asignaturas consideradas como el pilar del desarrollo cognitivo del ser humano. Reconociendo que el universo está lleno de enigmas de los cuales, muchos han sido explicados o soportados por las disciplinas del saber, matemáticas y físicas que están presentes en el quehacer humano y en la explicación de ciertos fenómenos que rigen la naturaleza; conforme a ello, se mencionaran aspectos relevantes a tener en cuenta como estrategias metodológicas del aprendizaje significativo de David Ausubel evidenciando que la puesta en práctica de los saberes en la cotidianidad genera aprendizaje duradero. Análisis que argumenta que en muchas instituciones orientan las clases de forma teórica dejando de lado la contextualización de los conocimientos y se basan solo en el uso de conceptos. En ese sentido, los procesos de enseñanza deben ser orientados desde la contextualización de sus contenidos con el objetivo de generar un aprendizaje significativo que contribuya al desarrollo de habilidades cognitivas motivando al estudiante a cuestionar sus saberes y autoevaluar el nivel de sus conocimientos por medio de la metacognición.

Palabras claves: contexto, aprendizaje significativo, prácticas, conocimiento, matemáticas y física

¹ Autor principal

Correspondencia: Jecori.4@gmail.com

Meaningful Learning Through the Contextualization of Knowledge in the area of Mathematics and Physics

ABSTRACT

This article provides an exhaustive review of the teaching-learning processes of the experimental areas, making a critical reflection on the way of imparting the knowledge of these subjects considered as the pillar of the cognitive development of the human being. Recognizing that the universe is full of enigmas, many of which have been explained or supported by the disciplines of knowledge, mathematics and physics that are present in human endeavor and in the explanation of certain phenomena that govern nature; Accordingly, relevant aspects to be taken into account as methodological strategies of meaningful learning by David Ausubel will be mentioned, showing that the implementation of knowledge in everyday life generates lasting learning. Analysis that argues that in many institutions they guide classes theoretically, leaving aside the contextualization of knowledge and are based only on the use of concepts. In this sense, teaching processes must be oriented from the contextualization of their contents with the objective of generating significant learning that contributes to the development of cognitive skills by motivating the student to question their knowledge and self-evaluate the level of their knowledge through metacognition.

Keywords: context, significant learning, practices, knowledge, maths and physics

*Artículo recibido 27 diciembre 2023
Aceptado para publicación: 28 enero 2024*



INTRODUCCIÓN

La utilización y aplicabilidad del conocimiento es un reto muy grande para las nuevas generaciones bajo la responsabilidad del maestro. Uno de los grandes problemas de la educación en el proceso de enseñanza – aprendizaje del área de física y matemática, radica en que los estudiantes le tienen fobia, no las entienden ni tienen claro su aplicabilidad, son apáticos, un factor detonante de ello es la falta de implementación de una buena metodología o estrategia pedagógica acorde a las exigencias sociocultural y laboral, son pocas las tácticas de apropiación que utilizan los profesores para impartir estos conocimientos que se ven reflejados en el bajo nivel de raciocinio de los educando. Los avances científicos y necesidades sociales requieren de una pedagogía actualizada, que los niños, niñas y jóvenes sean más prácticos e innovadores, se les den a conocer unos saberes pertinentes que apunten a su aplicación en el día a día, que tengan en cuenta sus saberes previos y estén acordes a los paradigmas de la economía mundial.

La física y las matemáticas están dentro de las áreas fundamentales en todos los ciclos de formación, pero son materias que han tenido cierto rechazo, debido a que muchos docentes las han impartido solo desde el punto de vista conceptual (números y formulas), puro contenido sin llevarlas a la cotidianidad donde se está interactuando permanentemente con ellas en la mayoría de ámbitos, dígase compras, preparación de alimentos, vestidos, construcción, transporte, energía, tecnologías (Radio, TV, PC, telefonía, internet, etc), juegos entre otros; se pretende establecer metodologías didácticas que partan de saberes previos, propicien aprendizajes significativos, donde el estudiante pueda conectarlos con los conocimientos nuevos que le proporcione el docente.

Es de anotar, que tanto los aprendizajes significativos, saberes previos y los nuevos conocimientos se deben relacionar con las vivencias y llevarlos a la práctica local para que el niño o el joven los encuentren llamativos y fáciles de entender, dándole la verdadera importancia a su formación académica, por ende, que vean la física y las matemáticas como algo placentero, útil, aplicable a su vida estudiantil, en un futuro en lo laboral, de toda la vida en lo sociocultural; que les quede claro, que la física y las matemáticas han acompañado y acompañarán al ser humano en el transcurrir del tiempo desde la evolución de la vida hasta el infinito, están incluidas en el quehacer de la humanidad. Desde un niño, hasta un científico han y harán uso de ellas. Están y estarán en todos los ambientes (artificiales



y naturales), culturales y sociales. Todas las ciencias incluidas las tecnologías y la ciencia más avanzadas requieren de la física y las matemáticas para su progreso. Todas las actividades humanas de una u otra manera, hacen uso de estas dos disciplinas. La tarea es, construir e implementar currículos pertinentes en todos los establecimientos educativos, que contengan estrategias que contextualicen los ejes temáticos de estas disciplinas del saber (física y matemática) para que los estudiantes encuentren agradable y eficaz su estudio, comprendan el mundo que les rodea y sean seres competentes ante una sociedad de altas exigencias cognitivamente.

Propósitos de la enseñanza de las ciencias

La palabra ciencia en el ámbito escolar en los estudiantes genera muchas expectativas, curiosidad, miedo, nervio y sobre todo ganas de aprender, en los profes produce lo contrario, quizás miedo al no saber de qué forma transmitir el conocimiento llevándolo a la práctica y más aún contextualizar los saberes para promover un aprendizaje significativo, situación que ha despertado el interés por implementar nuevas estrategias de enseñanza en algunos maestros, esto, consultado en una exhaustiva revisión de investigaciones con respecto a las diferentes metodologías de enseñanza y contextualización de estas disciplinas (matemáticas y física) catalogadas como ciencias del saber.

Nos encontramos inmersos en una serie de enseñanzas que están fuera del diario vivir de los estudiantes, lo que hace que no le encuentren sentido a los contenidos académicos que imparten sus docentes, por ello, es importante que en fomento una educación general e integral desde las Instituciones Educativas en los diferentes ciclos formativos (Básica primaria, secundaria y media vocacional o académica) se apliquen las estrategias didácticas que inviten a los niños, niñas y jóvenes a encontrarle sentido práctico a las áreas de enseñanza, en especial las matemáticas y la física. Luis E. González comprende la formación general como “un conjunto coherente de conocimientos, destrezas, habilidades y valores que constituyen una base cultural sólida, sobre la cual los estudiantes pueden construir su especialización profesional, recibiendo así una formación más integral” (González en Castro, Colpas, Barnett, Roa, Cabrera y Tomás del Valle, et al., 2018). Sin duda alguna, estas ciencias experimentales, en el campo de formación, son disciplinas que generan incertidumbre, apatía, desinterés y dilemas en las mentes de los estudiantes, debido a la forma magistral que utilizan los docentes para impartir sus saberes, dejando de lado en sí, la importancia y relevancia que tienen estas en la cotidianidad. Es muy cierto que la



construcción del aprendizaje basado en la práctica como lo plantea en sus escritos David Ausubel genera un nivel de conocimiento significativo, si se parte de los saberes previos que tiene el educando logrando que él aprenda de una forma activa encontrando sentido a lo que hace. Se puede afirmar que tiene razón Jhon Locke (2004) cuando dice que el conocimiento surge de la experiencia, de cierto modo, esa experiencia surge de una puesta en práctica de unos conocimientos, sean empíricos o científicos motivados por una curiosidad, misterio o docente. Esta afirmación converge con las posturas mencionadas por el Filósofo Immanuel Kant (1784) en su ensayo ¿Qué es la ilustración? Él centra la idea en la construcción de nuestros propios conocimientos, “actuar por sí solo” Es decir, buscar dentro de sí mismo su propio aprendizaje sin que otro infiera, el cual surge de la explotación de sus habilidades y capacidades intelectuales (creatividad y destrezas) comprendiendo todo aquello que lo diferencia, encontrando un sentido y utilidad a lo aprendido. En este sentido, se hace honor al perfil educacional que pretende la ley general de la educación en Colombia, graduar un estudiante competente ante la sociedad, según el constructivismo sociocultural, un enfoque apropiado para lograr este objetivo surge de las posturas filosóficas de Vygotsky (1989a; 1995) cuando 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” en relación a ello, es prioridad actualizar y contextualizar los contenidos y prácticas educativas con el fin de facilitar el proceso de asimilación y cognición de los estudiantes, logrando un desarrollo del pensamiento crítico en la interacción social con el contexto en el cual se desenvuelven, el ser humano entre más se relaciona más aprende, fortalece y descubre habilidades y capacidades que le facilitan la vida en comunidad. “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).

