

LAS MAGNITUDES ESCALARES FUNDAMENTALES LONGITUD, TIEMPO Y
MASA EN EL MARCO DE LA METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE BASADO EN
PROBLEMAS ABP PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE
APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO UNDÉCIMO DEL
INSTITUTO TÉCNICO MUNICIPAL LOS PATIOS.

AUTORES

Alfredo Manrique Cepeda¹
amanrique376@unab.edu.co

Lenis Yelitza Santafé Rojas²
lenis.santaf7@gmail.com

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Temática: Didáctica de la imagen en el aula

Resumen

La investigación expuesta en este artículo se llevó a cabo con el objetivo de fortalecer mediante la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) el proceso de aprendizaje de las magnitudes escalares longitud, tiempo y masa. Es así como, empleando la metodología de investigación – acción, se desarrolló este estudio en el Instituto Técnico Municipal Los Patios mediante dos etapas, la primera se da en el año 2017 con estudiantes de décimo grado y la segunda se da en el año 2018 con el mismo grupo, pero ahora siendo estudiantes de grado undécimo. Como instrumentos que permitieran responder a los objetivos planteados y también para el análisis de éstos, se utilizaron dos pruebas diagnósticas, un diario pedagógico, evidencia fotográfica, evidencia fílmica y una prueba de cierre. Luego de dicho análisis fue evidente que el uso de la metodología ABP generó en el grupo de estudiantes avances en cuanto a la identificación, selección y análisis de las magnitudes físicas, y también se produjo un avance relacionado con la capacidad de trabajar en equipo y la autorregulación de los aprendizajes. Cabe destacar que la estrategia aplicada realiza un aporte significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, en la preparación y presentación de la prueba SABER 11, ya que fue enfocada de manera contextualizada, explorando los saberes previos, permitiendo realizar análisis críticos y objetivos, dando solución a situaciones problema planteadas en las diferentes áreas de estudio.

Palabras clave: Procesos de Aprendizaje, Metodología ABP, Magnitudes Físicas, Pruebas SABER.

¹ Ingeniero electrónico Universidad de Pamplona

Candidato a Magister en Educación Universidad Autónoma de Bucaramanga

² Licenciada en Matemáticas y Computación Universidad de Pamplona

Especialista en Educación Matemática Universidad de Pamplona

Magister en Educación Matemática Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela)

Doctora en Educación Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela)

Candidata a Postdoctor en Educación, Innovación Educativa y TIC Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela).

Introducción

A lo largo de la historia los seres humanos han querido encontrar el sentido de diversas situaciones y fenómenos naturales en donde la física es protagonista. Es así como sus conceptos, principios, teorías y leyes se han convertido en piezas fundamentales para comprender nuestro entorno, entre ellos destacan principalmente las magnitudes físicas, entendidas como propiedades de los cuerpos que pueden ser medidas y valoradas numéricamente a través de una correspondiente unidad, y gracias a las cuales se puede interpretar de una mejor manera el mundo físico.

Debido a dicha importancia, estas propiedades no son de uso exclusivo de la ciencia física sino también hacen parte de las demás ciencias experimentales y de las matemáticas, de ahí que sea primordial que las personas las entiendan y manejen, por eso, es sumamente necesario fortalecer en los jóvenes el aprendizaje de las magnitudes en el área de ciencias naturales. Este ideal será posible al relacionarlos a ellos con elementos y problemáticas cotidianas que les permitan un verdadero dominio de su diario vivir.

Sin embargo, el estudiante se ha enmarcado en el paradigma del aprendizaje tradicional, entonces su rol se ha limitado a sólo recibir conocimientos por parte del docente, circunstancias que no hacen posible tales ideales, al contrario no permiten que éstos jóvenes sean capaces de comprender, interpretar, enfrentar y solucionar la realidad de su entorno. Según Hashimoto (2013), un paradigma es un patrón o conjunto de normas, un conjunto de supuestos filosóficos, postulados, métodos, creencias. En fin, imaginarios que son aprendidos, y que por ende, son susceptibles de cambio.