Es por ello, que es de vital importancia, liderar estas asignaturas desde la utilidad que han venido representando en el contexto, con el objetivo de que los educandos puedan despertar un mayor interés en el proceso de enseñanza aprendizaje y que la cognición de estos saberes sean duradero a largo plazo en cada aprendiz, teniendo en cuenta, que el uso de estrategias didácticas contextualizadas y relacionadas con las vivencias de los estudiantes contribuye a propiciar aprendizajes significativos, debido a que, se familiarizan, interiorizan, analizan, utilizan sus preconcepciones, habilidades y saberes



para dar solución a las situaciones planteadas, encontrándoles un sentido lógico y significativo. Sin duda alguna, en los centros educativos se encuentran muchos elementos aprovechables en el contexto que les rodea, mediante los cuales los educando pueden asimilar fácilmente las definiciones y teorías por las que se rige la naturaleza, y así, les hallen el sentido y la aplicabilidad a estas disciplinas.

En ese orden de ideas, las matemáticas y la física son ciencias fundamentales en el crecimiento de la vida social y laboral del hombre, son áreas que le facilitan el trasegar y toma de decisiones al ser humano, de ahí, que estas asignaturas son de carácter obligatorio enseñarlas en los centros educativos a partir desde la infancia en todos los niveles de formación. Como dice (Arteaga et al., 2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio demanda de profundas transformaciones desde la educación elemental hasta la universidad, de modo que el profesor deje de ser un transmisor de conocimientos acabados y tome conciencia de que su labor es crear las posibilidades para que el alumno produzca y construya su conocimiento, por ello, es necesario que las prácticas educativas sean orientadas en respuestas a las nuevas exigencias de cada generación y las transformaciones culturales fomentando aprendizaje significativo en las nuevas generaciones sociales con egresados capacitados y actualizados. Para que los saberes sean significativos y la formación sea integral con estudiantes competitivos, se debe partir, de las ideas que ellos tienen acerca del tema en cuestión; (Ausubel, 1983). Indica, que los saberes previos no son más que la asociación de la información nueva con la que ya se poseen, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en un nuevo concepto de asimilación. En relación con lo anterior, Ausubel, Novak & Hanesian (2009) afirman que: El aprendizaje significativo sucede en el momento que la nuevas ideas, conceptos y proposiciones son aprendidos de manera significativa en la medida en que distintos conceptos o proposiciones relevantes estén claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo. De esta manera, el sujeto establece una relación sustantiva entre los conceptos que posee y la nueva información. Si los docentes hacen su labor con vocación y parten de los conocimientos o ideas que tienen los estudiantes y los contextualizan, la información llega directamente y se canaliza en la mente de los estudiantes.

De acuerdo a lo anterior, los niños, niñas y jóvenes a medida que avanzan en sus ciclos escolares van adquiriendo conocimientos y experiencias que son necesarias en los grados siguientes, esto, también ocurre en las vivencias que adquieren en sus hogares, vecindario y entorno sociocultural. Lo antes



mencionado conjugado con los aprendizajes y vivencias escolares hacen que el individuo adquiera elementos que le permitan estructurar y construir un nuevo aprendizaje formativo y a largo plazo, que llene sus expectativas logrando una educación pertinente, pretensión de los actuales paradigmas educativos.

Conforme a ello, Capilla (2016) resalta habilidades que también infieren y son propias en el aprendizaje significativo de las matemáticas: las experiencias previas y la estructura cognitiva del alumno se manifiestan no solo en su noción, modelación y concepción, sino que también se advierten en la capacidad que evidencia a la hora de observar, recordar, relacionar, ordenar, comparar, establecer posibles soluciones, resolver situaciones, desarrollar habilidades cognitivas específicas que determinan el aprendizaje significativo de los conocimientos adquiridos. Se puede decir que, son capacidades innatas que posee el estudiante, que con la puesta en práctica las irá desarrollando y perfeccionando en su proceso de formación e interacción con el medio en la aplicación de las matemáticas y la física, ya que son disciplinas que están ligada una a la otra forma, esto, a medida que van contextualizando hacen un proceso de retroalimentación y asimilación de conocimientos permitiendo la selección y organización de su aprendizaje siendo este cada vez más evidente en su proceso metacognitivo. De manera que, el aprendiz logre integrar los aprendizajes adquirido con los saberes existentes en su estructura cognitiva, aquellos conocimientos que ha obtenido con la interacción con el contexto, el medio, el hogar, lugar donde comparte con los conocidos, primos, amigos y entorno escolar, alcanzará un nuevo concepto y apropiación de aprendizajes a largo plazo. Esto se fomenta con la práctica de los aprendizajes en el área de matemáticas y física partiendo de que las operaciones y conceptos captados en el aula, se interiorizan de mejor manera con actividades cotidianas y ejercicios reales que le permitan interactuar entre sí, con situaciones vivenciales y potenciar un trabajo colaborativo, participativo, lograr en él, ser artífice de sus aprendizajes y formación, que comprenda en el momento de hacer compras, romper el viento, movilizarse, resolver situaciones problemas, cocinar, generar diferentes tipo de energías, construir, volar, crear nuevos inventos tecnológicos entre muchos aspectos está aplicando la matemática y la física, son perspectivas que básicamente benefician el conocimiento ganado, a través de las experiencias vividas que toda la vida viven presente en el diario vivir del ser humano desde muy infantes.



Desde ese punto de vista, Reimers y Chung (2016) explican que debe existir un cambio pedagógico y de valoración con el objetivo de propiciar un aprendizaje auto dirigido del mundo real; sin embargo, en estas sociedades actuales de nuevas exigencias intelectual, todavía en muchos espacios educativos siguen implementando sistemas de enseñanza tradicional; sistemas que han demostrado no permitir el desarrollo de competencias científicas demandadas en el contexto actual en la mayoría de las personas (Sanmartí y Márquez, 2017), sin olvidar que un buen desempeño didáctico se basa necesariamente en el conocimiento de las dificultades de las tareas cognitivas, de los obstáculos habitualmente enfrentados, del repertorio de procedimientos disponibles y de las representaciones posibles (Rodríguez y Moreira, 2004), por tal motivo, se puede decir que la razón de la toma de decisiones, los razonamientos y los conocimientos son la naturaleza, la sociedad y la cultura. Todo lo dicho hasta hora, confirma que el principal propósito de la educación es cultivar en los estudiantes un repertorio de estrategias de comportamiento y de conocimiento, flexibles y creativos, que les permita reconocer la complejidad de las situaciones y contar con alternativas de solución. (Valencia, 2016, p. 79), se diría pues, que la educación a través de la práctica y la contextualización es la transformación cognitiva del sujeto en conocimientos, el medio o camino de preparación para adquirir las herramientas necesarias que facilitan el discernimiento y comprensión del entorno social y natural en el que se desenvuelve todo ser vivo. Una concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje escolar, modelo Vygotskyano, introduce la noción de atribución de sentido que cuando los estudiantes aprenden, no solo alcanzan una comprensión de lo que se aprende, sino que se apropian de ese conocimiento asociando con la forma de ver la realidad. De esta manera, el aprendizaje, además de modificar las ideas sobre las cosas, transforma el sentido que estas representan para el estudiante. Por tanto, la atribución de sentido al aprendizaje se propicia de acuerdo con un conjunto de experiencias emocionales que provoca una situación de aprendizaje. Gracias a este proceso es posible relacionar lo que aprendemos con componentes motivacionales, afectivos y relacionales de los aportes del estudiante al acto de aprender. (p. 40), lo curioso es que muchos ponentes respaldan esta idea de que la práctica es el camino para llegar al conocimiento, siendo una paradoja a la hora de impartir los saberes en el aula. Para Coll, Mauri y Onrubia (2008), el aprendizaje en contextos educativos es “un proceso de construcción y reconstrucción de significados y atribución progresiva de sentido, llevado a cabo por el alumno o aprendiz y referido a



contenidos complejos culturalmente elaborados, establecidos y organizados”. De acuerdo a todo lo anterior, esta revisión exhaustiva comprueba que el aprendizaje significativo obliga al instructor a implementar estrategias didácticas que identifiquen y a la vez potencialicen las capacidades intelectuales de los estudiantes.

La aplicación de la física y la matemática en la cotidianidad

El objetivo principal de este artículo es evidenciar que existen pocas prácticas pedagógicas orientadas a propiciar el aprendizaje significativo en el estudiante, liderado por la puesta en práctica de los saberes adquiridos en el aula de clase en el área de matemática y física. Para entender este mundo cambiante y enigmático, es indispensable que las personas cuenten con los conocimientos, herramientas y habilidades necesarias que ofrecen estas ciencias para comprenderlo, encontrar una respuesta lógica a cada hecho que sucede en el entorno. Vergnaud, (1990:2) dice que “El conocimiento racional es operatorio o no es tal conocimiento” Esto quiere decir, que el conocimiento es asimilado, por lo tanto, el sujeto lo asocia con el entorno, lo relaciona y clasifica de acuerdo a sus necesidades y situaciones en la que se encuentre, investiga, acciona y participa de cada uno de los eventos e inquietudes que se presentan en el contexto en el que habita. Por lo tanto, este discernimiento se puede clasificar como verdadero aprendizaje significativo fundamentado por la práctica investigativa. Partiendo de que una investigación que se funde con la acción (para transformar la realidad) (Rahman y Flals Borda, 1989: 207). “Fundirse” con la acción supone un compromiso para aquellos que se embarcan en esta aventura en la que se va moldeando una “filosofía de la vida” desde un conocimiento vivencial. “Recordemos que la IAP (Investigación acción participativa), a la vez, que hace hincapié en una rigurosa búsqueda de conocimientos, es un proceso abierto de vida y de trabajo, una vivencia, una progresiva evolución hacia una transformación total y estructural de la sociedad, de la cultura con objetivos sucesivos y parcialmente coincidentes (Rahman y Fals Borda, 1989: 213). Principalmente la matemática y la física son ciencias experimentales por naturaleza, propicias para fomentar el conocimiento a través de la investigación acción participación y practica de aprendizajes en el medio, fomentado por la academia como principal motor de incentivo y motivación, aprovechando el contexto sociocultural. De las ciencias más influyentes en nuestro entorno, quehacer a diario y avances científicos encontramos estas disciplinas del saber, las cuales le dan sentido lógico a nuestras vivencias en todos los sentidos, sea en



avances tecnológicos, relación con el medio, acciones rutinarias, explicación del cosmos entre otros. De igual modo, Joviano (2018). Resalta “Entonces la física, como ciencia experimental, se basa en la observación y en la toma de medidas, mediante instrumentos que permiten generar una relación que se expresa con las leyes de la física representado en un lenguaje físico-matemático” no es de olvidar, que las leyes de la física y los signos matemáticos son los que han propiciado todos los avances de los que hoy goza la humanidad, desde el movimiento de un móvil hasta el último modelo de tecnología. “Por esta razón, es importante invitar a los y las estudiantes a realizar análisis críticos del contexto en el que se realizan las investigaciones, así como de sus procedimientos y resultados”(EB de ciencia, 2006). En la actualidad, cabe resaltar que en la academia la palabra física traumatiza, una vez, al escuchar este término el estudiante se remite o piensa en fórmulas, problemas, Newton, Einstein, gravedad, números y más números, entre otros aspectos. A Ella se le atribuye el progreso que ha tenido el hombre en cuanto a ciencia, astronomía, tecnología, medicina y demás “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). Cabe agregar que, los objetivos de la enseñanza de ciencia en ámbitos escolares deben estar direccionados al entorno personal, local y global del estudiante, de esta forma puede comprender mejor su entorno circundante. La importancia de esto radica en que el alumno comprenda su propia cultura y con ello desarrolle un pensamiento crítico, reflexivo, analítico y propositivo. Teniendo en cuenta que, la palabra física según la etimología griega significa naturaleza, la física, le ha permitido al ser humano comprender los fenómenos naturales, esta disciplina está muy presente en cada acción que realiza la mayoría de los seres humanos, están involucrados en cada acción, con el concepto, ramas y leyes de la física sin darse cuenta, porque no le han dedicado el tiempo necesario para analizarlo o de plano lo ignora por completo, esto debido a la poca asimilación que adquirió durante el aprendizaje en su época de estudio, en los estudios profesionales muchos estudiantes desertan por los grandes vacíos que tienen viendo la carrera profesional con imposible de alcanzar, como consecuencia de la poca práctica y conocimiento terminan por dudar de sus capacidades y habilidades. Dentro de este aspecto, Valle (2006) Considera el laboratorio como un ámbito propicio para el intercambio social, para la exploración y



expansión de las ideas, para la maduración personal y el desarrollo cognitivo. Siendo este propio del aprender por descubrimiento, de la práctica, la asimilación, trabajo colaborativo y propicio para ser dueño de su aprendizaje. “Comprendiendo que el conocimiento progresa, no solamente por su sofisticación, formalización o abstracción, sino por su capacidad para contextualizar y totalizar, hacer abordajes de la realidad más transversales, multidimensionales y desde la perspectiva de diversas disciplinas, se ha constituido en uno de los grandes desafíos de las ciencias”. (E B competencia ciencia, 2006), en ese sentido, los docentes deben instruir para la vida, no por el momento, la educación superior tiene una tarea grande con la orientación de la pedagogía contextualizada a la hora de formar a los maestros del futuro. Sin embargo, Fals Borda no niega la posibilidad de que las universidades puedan participar de forma directa en la resolución de problemas concretos de la sociedad, pero eso supone, según este investigador colombiano, pasar del concepto de “extensión universitaria” al de “universidad participante”: la educación debe hacerse no pensando en la academia sino en el mundo, en la vida, en el contexto, en lo útil que puede ser para mejorar la existencia del ser sobre la tierra. Es educar en los problemas reales, lo cual obliga a transformar las facultades y departamentos y a hacer estructuras con base en problemas sociales y contextos culturales, no con base en problemas formales de la institución (Cendales, Torres y Torres, 2004:19). Esto implica para el investigador en el campo educativo dirigir su mirada a las aulas de clase y a los centros, para convertirse en un acompañante del docente que promueve la observación y reflexión de la práctica, generar su transformación y el avance teórico en esta área. “La mayoría de los profesores realizan su práctica docente ofreciendo discursos en los que los estudiantes deben desmontar los conceptos matemáticos contenidos en ellos, también suelen demostrar que saben resolver algunos problemas haciendo desarrollos algorítmicos o demostraciones en el pizarrón y con esto suponen que los estudiantes están aprendiendo matemáticas”. (Nieto, Viramontes & López 2019), en relación a esta premisa, y todo lo anterior, las consecuencias de este modo de evaluar y enseñar, se refleja en diferentes ámbitos, los más medibles aparte de la universidad de la vida, son las pruebas estandarizadas (PISA), en las de tipo nacional e internas ICFES, Evaluar para Avansar entre otras, lo más preocupante y deprimente con esta forma de transmitir conocimientos a los cuadernos, es que todo queda consignado en las libretas de apuntes, suena muy duro, pero es una realidad, la mayoría de los estudiantes no están captando los aprendizajes, son pobres en análisis, el