En este sentido, el presente proyecto busca que dicho paradigma cambie, y ese aprendizaje tradicional que ha sido observado evolucione. De acuerdo a lo anterior, es apremiante profundizar, basado en la corriente pedagógica del constructivismo, en el aprendizaje de las magnitudes escalares fundamentales de un grupo de estudiantes, y enfrentar estas problemáticas evidentes. Para lograrlo, se optó por la metodología aprendizaje basado en problemas ABP, la cual, autores como Morales y Landa (2004) definen como una estrategia de enseñanza aprendizaje que tiene como meta la resolución de un problema enmarcado en una experiencia real de la vida y que consiste en un proceso organizado en ocho pasos que generan la exploración, y reflexión de los verdaderos objetivos de aprendizaje que deben existir en la educación.

Los referentes teóricos que sustentan el problema de investigación los comprendieron Jean Piaget (1969), en cuanto al campo del desarrollo cognitivo, y Morales y Landa, (2004), respecto al proceso de ejecución de la metodología ABP. Este estudio busca que sean los mismos estudiantes quienes construyan sus nuevos conocimientos, en concordancia con la teoría de Ausubel sobre aprendizaje, que establece que la construcción de nuevos conocimientos es la principal forma de aprender significativamente, porque, realmente, lo que se busca y se consigue es crear nuevos significados. (Citado en Portilla, 2017).

Cabe destacar que la metodología aplicada realiza un aporte significativo en el proceso de preparación y presentación de los estudiantes para la prueba Saber 11, ya que fue enfocada de manera contextualizada, explorando los saberes previos, permitiendo realizar análisis críticos y objetivos, y dando solución a situaciones problema planteadas en las diferentes áreas de estudio. Está totalmente en coherencia con dichas pruebas, las cuales están basadas en la evaluación de competencias, y son definidas por el ICFES, como “un saber hacer en contexto, que implica que se movilicen conocimientos y habilidades ante distintas situaciones de evaluación” (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación superior ICFES, 2015).

Metodología

El trabajo de investigación descrito en este artículo se realizó bajo el enfoque cualitativo ya que requirió de un proceso de observación y análisis de las propuestas pedagógicas en el aula de clase y todo lo que le rodea, es decir, el papel del docente y del estudiante participante, así como diferentes puntos de vista, relaciones interpersonales o dificultades presentadas.

La población correspondió a 79 estudiantes quienes cursaban undécimo grado en el Instituto Técnico Municipal de Los Patios de la jornada de la tarde. La muestra estuvo constituida por 21 estudiantes, que conformaban el curso 11A de la institución.

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos, la investigación se llevó a cabo en dos fases. La primera se da en el año 2017 cuando el grupo de estudiantes cursaba décimo grado, el proceso de investigación inició en el mes agosto, haciendo observación en el aula de clase. Fue evidente la consideración negativa existente hacia las propuestas pedagógicas implementadas en el entorno físico de las ciencias naturales, los bajos desempeños en pruebas nacionales e institucionales, la no preparación de evaluaciones, los trabajos de baja calidad y la falta de atención en clase.

Conforme a lo anteriormente descrito, se decide realizar la identificación de los saberes previos que tienen los estudiantes en relación a las magnitudes físicas, con el fin de apoyar la elección de una propuesta para el aprendizaje de esta temática, en particular las referentes a las magnitudes escalares fundamentales de longitud, tiempo y masa. Para esto se creó una prueba diagnóstica conformada por doce preguntas que incluyen selección múltiple, deducción de falso o verdadero, completar y argumentar. Este primer instrumento aplicado en la investigación, fue diseñado y entregado en forma física para ser desarrollado en el aula de nuevas tecnologías. Seguidamente se realizó la correspondiente socialización y reflexión de las preguntas con los estudiantes participantes.

Luego, se llevó a cabo la planeación de cuatro intervenciones a través de guías didácticas, realizadas como estrategias para promover el fortalecimiento de las debilidades encontradas. Con el fin de valorar el progreso de los estudiantes a partir de la guía entregada se generaron una serie de cuestionamientos a resolver, donde se indujo a fortalecer el análisis textual y la argumentación en las correspondientes respuestas. Estos cuestionarios también fueron socializados con los estudiantes.