nivel de comprensión, argumentación y proposición es débil, nada que decir sobre la inferencia, la redacción y la elocuencia, el resultado obtenido de todo esto a nivel internacional, no es el más alentador, de acuerdo al análisis de la revisión descriptiva el proceso de enseñanza aprendizaje en Colombia no mejora los últimos años. Miremos los resultados hasta la última prueba pisa 2022, según el informe de la OCDE (2019) "Colombia quedo en el penúltimo lugar entre los países de la OCDE". El país se ubicó en el penúltimo puesto en matemáticas y ciencias en las pruebas Pisa, que buscan evaluar el desempeño en tres áreas de conocimiento e identificar qué tan preparado está un estudiante para la participación en la sociedad. Haciendo un análisis desde el 2006 que tuvo Colombia su primera participación en las pruebas externas, ha presentados unos altibajos que no reflejan un avance significativo. Según el penúltimo informe publicado (2018) por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en base a este informe, los centros educativos no están formando, ni preparando a los jóvenes para vivir en sociedad, enfrentar la realidad y ser competitivos. El panorama mostró estudiantes con deficiencias en las tres áreas, por lo menos el rendimiento fue menor que la media de la OCDE, en lectura (412 puntos), matemáticas (391) y ciencias (413). Cabe recordar que estos resultados fueron menores a los de 2015, ciencias con 416 puntos, que sin embargo fue una cifra que permitió concluir que 20% de estudiantes colombianos de 15 años no estaban a la altura de los conocimientos mínimos en ciencias que se presuponen para su edad.

Cabe aclarar que una prueba escrita no establece a ciencia cierta la capacidad y las habilidades que caracterizan a una persona como tal, lo que mide de cierto modo es el nivel de conocimiento que se tiene sobre determinado tema, la capacidad de interpretación, análisis, argumentación y proposición a la hora de hacer una lectura profunda o superficial en un seleccionado eje temático o situación eventual. A entrándonos un poco en los resultados de la OCDE, en el área de matemáticas la prueba PISA evalúa, hasta qué punto los estudiantes pueden tener un manejo adecuado de las matemáticas cuando se enfrentan con situaciones y problemas del mundo real. En ciencia, esta prueba está enfocada en identificar si los jóvenes saben qué hacer en situaciones que involucran ciencia y tecnología, a partir de tres competencias: explicar los fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigación científica, e interpretar datos científicamente. En relación a estos objetivos, los resultados obtenidos ponen entre dicho la labor docente en cuanto a la implementación de metodologías didácticas a la hora de instruir a



los estudiantes, la capacidad creativa, la poca utilización de estrategias experimentales pedagógica que coadyuven al desarrollo de las habilidades y potencien las inteligencias múltiples que posee cada aprendiz que con la ayuda de sus maestros potencian y descubren en su etapa estudiantil, analiza los resultados de las pruebas externas en las siguientes imágenes.

Figura 1. Observa los resultados obtenidos 2009 – 2015



Figura 2. Observa los resultados obtenidos en 2018

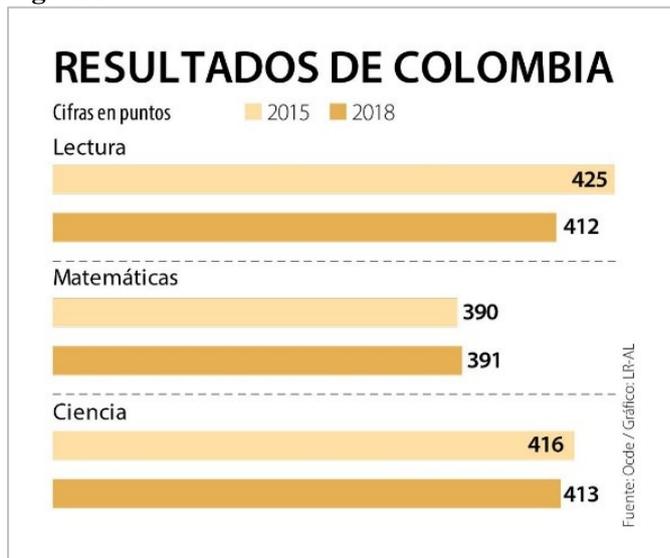
	LECTURA	MATEMÁTICA	CIENCIAS
Promedio de la Ocde	487	498	498
Estonia	523	523	530
Canadá	520	512	518
Filandia	520	507	522
Irlanda	518	500	496
Corea	514	526	519
Polonia	512	516	511
Suecia	506	502	499
Nueva Zelanda	506	494	508
Estados Unidos	505	478	502
Reino Unido	504	502	505
Japón	504	527	529
Australia	503	491	503
Dinamarca	501	509	493
Noruega	499	501	490
Colombia	412	391	413

Fuente: Ocde / Gráfico: LR-MN

Las pruebas PISA son el termómetro más importante para evaluar el nivel de educación básica y media a nivel mundial. Se realizan cada tres años. Para el 2018 de acuerdo a estos resultados, el panorama no mejora para Colombia, este examen miden el nivel educativo de los estudiantes de 15 años en 79 países

del mundo hasta ahora, lamentablemente, se continúan estando por debajo del promedio de los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (Ocde), en ciencias y lectura bajo en vez de subir, a diferencia que en matemáticas solo subió un punto en relación a las del 2015. Con respecto al 2009 sigue siendo deprimente el resultado, en vez de aumentar disminuyó.

Figura 3

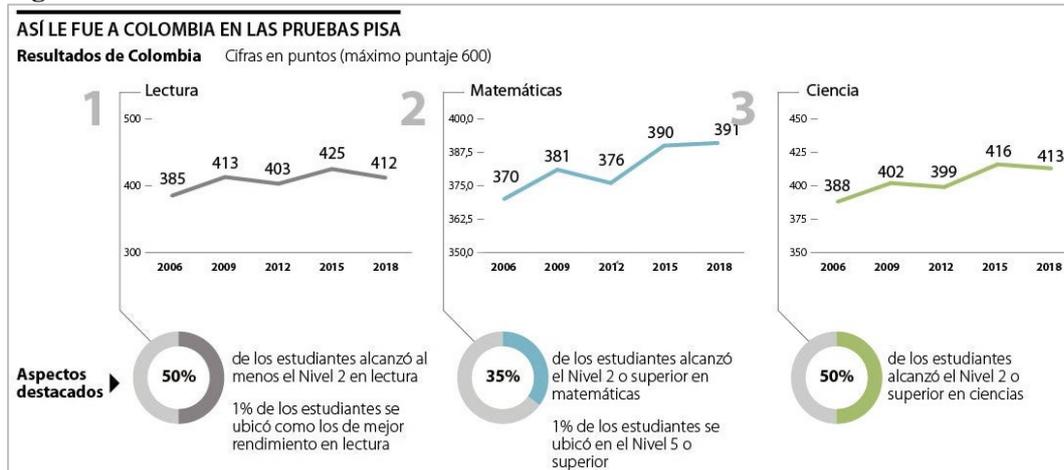


Haciendo un paralelo entre los resultados entre 2015 y 2018, se registra una leve mejoría en matemáticas, los componentes de lectura y ciencias cayeron en esta oportunidad, al comparar las evaluaciones locales con el estudio publicado en 2015. En concreto, Colombia obtuvo 391 puntos en matemáticas (sobre 600), uno más que en 2015. No obstante, en esta oportunidad la diferencia con el promedio de los países OCDE fue de 98 puntos.

Es evidente el desinterés de los estudiantes cuando se habla de matemáticas y física, los bajos resultados que obtienen cuando se someten a evaluaciones tanto internas como externas lo dice todo, el bajo nivel de comprensión y estrategias metodológicas a la hora de resolver situaciones problemas, son las consecuencias de la aplicación un enfoque o estrategia pedagógica no pertinente empleada para fomentar su aprendizaje. Este rechazo puede ser generado por varios factores asociados a su proceso de enseñanza y adquisición de saberes, especialmente los relacionados con la práctica docente en el aula, como métodos poco adecuados y tradicionales que han limitado la apropiación del conocimiento, la poca utilización de éste para despertar el interés de estudiar por parte de los estudiantes y poder desarrollar las habilidades en ellos que les permita discernir en el momento de interpretar, razonar y

resolver situaciones problemas, lo cual es fundamental para el desarrollo de las competencias de estas áreas, “pues las competencias no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas reales, acciones significativas y comprensivas, que estén a su alcance, a su vez, les permitan avanzar a niveles de competencia más y más elevados”. (MEN, 2006 p 46).

Figura 4



Todo esto, evidencia la necesidad de educar con he 2018 ales, prácticas, vivencias, contextualización de saberes y metodologías activas que propicien aprendizajes significativos.

Continuando con el análisis de resultados de las pruebas externas, Colombia participó de nuevo no dándose por vencida con los resultados no tan animados en los años anteriores, a pesar de, no contar un con plan académico virtual estratégico bien estructurado con el cual enfrente la emergencia sanitaria a nivel mundial causada por la pandemia de denominada Covid-19, en la prueba PISA de conocimiento en la versión 2022 con una muestra efectiva a nivel nacional de 7.804 estudiantes todos con 15 años de edad, representantes de diferentes instituciones educativas públicas y privadas, zonas rurales y urbanas, resultados que siguen comprobando que Colombia necesita de urgencias reestructurar el sistema educativo que requiere de cambios innovadores en su currículo, mantener capacitados y actualizados a su equipo de maestros en estrategias pedagógicas para mejorar su calidad educativa.

Figura 5

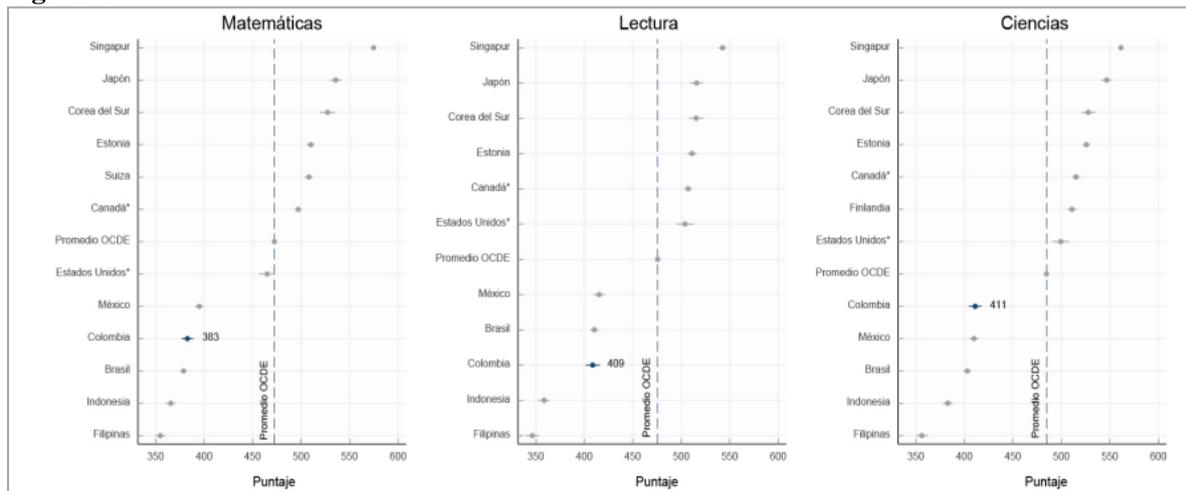
Puntaje promedio por prueba - PISA 2018 vs. 2022 (Fuente: Nota país OCDE - PISA 2022)						
	OCDE		Latam		Colombia	
	2018	2022	2018	2022	2018	2022
Lectura	487	476	407	399	412	409
Matemáticas	489	472	388	373	391	383
Ciencias	489	485	403	399	412	411

De acuerdo a los resultados emitidos por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), para esta versión de PISA 2022 dejan ver que el sistema educativo colombiano tuvo un comportamiento resiliente en las tres áreas del conocimiento evaluadas (lectura, matemáticas y ciencias), dado que los resultados a nivel mundial decrecieron como era de esperarse luego de la emergencia sanitaria, pero el promedio del puntaje de Colombia lo hizo en menor proporción.

Además, si bien los resultados de Colombia disminuyeron frente a la aplicación de 2018, la variación de estos se ha incrementado respecto a la primera aplicación en la que participó el país en 2006. El comportamiento durante el tiempo que ha participado Colombia (16 años), nos muestra que los puntajes aumentaron en las tres áreas evaluadas, en matemáticas en 13 puntos, lectura 24 puntos y ciencias 23 puntos entre el 2006 y 2022. A continuación promedio de la OCDE con relación a Colombia, y países selectos de referencia. Es de reconocer que aunque no estuvo preparada para asumir una educación virtual causada por la pandemia Covid-19 las caídas en los resultados del 2022 no fueron tan drásticas como las del promedio internacional con relación América latina, haciendo el paralelo 2018 vs 2022. En matemáticas pasó de 391 a 383 puntos disminuyó (8 puntos); en lectura cayó de 412 a 409 puntos disminuyó (3 puntos), y en ciencia cayó de 413 a 411 puntos disminuyó (2 puntos). Ocupando el sexto lugar quedando por debajo de Chile, Uruguay, México Perú y Costa Rica.

Notas: los países de referencia incluyen los seis países con mayor rendimiento en cada materia y los cinco países con la mayor población de estudiantes de 15 años. Las líneas horizontales que se extienden más allá de los marcadores representan una medida de incertidumbre asociada con las medias estimadas (el intervalo de confianza del 95 %).

Figura 6



Fuente: OECD, Base de datos PISA 2022, Tablas I.B1.2.1, I.B1.2.2 y I.B1.2.3.

Sin embargo, los resultados de la medición internacional dejan ver datos que para el Gobierno Nacional dan muestra de la necesidad de transformar estructuralmente el sistema educativo, invertir sin miedo y pesar en la educación de su nación, para nadie es un secreto que Colombia no le invierte como debe ser a la educación ni en infraestructura y menos en calidad, dado que, en los tres dominios, más del 50% de los estudiantes no alcanzaron las competencias básicas (nivel 2) esperadas en cada una de las áreas. Con todo y lo anterior, se comprende que, la mayoría de los problemas de la enseñanza de la matemáticas y física tienen sus comienzos desde la Educación Inicial, por esto se justifica su estudio en esta etapa y el buscar salidas que permitan al estudiante apreciar la utilidad de estas haciéndolas visible en sus vidas; se debe educar el amor por la ciencia a fin de evitar la predisposición que se crea y que se hace muy notoria en los siguientes niveles educativos. Es de recordar, que esta área surge desde la necesidad que tuvo el hombre primitivo para contabilizar, ordenar, delimitar y repartir sus alimentos, tomar medidas para construir sus cabañas, contar sus pertenencias, hacer trueques, entre otros aspectos, esta es una manera de mostrar cómo está unida a los hechos reales. Por consiguiente, estas asignaturas le permitirán al estudiante desarrollar su pensamiento crítico y analítico en todas las dimensiones,

asociarlo con el contexto y el medio en el cual se desenvuelve, de esta forma, las comprende e identifica como parte de su vida cultural y social. En efecto, como afirma D'Amore y Fandiño (2001, 60) “Si existe una matemática en una cotidianidad externa al mundo de la escuela (y todos sabemos obviamente que existe), esta concierne en un cierto sentido más a los profesores que no a los estudiantes. Si queremos ocuparnos de verdad de los estudiantes y de su aprendizaje, debemos admitir que, en la realidad de los hechos, el binomio matemática cotidianidad para los estudiantes se focaliza en la escuela.” De esta manera, se considera que, en la escuela, las matemáticas más que un sistema teórico, deben ser enseñadas como un saber útil, que pueda aportar a la solución de problemas en contextos determinados. Es por esto que, “los docentes deben proporcionar instrumentos intelectuales: estructura, estrategias, métodos que faciliten el desarrollo del aprendizaje a través de la práctica en el contexto de la interacción social, que le facilite al estudiante aprender desde su cotidianidad”. (Rodríguez, 2010).

En diversos casos “los profesores creen que el conocimiento matemático puede ser transmitido por ellos que son quienes lo tienen a los estudiantes que lo pretenden, como si éste pudiera ser inyectado como suele ocurrir con algún medicamento”. (Nieto, Viramontes & López 2019). Se les olvida que están facilitando herramientas que ayuden a desarrollar, fortalecer y potenciar habilidades a los próximos líderes y administradores de la sociedad. Por lo tanto, se deben instruir desde y con la sociedad.