La segunda fase de esta investigación se da en el año 2018. Después de analizar cada una de las guías aplicadas se seleccionó la metodología del aprendizaje basado en problemas ABP como eje central en el desarrollo de esta investigación. Se inició con una reestructuración del material, de los tiempos, y la aplicación de un diagnóstico compuesto de seis preguntas de selección múltiple tipo pruebas saber 11° y dos preguntas de respuesta abierta. Luego, en los siguientes meses se trabajaron guías didácticas correspondientes a la metodología ABP.

Por último, se aplicó una prueba de salida o de cierre, que consistió en un examen de conocimiento acerca del objeto de estudio, estuvo conformado por 10 preguntas tipo SABER 11, de mayor grado de dificultad que las propuestas en las pruebas diagnósticas. De esta manera, se tuvo la oportunidad de verificar si los estudiantes avanzaron en el fortalecimiento del aprendizaje de las magnitudes escalares fundamentales de longitud, tiempo y masa, así como de la aplicación de la estrategia del ABP.

Por otra parte, cabe destacar que todas las actividades, grabaciones, evidencias fotográficas, recolección del material elaborado por los participantes y resultados de las guías didácticas fueron registradas en el diario de campo por el docente investigador.

Esta herramienta de recolección de información permitió tomar información detallada del razonamiento de los estudiantes, así como también de algunas aptitudes y actitudes observadas. El diario de campo además, contiene descripciones correspondientes a la aplicación de las guías didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje de las magnitudes escalares fundamentales, y contribuye a la aplicación de la estrategia del ABP con el registro de su respectivo análisis. Cabe destacar que todos los instrumentos fueron validados antes de ser utilizados.

Resultados y análisis

Luego de analizar en el grupo de estudiantes qué pre saberes poseían relacionados a las magnitudes escalares fundamentales, consultar una estrategia favorecedora, y aplicarla con el fin de fortalecer el proceso de aprendizaje de las magnitudes escalares fundamentales longitud, tiempo y masa en los estudiantes, se obtuvieron los siguientes resultados.

En este estudio se empleó la triangulación metodológica para el análisis de los diferentes instrumentos de recolección de la información utilizados (la observación directa, las pruebas diagnósticas, el diario pedagógico o de campo, la evidencia fotográfica, la evidencia fílmica, y la prueba de salida o de cierre). Uno de los elementos primordiales para dar significado a la investigación realizada fueron las categorías, las cuales permitieron elaborar y distinguir aspectos de importancia a partir de la observación, recolección y organización de los datos o información recolectados en dichos instrumentos.

Para los resultados y discusión el investigador estableció unas categorías iniciales, categorías propuestas como resultado del análisis de las competencias, las guías didácticas y la metodología ABP utilizada. Los factores de enseñanza están asociados a los aprendizajes correspondientes a la temática diseñada en las intervenciones y actividades para abordar el objeto de estudio desde la óptica de la experiencia del investigador y el análisis de algunos textos.

En primer lugar, al analizar la información recolectada de las preguntas del diagnóstico aplicado en décimo grado se destacan los siguientes resultados:

La mayoría de los estudiantes no tenía conceptos ni argumentos claros relacionados con las unidades de medidas fundamentales, sólo sabían que existe una gran diferencia entre magnitudes fundamentales y magnitudes derivadas. Así mismo, se les dificultó distinguir con facilidad cada una de las unidades del sistema internacional, por ejemplo, no tenían claro cuál es la unidad de medida de la masa en el sistema internacional de medidas, y algunos llegaron a confundir la unidad de medida (segundo) del tiempo, con la unidad de medida (metro) de la longitud. Adicionalmente, un poco más de la mitad se le dificultó identificar con exactitud la magnitud, la unidad de medida y el símbolo que tiene cada uno en el sistema internacional de unidades de medidas.

En segundo lugar, al analizar la información recolectada de las preguntas del diagnóstico aplicado en undécimo grado luego de haberse llevado a cabo cuatro intervenciones (guías didácticas sobre magnitudes escalares fundamentales, longitud, tiempo y masa) se destacan los siguientes resultados:

En cuanto a las respuestas obtenidas de las preguntas tipo ices, la mayoría de los estudiantes demostró que tienen habilidad para elaborar y proponer explicaciones hacia algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros. En cambio, evidenciaron dificultad para observar y relacionar patrones en los datos o evaluar predicciones.

De igual modo, mostraron dificultad para comprender las relaciones que existen entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen. Pero, tuvieron un excelente desempeño en la competencia de indagación, y al realizar la lectura de información gráfica y los distintos cambios que se dan en estas. En cambio, en

cuanto a la competencia de explicación de fenómenos y definición de conceptos tuvieron bastante dificultad.

Respecto a las preguntas de respuesta abierta, se pudo observar que los estudiantes evidencian problemas de redacción y en algunos casos no lograron escribir correctamente los nombres de los instrumentos de medida, ni las unidades relacionadas a las magnitudes de longitud, tiempo y masa que fueron objeto del diagnóstico.

Por otra parte, luego de implementar la metodología ABP con el grupo de estudiantes, los resultados obtenidos fueron:

Los estudiantes se mostraron activos en el transcurso del desarrollo de las intervenciones, aportando ideas y soluciones. Igualmente, mejoró la motivación, aunque en algunos momentos exageraron en su energía y provocaron indisciplina, situaciones que fueron rápidamente manejadas por el docente investigador.

Cabe destacar que los estudiantes participantes lograron una rápida asimilación y adaptación a la metodología planteada, así como al desarrollo del material diseñado y a las situaciones que el docente planteó de forma contextualizada. En efecto, varios de ellos manifestaron que la estrategia era muy interesante y que se debería programar todas las clases de física de esta forma.

Adicionalmente, con el desarrollo de la actividad de cierre, pudo observarse que a diferencia de un proceso de aprendizaje tradicional, los estudiantes adoptan una posición de trabajo en equipo, fueron receptivos ante los diferentes puntos de vista de sus compañeros, esto les permitió trabajar sin conflictos, y organizar de una mejor forma el desarrollo y respectiva solución de la situación problema planteada. Tal como expresa la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo de la Vicerrectoría Académica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey “en el recorrido que viven los alumnos desde el planteamiento original del problema hasta su solución, trabajan de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades, de observar y reflexionar sobre actitudes y valores que en el método convencional expositivo difícilmente podrían ponerse en acción”.

De igual manera, fue evidente que el docente se convierte en un orientador de sus estudiantes. En esta etapa de la propuesta, los estudiantes generaron autonomía de sus aprendizajes y pidieron ayuda sólo cuando era realmente necesario.

Por último, al analizar la información recolectada de las preguntas de la evaluación final aplicada en undécimo grado luego de haberse implementado la metodología ABP mediante cuatro intervenciones (sobre longitud, tiempo, masa y una actividad de cierre) se destacan los siguientes resultados:

Se evidencia en el estudiante avances en la identificación de las magnitudes físicas de acuerdo al contexto de la pregunta, y también se logra que los estudiantes

establezcan diferencias entre magnitudes, unidades e instrumentos de medidas. Además, el nivel de interpretación de graficas por parte de los estudiantes es más claro, y su nivel de interpretación de graficas cuando se relacionan dos objetos en movimiento es acertado, también quedó demostrado que realizaron una mejor interpretación de tablas que hacen parte de información contextualizada y las relacionan con las gráficas de manera correcta.

Es evidente que la metodología ABP trabajada a lo largo de la investigación aporta positivamente en la solución de pruebas tipo ICFES, y permite lograr que los estudiantes establezcan diferencias entre magnitudes, unidades e instrumentos de medidas.

Conclusiones

Teniendo en cuenta el objetivo general de la presente investigación: Fortalecer el aprendizaje de las magnitudes escalares fundamentales de longitud, tiempo y masa, a través de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los estudiantes de Undécimo grado del Instituto Técnico Municipal los Patios, surgieron las siguientes conclusiones:

Con el diagnóstico se caracterizaron los pre-saberes y saberes acerca del conocimiento de las magnitudes escalares fundamentales de longitud, tiempo y masa, y a través de las actividades de contexto realizadas con la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se pudo corroborar que la mayoría de los participantes poseían una marcada confusión entre magnitudes y unidades de medida, no obstante, estos datos sirvieron como base para el diseño de las guías didácticas.

La incorporación de la metodología ABP con el correcto desarrollo de sus pasos, genera trabajo en equipo, el respeto de opiniones y además, soportados en las guías didácticas contextualizadas, logra el descubrimiento de habilidades, destrezas y aptitudes en los estudiantes participantes hacia la resolución de problemas.