Vigostky (1986), sostiene que el aprendizaje es producto de la interacción social y cultural, vale decir que tiene una base histórico-cultural, donde el lenguaje desempeña un papel relevante. El estudiante no construye por sí solo, requiere de un proceso de mediación cultural, dado por la escuela, la familia y las instituciones sociales. Es en la práctica de donde se deriva el conocimiento necesario para transformar la sociedad. Aún más que así mismo, “en este paso y de ese sentir de la praxis, también se deriva un saber y un conocimiento científico.” (Fals Borda: 1983: 2). En cierto modo, el contexto del aprendizaje de las matemáticas y la física es el lugar, medio natural, no sólo físico, sino ante todo sociocultural, hábitat donde se construye, se halla sentido y significado a las actividades y los contenidos matemáticos, y por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas. La palabra contexto, tal como se utiliza en los (Lineamientos Curriculares), se refiere tanto al contexto más amplio, al entorno sociocultural, al



ambiente local, regional, nacional e internacional, como al contexto intermedio de la institución escolar en donde se viven distintas situaciones y se estudian distintas áreas, y al contexto inmediato de aprendizaje preparado por el docente en el espacio del aula, con la creación de situaciones referidas a las matemáticas, a otras áreas, a la vida escolar y al mismo entorno sociocultural, etc., o a situaciones hipotéticas y aun fantásticas, a partir de las cuales los alumnos puedan pensar, formular, discutir, argumentar y construir conocimiento en forma significativa y comprensiva. (MEN, 1998 p 70). El desarrollo de la creatividad en la enseñanza de la Matemática es una aspiración y una preocupación de los educadores matemáticos desde la segunda mitad del siglo pasado. La enseñanza de la ciencia ha tenido diversos propósitos a lo largo de la historia. Al inicio se estudiaba porque era requisito para ingresar a la educación superior. Posteriormente, su intención fue la formación de científicos con el fin de cubrir las demandas de los desarrollos tecnológicos de la época (De Freitas Días y Alves, 2010). En los últimos años, esta perspectiva se transformó, dado que se le dio mayor importancia a la enseñanza relacionada con contextos de la vida cotidiana que incluyan cuestiones sociales y tecnológicas; en el desarrollo de una educación científica básica que permita formar ciudadanos activos y responsables (Adúriz et. al, 2011). La matemática Educativa finalmente ha logrado que algunos desarrolladores de software en conjunción con algoritmos matemáticos que se hayan abocado a producir software educativo con el propósito principal de ser utilizado para desarrollar actividades que produzcan aprendizaje y desarrollen el pensamiento matemático, mediante archivos con los que interactúen para explorar, conjeturar y finalmente sacar algunas conclusiones(Nieto, Viramontes & López 2019)

Habilidades requeridas en la sociedad del conocimiento

En concordancia con lo anterior, para desarrollar y potenciar las habilidades en el ser humano, es de vital importancia implementar acciones que en él propicie un aprendizaje significativo, lastimosamente hablar de aprendizaje hoy en día, no solo se refiere a los planteles educativos, puesto que la información se adquiere de diferentes fuentes, formas y maneras. En la sociedad actual, reina la ciencia del conocimiento en especial el conocimiento tecnológico, situación que obliga a reinventar las prácticas educativas, para desarrollar y fortalecer las habilidades tecnológicas, las mismas ciencias que llevan la batuta en el ámbito laboral y social.



A lo anterior, se puede aprovechar la presencia de las nuevas tecnologías como herramientas que ayuden al niño y al joven a estructurar esos conocimientos logrados al conjugar los saberes previos con los nuevos aprendizajes, siendo esta, una metodología de enseñanza transversal y transdisciplinar con la que se pueden fortalecer los procesos de enseñanza de las ciencias matemáticas y física en diferentes ámbitos a través de las estrategias de la educación híbrida o mixta.

La construcción del conocimiento en una aula híbrida o mixta, transdisciplinar, transversal y contextualizada partiendo de las ideas previas del estudiante es propicia para desarrollar habilidades y generar aprendizaje significativo, a su vez, potenciar variadas capacidades que hacen parte de las inteligencias múltiples, habilidades que requiere la sociedad actual.

Siendo así, hay que sumarle, que la economía mundial está sujeta a las nuevas tecnologías y amarradas a las matemáticas y físicas, que gracias a ellas se fundamenta esta ciencia que hoy le facilita la vida de cierta forma a la humanidad, la cual requiere de personas emprendedoras, que generen empleo, esto lleva a que los conocimientos o saberes a impartir estén encaminados a desarrollar las diferentes inteligencias que tienen dormidas u ocultas. El docente, al diagnosticar conocimientos previos y saberes significativos puede aplicar técnicas que permitan fortalecer los aprendizajes por medio de la articulación de las ciencias. La educación, en términos generales, necesita desarrollar las habilidades que requiere el ciudadano del siglo XXI; de entre las cuales destaca el pensamiento científico, analítico, creativo, propositivo, argumentativo y el análisis crítico. Ello, con el fin de proporcionar las bases sólidas para que los individuos participen en temas relacionados con la ciencia y tecnología, siendo estas las principales habilidades que se requieren en la sociedad actual del conocimiento en esta era digital.

La tarea de los maestros es utilizar estrategias pedagógicas que le permitan la transversalidad de los ejes temáticos a través de la contextualización y puesta en práctica para propiciar aprendizajes significativos desarrollando y fortaleciendo las habilidades cognitivas de los estudiantes con el fin de educar seres integrales, competentes y profesionales con múltiples inteligencias que respondan a las necesidades y exigencias actuales lideradas por estas tres áreas fundamentales (matemáticas ciencia y tecnología) en la actualidad.



Propósitos de la enseñanza de las ciencias

En la actualidad, la enseñanza de las matemáticas y la física, tiene como propósito desarrollar habilidades cognitivas en los estudiantes mediante la puesta en práctica de sus saberes propiciando en ellos un aprendizaje significativo, con capacidades que le permitan responder a los procesos y procedimientos complejos del mundo real, además de preparar al estudiante con buenas bases que respondan a las necesidades y exigencias en el campo laboral y profesional, por lo tanto, hoy en día, la enseñanza de la ciencia en el nivel medio y superior tiene grandes retos y numerosas finalidades para atender las necesidades de la sociedad actual. “Así, pocos maestros reconozcan en el estudiante un sujeto que aprende desde la interacción con un objeto de conocimiento, que lo manipula, lo intenta explicar desde el reconocimiento de las propiedades del objeto y desde la interacción de éste con otros.”(Vargas et al., 2006, p.73)

el desarrollo de tales desempeños puede acompañarse de la incertidumbre, ya que es la multiplicidad de interpretaciones sobre el objeto lo que genera procesos de confrontación y construcción conceptual. (Vargas et al., 2006, p.73)

¿Cuáles son los elementos fundamentales del aprendizaje significativo?

Podríamos definir el aprendizaje significativo como proceso de asimilación, captación y adaptación de los aprendizajes partiendo de ideas o conceptos preliminares que se tengan de acuerdo a las vivencias o experiencias ya sea de forma empírica o dirigida en relación con las nuevas prácticas producto de un nuevo concepto, idea, teoría, fórmula o razonamiento, de tal forma que al interiorizarlo se crea conocimiento final como producto de toda la interacción y acomodación de la información que se hace en la cognición. Es una experiencia única sentir la asimilación de un aprendizaje, cuando aquello que aprendemos se integra en nuestra mente y tiene un sentido por sí mismo, hace que nuestra mente haga un proceso de selección de saberes el cual se le llama metacognición. Dentro de los requisitos básicos o elementos primordiales a considerar en todo aprendizaje significativo se pueden mencionar: en primer lugar las experiencias previas (conceptos, ideas, contenidos, conocimientos). Como segundo momento la instrucción de un (profesor, instructor, profesional mediador, facilitador) orientador de los aprendizajes, saberes o ejes temáticos. Como olvidar el protagonista el estudiante, alumno, aprendiz o educando en proceso de autorrealización. Como eje central tenemos los contenidos, saberes o temas a



enseñar o aprender un quinto paso y fundamental en este proceso el contexto, medio, hábitat o lugar de aprendizaje y finalizamos con la producción del conocimiento. Todos estos elementos al unirse generan en la mente de quién lo practica una sensación de orgullo y confianza en sí mismo cuando ve los resultados positivo y descubre o potencia habilidades que no creía tener o alcanzar un nivel más de desarrollo, de ahí, es importante trabajar el aprendizaje significativo desde los primeros años de estudio.