La motivación generada a través de situaciones problema contextualizadas que involucran a los estudiantes al aplicar la metodología ABP, logró en ellos, procedimientos organizados, informes más pulcros y mejores resultados académicos al abordar el aprendizajes de magnitudes escalares fundamentales. Sin embargo no todos los estudiantes participantes obtuvieron mejoras significativas en su proceso académico.

Los resultados de las actividades de cierre y de la evaluación final a través de la implementación de la metodología ABP fue muy apropiadas y demostraron mejores desempeños respecto al aprendizaje de las magnitudes escalares fundamentales de longitud, tiempo y masa.

La implementación de la metodología ABP generó autocritica y autorregulación de los aprendizajes en los estudiantes participantes, esto fue comprobado en las valoraciones cualitativas que realizaron al final de las actividades en las guías didácticas propuestas, así mismo, desarrollaron mejores conocimientos conceptuales gracias a la adecuada interpretación de las magnitudes físicas.

Se destaca la contribución del ABP a la resolución de preguntas contextualizadas tipo pruebas saber, ya que las diversas actividades fueron encaminadas a que los estudiantes participantes fortalecieran los aprendizajes de las competencias propias de las ciencias naturales y que son evaluadas por el ICFES.

Referencias bibliográficas

Aguilar, R. (s.f). La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL Universidad Técnica Particular de Loja.

Aprende.colombiaaprende.edu.co. (2018). Colombia Aprende | La red del conocimiento. [online] Available at: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/siempreidae/86402> [Accessed 16 Jun. 2018].

Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1999). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo (2ª ed.). México: Trillas.

Bustamante, E. (2012). Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en el grado décimo utilizando las nuevas tecnologías TIC: Estudio de caso en el grado 10° de la Institución Educativa Julio Cesar García del municipio de Medellín. Medellín. Universidad Nacional de Colombia.

Campanario, J. M., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 17(2), 179-192.

Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? Progreso. Recuperado de: [http://www.educando.edu.do/Userfiles P, 1](http://www.educando.edu.do/Userfiles/P,1).

Couso, D., Izquierdo, M. y Merino, C. (2008). "LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. En C. Merino, A. Gómez y A. Adúriz-Bravo. (Ed), Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales, (p. 48) Barcelona, España

Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico

y de estudios Superiores de Monterrey. (2007, octubre). Disponible en http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf

Gamboa, J. (2014). "Propuesta didáctica basada en resolución de problemas para la enseñanza-aprendizaje de la cinemática y dinámica dirigida a estudiantes de grado décimo del colegio Tibabuyes Universal". Bogotá. D.C. Universidad Nacional de Colombia.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1998). Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill, 15-40.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill.

Hashimoto, E. (2013). Un enfoque metodológico alternativo para investigar en educación. Tesis doctoral. Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

ICFES. (2015). Resumen ejecutivo Colombia en PISA 2015. Informe. Colombia. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/docman/institucional/home/2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2015>

Instituto Técnico Municipal Los Patios. (2013). Proyecto Educativo Institucional - PEI. Los Patios: Instituto Técnico Municipal Los Patios.

Ministerio de Educación Nacional. (1994). Ley 115. Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá: El Ministerio.

Ministerio de Educación Nacional (2016). Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. Recuperado de <http://www2.icfes.gov.co/docman/institucional/home/2785-informe-resumen-ejecutivo-colombia-en-pisa-2015>

Molina, E. (2015). "Uso del aprendizaje basado en problemas como metodología para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en 4° de la ESO" Montblanc. Universidad internacional de la rioja.

Morales, P. y Landa, v. (2004) Aprendizaje basado en problemas. Lima. Pontificia universidad católica del Perú

Olguín, J. (2012) "el aprendizaje basado en problemas (ABP), una estrategia para abordar el principio de Arquímedes en el nivel bachillerato" México, d. f. instituto politécnico nacional

Piaget, J (1969). Psicología y pedagogía. Barcelona, Ariel.

Valencia, M. M. A. (2000). La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. Investigación y educación en enfermería, 18(1), 13-26.

Yáñez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. Revista San Gregorio, (11), 70-81.