METODOLOGÍA

Para la elaboración y desarrollo de este artículo de revisión exhaustiva y teórica se hizo un rastreo bibliográfico de diferentes trabajos de investigación (tesis nivel maestría y doctorado) y artículos a nivel internacional publicados en la base de datos de diferentes revistas indexadas, para los cuales solo tuvieron en cuenta como criterio de inclusión que todos estuvieran enfocados en generar aprendizaje significativo a partir de la contextualización de los saberes en el área de matemática y física desde las diferentes prácticas pedagógicas de las cuales se tomo una muestra de 42 documentos que datan algunos desde 1784, 1983 hasta los más recientes en nuestra actualidad año (2023). Para la búsqueda minuciosa de este registro bibliográfico, se empleo la ecuación de búsqueda, con palabras claves como: aprendizaje significativo, contextualización de contenidos o puesta en práctica de los aprendizajes, prácticas pedagógicas, matemáticas y físicas, trabajo colaborativo y aprendizaje colaborativo, estrategias pedagógicas entre otras. Para la recolección de información de elaboró una matriz de referencia en la que se realizo la clasificación del material por el grado y nivel de impacto, importancia y pertinencia con el objetivo de investigación para la construcción del presente artículo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el proceso de indagación y rastreo bibliográfico con respecto a las diferentes estrategias pedagógicas que generen aprendizaje significativo a partir de la puesta en práctica de los saberes adquiridos en el aula en el área de física y matemáticas se encontraron muchos vacios epistemológicos con respecto a ello, todo los documentos encontrados hacen referencias a temáticas especificas al igual que áreas especificas, ninguno aborda como tal la contextualización de los saberes en el área de matemáticas y física. La enseñanza de las ciencias hoy en día, está tomando un giro positivo en cuanto a las diferentes estrategias pedagógicas, generando un crecimiento significativo en las variadas metodologías didácticas utilizadas en cuanto a la formación de los estudiantes debido a la gran cantidad de maestros que se están



superando y actualizando cognitivamente con estudios de posgrados, es significativo esto, cada día aumenta el número de profesionales de la educación en este proceso de formación y cualificación docente, apuntado a mejorar la calidad educativa, aunque el porcentaje en mínimo es un gran avance con resultados a largo plazo.

Se encontraron estudios por separados, más en el área de matemáticas que de física, aunque, estas investigaciones van más relacionadas a la enseñanza en el aula que en la puesta en práctica el conocimiento en el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, es un buen comienzo para mejorar las estrategias didácticas que apuntan a generar aprendizaje significativos en el estudiantes, algunas de estas propuestas articuladas con la aplicación de los medios digitales, plataforma e-learning, GeoGebra, laboratorios phet entre otros, todos estos aportes son significativos en cuanto a la formación y crecimiento intelectual del estudiante, ayudando de una u otra forma a motivar el interés por aprender y potenciar las habilidades tecnológicas respondiendo a unas de las necesidades de esta era virtual, a su vez, contribuye al mejoramiento y rendimiento académico, análisis e interpretación de datos científicos así sea básicos permitiendo en el estudiante “el desarrollo sus capacidades de observación, análisis, razonamientos, comunicación, abstracción, interpretación entre otras, consintiendo que repasen, construyan y potencien sus aprendizajes de una forma más significativa”.(Vargas et al., 2006, p.73) razón tiene Locke (1632-1704) al momento de afirmar “que el conocimiento humano se genera a través de la experiencia”, en ese sentido existen investigaciones que promueven y argumentan en favor de la contextualización de los ejes temáticos para generar aprendizajes significativos en los estudiantes, especialmente en las áreas experimentales como lo son: las matemáticas y la física. En Colombia, la Ley general de Educación (Ley 115 de 1994) define en el artículo 109 teniendo como finalidad: Desarrollar la teoría y la práctica pedagógica como parte fundamental del saber del educador.

CONCLUSIÓN

la mejor estrategia de propiciar un aprendizaje significativo, despertar el interés y motivación de los estudiantes en comprender y dominar estas disciplinas es explicar los contenidos aterrizados a la realidad, siendo aplicados al contexto circúndate, de esta forma generar un interés significativo en los estudiantes valiéndose de los elementos que se encuentran en el medio, prácticas de laboratorios, las plataformas interactivas para que de esta forma interactivamente, aprendiendo y jugando con las nuevas



tecnologías y herramientas didácticas aplicadas a la educación desde la básica a la superior desarrollen sus capacidades cognitivas y canales de aprendizaje, mediante la implementación de estrategias metodológicas basada en el aprendizaje continuo de la teoría a la práctica, enfocándose básicamente en la contextualización de las clases magistrales y promover un proceso de enseñanza-aprendizaje que sea consistente con los requerimientos de la sociedad actual y con ello propiciar el interés de los estudiantes hacia el estudio de estas áreas. No se puede olvidar, que al impartir estas áreas, es necesario tener en cuenta la construcción de un futuro sostenible, pues somos corresponsables de todo lo que ocurra en nuestro entorno. La física especialmente debe hacer énfasis en el uso adecuado de los recursos naturales y de la tecnología, que se tenga en cuenta que las generaciones actuales y venideras podamos gozar de un medio ambiente que permita la habilidad en buenas condiciones de quienes estamos y estarán en el planeta. Uno de los hallazgos encontrado en que existe muy poca investigación con respecto a este tema.. Es de valorar, las estrategias didácticas que permiten la contextualización y puesta en práctica de los saberes especialmente en las áreas de matemática y física, estas potencializan las capacidades cognitivas e inteligencias múltiples de los estudiantes, despiertan el interés y motivación por aprender y ser cada día mejor. En ese sentido, para que el aprendizaje sea duradero, se debe partir de los conocimientos previos del estudiante, complementarlo con los nuevos y liderarlos con la utilidad y aplicabilidad en el entorno.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Adúriz, A., Gómez, A. A., Rodríguez, D. P., López, D. M. Jiménez, M. P., Izquierdo, M. y Sanmartí, N.

(2011). *Las ciencias naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI* (1.^a ed.). Ciudad de México, México: SEP.

<https://guao.org/sites/default/files/biblioteca/Las%20ciencias%20naturales%20en%20educaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica.%20Formaci%C3%B3n%20de%20ciudadan%C3%ADa%20para%20el%20siglo%20XXI.pdf> libro

Arteaga Valdés, Eloy, Armada Arteaga, Lisdaynet, & Del Sol Martínez, Jorge Luis. (2016). Teachingscience in the new millennium. Challenges and suggestions. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176. Recuperado en 24 de julio de 2023, de



- http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025&lng=es&tlng=en . <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus24116.pdf>
- Arteaga, E. A., & Martínez, L. D. S. J. 2016. La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y sociedad. (Versión en línea)*. Pp, 169-176.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10)*, 1-10. http://biblioteca.formaciondocente.com.mx/02_AprendizajeSignificativo/Aprendizaje%20Significativo.pdf
- Ausubel, D. P.; Novak, J. D. & Hanesian, H. (2009). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. México, D.F.: Trillas. <https://studylib.es/doc/8984976/ausubel--novak--hanesian--psicolog%C3%ADa-educativa.-un-punto...>
- Bravo del Valle, S. (2016). *La experimentación en el aprendizaje de la física. Su incidencia en la construcción de conceptos referidos a la óptica ondulatoria*. <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/handle/123456789/898>
- Calderón J & López Cardona D. (2008). *Orlando Fals Borda y la investigación acción participativa: aportes en el proceso de formación para la transformación*. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-del-tachira/proyectos-viales/fals-borda-lorem-ipsam-is-simply-dummy-text-of-the-printing-and-typesetting-industry-lorem/39705319>
- Capilla, Rubicel Manuel. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2), 49-62. Recuperado en 22 de julio de 2023, de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93042016000200004&lng=es&tlng=es. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93042016000200004&script=sci_abstract <http://www.scielo.edu.uy/pdf/cie/v7n2/v7n2a04.pdf>
- Castro, A., Colpas, E. (Eds.). (2018). *Reflexiones sobre los Estudios Generales en la educación superior uninorte*. Universidad del Norte.



<https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7888/9789587418750%20eReflexion%20sobre%20estudios%20en%20Educaci%C3%B3n%20Superior.pdf?sequence=1&isAlloved=y>

Cendales, L. Torres, A & Torres F (2014). *Uno siembra la semilla, pero ella tiene su propia dinámica*.

<http://funceisimonrodriguez.blogspot.com/2014/03/uno-siembra-la-semilla-pero-ella-tiene.html>

Coll, C., Mauri, T., y Onrubia, J. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: El ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. *Revista de Educación*, 346, 33-70.

<https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:a57a57db-3891-4e8d-83a8-e2219fb23f99/re34602-pdf.pdf>

Colombia. (2006). *Estándares básicos de competencias de matemáticas. Documento N° 3*. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Colombia. Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. MEN. Bogotá, págs. 36, 38, 41 y 42.

https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Córdoba, M. (2020). El constructivismo sociocultural lingüístico como teoría pedagógica de soporte para los Estudios Generales. *Revista Nuevo Humanismo*, p 91-108 8(1).

<https://doi.org/10.15359/rnh.8-1.4>

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/nuevohumanismo/article/view/13904/19522>

D'Amore B. y Fandiño M. (2001). *Matemática de la cotidianidad*. *Revista Paradigma XXII* (1), 59-72.

<http://funes.uniandes.edu.co/14981/1/D'Amore2001Matem%C3%A1tica.pdf>

De Freitas Dias, K. A. y Alves, A. (2010). *Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de ciencias*. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 275-284.

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123511/ISSN0212-4521-2010-28-02-275-284.pdf?sequence=1>

Fals Borda y Rodríguez Brandao C. (1987) *Investigación Participativa*. Montevideo: LaBanda Oriental.



FALS BORDA, Orlando y MD. ANISUR (1991) *Acción y conocimiento: Rompiendo el monopolio con la IAP*. Bogotá: Rahman.

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-QueEsMatematicaEducativa-3238296.pdf>

Immanuel Kant (2004) *¿Qué es la Ilustración? Y otros escritos de ética, política y filosofía de la historia*. Edición de Roberto R. Aramayo. H Alianza editorial El libro de bolsillo. Series El libro de bolsillo | Humanidades. Filosofía; 4455 Fecha de copyright: Madrid: Alianza, 2004 Descripción: 254 páginas; 17 cm ISBN: 8420657166

IMMANUEL KANT Respuesta a la pregunta: ¿Qué es la Ilustración? (1784)

https://geografiaunal.files.wordpress.com/2013/01/kant_ilustracion.pdf

Juvinao Moyano (2018). Diseño e implementación de prácticas de laboratorio como estrategia de aprendizaje Cinemática y Dinámica para el área de Física de grado décimo.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69815/79689725.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Locke, John (1999) *Ensayo sobre el entendimiento humano*/ John Locke; trad. de Edmundo O'Gorman. - 2a ed.- México: FCE, 1999. 755 p.; 22 x 15 cm- (Colec. Filosofía) Título original *Essay Concerning Human Understanding* SBN 968-16-6042-0.

<https://reddeindra.files.wordpress.com/2019/08/john-locke-ensayo-sobre-el-entendimiento-humano-fondo-de-cultura-econ3b3mica-2005-2.pdf>

LR la república (2019). *Preocuparse más por las Pruebas Pisa*.

<https://www.larepublica.co/opinion/editorial/preocuparse-mas-por-las-pruebas-pisa-2933301>

<https://www.larepublica.co/economia/quinceaneros-colombianos-subieron-un-punto-en-matematicas-en-pruebas-pisa-2939983>

LR la república (2023). *Colombia se ha mantenido en últimos lugares de prueba Pisa en recientes ediciones*

<https://www.larepublica.co/globoeconomia/colombia-se-ha-mantenido-en-los-ultimos-puestos-de-la-prueba-pisa-durante-ultimas-ediciones-3517806>

Preocuparse más por las Pruebas Pisa

Macas Ortega G, (2021). *Interpretación IAP*.



https://pdfcoffee.com/investigacion-accion-participativa--pdf-free.html#Gabriela+Fernanda+Macas+Ortegafile:///C:/Users/Usuario/Downloads/pdfcoffee.com_investigacion-accion-participativa--pdf-free.pdf

Mineducación (2022). *Pruebas PISA 2022: Colombia, un sistema educativo resiliente que requiere cambios estructurales para mejorar su calidad*. tomado de:

<https://www.mineducacion.gov.co/portalsalaprensa/Comunicados/417751:Pruebas-PISA-2022-Colombia-un-sistema-educativo-resiliente-que-requiere-cambios-estructurales-para-mejorar-su-calidad>

Moreira, M. (2017). *Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza*.

Archivos de Ciencias de la Educación 11(12). Recuperado de

https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf

Nieto Saldaña, N. Viramontes, J. & López F. (2019) *¿Qué es matemática educativa?* Cultura Científica y Tecnológica, ISSN-e 2007-0411, Vol. 6, N°. 35. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3238296>

OCDE (2018). *COMPETENCIAS EN IBEROAMÉRICA: ANÁLISIS DE PISA 2015* Fundación Santillana en colaboración con Celer Soluciones.

<https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/Competencias-en-Iberoamerica-Analisis-de-PISA-2015.pdf>

OECD (2018). *Tendencias de rendimiento en lectura, matemáticas y ciencias*. Recuperado de:

https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf

OECD (2019). *PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT (PISA) RESULTS FROM PISA*. Recuperado de:

https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf

Ortiz, M., & Borjas, B. (2008). *La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular*. Espacio Abierto, 17(4), 615-627.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12217404>

Reimers, F. y Chung, C. K. (2016). *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI: metas, políticas educativas y currículo en seis países*. Ciudad de México, México: FCE.



<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1320/1/Reimers-ense%C3%B1anza.pdf>

LIBRO.

Rodríguez, M. (2010). *El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos de la praxis del binomio matemática-cotidianidad*. UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 21, 113-125. Recuperado de.

http://www.fisem.org/www/union/revistas/2010/21/Union_021_013.pdf

<http://funes.uniandes.edu.co/15182/1/Rodr%C3%ADguez2010El.pdf>

RODRÍGUEZ, M; MOREIRA, M. (2004). La teoría de campos conceptuales de Gérard Vergnaud. La Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud, la Enseñanza de las Ciencias y la Investigación en el Área. Instituto de Física da UFRGS.

Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). *Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción*. *Ápice*. Revista de Educación Científica, 1(1), 3-16. DOI:

<https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>

<file:///C:/Users/Estudiante/Downloads/2020-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6503-7-10-20170901.pdf> ARTICULO

Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1). Consultado el día de mes de año en:

<http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>

<https://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v13n1/v13n1a1.pdf>

Valencia, V. (2016). *Dimensión emocional en la atribución de sentido al aprendizaje, en un entorno educativo universitario híbrido* [Tesis de posgrado]. Universidad Tecnológica de Pereira.

<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/5a32f62e-c47f-4843-a86f-7075cc3109e5/content>

Vargas, J. A., Cordoba, X. I., Martinez, S., Duarte, G. C., Pedraza, M., & Amaya, G. F. (2006) ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, núm. 20, julio-diciembre, 2006, pp. 62-79 Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265313005>



Vergnaud, G. (1990): La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques, 10 (23): 133-170. La Pensée Sauvage, Marseille.

Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Paidós.

<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>

Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Buenos Aires: Grijalbo

https://www.academia.edu/42955149/EL_DESARROLLO_DE_LOS_PROCESOS_PSICOL%C3%93GICOS_SUPERIORES

http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Vygotsky_Unidad_1.pdf

