

El aprender haciendo y la matemática en la escuela por medio de la madera

Wilson Ancizar Galviz Alzate¹

José Eriberto Cifuentes Medina²

Resumen

Por tradición, es de conocimiento que la matemática ha sido una de las áreas que mayor rechazo han tenido los estudiantes; varios autores sugieren que, una de las causas que más repercute, es la evidente actitud con relación al método de enseñanza por parte de los profesores, en especial de aquellos que fomentan la pasividad en el estudiante, indiferentemente del nivel en el que se encuentren. Por tanto, éste es uno de los factores a los cuales apuntan las instituciones y los profesionales de la Didáctica en la matemática, para superar los obstáculos, los contextos desconocidos y el miedo que tiene el estudiante al enfrentarse con problemas en los que sufre a veces, dificultades inmediatas.

Para enmarcar este proyecto se ha elegido algunos modelos pedagógicos contemporáneos significativos, creados para la enseñanza de la matemática y la geometría, apoyados con los aportes de la teoría de la experiencia de John Dewey, los cuales se conjugan para dar como resultado, un proyecto innovador en el proceso de la enseñanza de la matemática.

La presente investigación pretende demostrar por medio de una secuencia didáctica en el grado 5° en la que, utilizando el recurso de la madera, tomando como ejercicio específico la elaboración de mesas, se puede generar un ambiente de enseñanza con didáctica efectiva para una mayor comprensión en el aprendizaje de la matemática, haciendo énfasis en los cinco pensamientos matemáticos: numérico, geométrico, espacial, aleatorio y variacional. Para ello se tuvo en cuenta el enfoque cualitativo con la línea de investigación 'Desarrollo de competencias didácticas', la cual ha permitido establecer una relación continua desde los instrumentos de evaluación con los resultados. Al finalizar el proceso de este proyecto, a los estudiantes se les evidenció por medio de las evaluaciones y la exposición final de proyectos, el afianzamiento y avance de conocimientos matemáticos, además de comprender el sentido, la importancia de la matemática, mantener la motivación y atención en cada una de las actividades planteadas.

Palabras clave: Didáctica; matemática; madera; proyectos.

¹Magíster (C) en Didáctica de la Matemática; Especialista en Didáctica de la Matemática para la Educación Básica, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; Licenciado en Pedagogía Infantil, Universidad del Tolima; Tecnólogo en procesos productivos de la madera. Docente en el Colegio Canadiense, La Estrella, Docente Hora Cátedra Universidad del Tolima. Correo electrónico: wilson.galviz@uptc.edu.co

²Magíster en Educación; Especialista en Pedagogía y Docencia, Fundación Universitaria del Área Andina, Especialista en Evaluación Educativa; Licenciado en Teología, Licenciado en Filosofía, Universidad Santo Tomás. Docente investigador Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Investigador Asociado (I) Convocatoria 833/2018. Correo electrónico: joseeriberto.cifuentes@uptc.edu.co



Learning by doing and mathematics in school through wood

Abstract

By knowledge, mathematics has been one of the areas that generate the greatest rejection in students; several authors suggest that one of the most outstanding causes is the evident attitude towards the teaching method on the part of teachers, especially those who promote passivity in students, regardless of their level. Therefore, this is one of the factors to which the institutions and professionals of Didactics in mathematics aim, to overcome obstacles, unknown contexts, and the fear of students when facing problems in which they suffer, sometimes, immediate difficulties.

To frame this project, some significant contemporary pedagogical models have been chosen, created for the teaching of mathematics and geometry, supported with the contributions of John Dewey's theory of experience, which combine to result in an innovative project in the process of teaching mathematics.

The present research aims to demonstrate, employing a didactic sequence in grade 5 in which the wood resource is used, taking as a specific exercise the elaboration of tables, that a teaching environment with effective didactics can generate a greater understanding in the learning of mathematics, emphasizing the five mathematical thoughts: numerical, geometric, spatial, random and variational. For this, the qualitative approach was taken into account with the line of research 'Development of didactic competencies', which has allowed establishing a continuous relationship from the evaluation instruments with the results. At the end of the process of this project, the consolidation and advancement of mathematical knowledge could be evidenced in the students, in addition to understanding the meaning, the importance of mathematics, maintaining motivation and attention in each of the proposed activities.

Keywords: Didactics; mathematics; wood; projects.

Aprender fazendo e matemática na escola através da madeira

Resumo

Pelo conhecimento, a matemática tem sido uma das áreas que geram maior rejeição nos alunos; vários autores sugerem que uma das causas mais marcantes é a evidente atitude dos professores em relação ao método de ensino, especialmente aqueles que promovem a passividade dos alunos, independentemente do seu nível. Portanto, este é um dos fatores para os quais as instituições e profissionais da Didática da Matemática apontam, para superar obstáculos, contextos desconhecidos e o medo dos alunos diante de problemas nos quais sofrem, por vezes, dificuldades imediatas.

Para enquadrar este projeto, foram escolhidos alguns modelos pedagógicos contemporâneos significativos, criados para o ensino da matemática e da geometria, apoiados nos contributos da teoria da experiência de John Dewey, que se conjugam para resultar num projeto inovador no processo de ensino da matemática.

A presente pesquisa visa demonstrar, empregando uma sequência didática na 5ª série em que o recurso madeira é utilizado, tomando como exercício específico a elaboração de tabelas, que um ambiente de ensino com didática efetiva pode gerar um maior entendimento na aprendizagem da matemática, enfatizando os cinco pensamentos matemáticos: numérico, geométrico, espacial, aleatório e variacional. Para tanto, foi considerada a abordagem qualitativa com a linha de pesquisa ‘Desenvolvimento de competências didáticas’, o que tem permitido estabelecer uma relação contínua dos instrumentos de avaliação com os resultados. Ao final do processo deste projeto, foi possível constatar a consolidação e o avanço do conhecimento matemático nos alunos, além de compreender o significado, a importância da matemática, mantendo a motivação e a atenção em cada uma das atividades propostas.

Palavras-chave: Didática; matemática; madeira; projetos.

1. Introdução

Es frecuente conocer las dificultades que muchos estudiantes tienen para asimilar los conceptos y adquirir las competencias matemáticas en el contexto escolar; probablemente, sea esa una de las mayores preocupaciones que tengan las instituciones para estar en la búsqueda permanente de un modelo pedagógico ideal para que sus estudiantes asimilen las matemáticas y las otras áreas del conocimiento en forma fluida y así, dar respuesta a esa necesidad. Son muchos los obstáculos que se puede encontrar; sin embargo, cada día se puede descubrir métodos y didácticas que lleven a la motivación, frente a lo cual es probable que algunos obstáculos o rechazos hacia las matemáticas, tengan relación con la percepción de verlas como algo abstracto, sin muchas conexiones con la cotidianidad; es decir, muchos se preguntan ¿para qué sirven los cálculos?, ¿en dónde tienen aplicación? Esto es, que la enseñanza de procedimientos, fórmulas, teoremas, algoritmos, sin una aplicación directa en el aula de clase, a veces no tiene sentido, ya que el estudiante no comprende la intención.

A nivel mundial, las matemáticas se relacionan con otras disciplinas. Peralta (1998) hace una descripción de cómo se puede relacionar las matemáticas con el arte y la literatura; incluso, de cómo en las obras de arte en el renacimiento se hace esa alianza. Peña-Becerril y Camacho-Zuñiga (2020) relacionan las matemáticas con las ciencias sociales, afirmando que los contextos específicos permiten una mejor comprensión de dicha área. En el caso de la relación de la madera con la matemática, no es común encontrar proyectos con secuencias

didácticas que estén encaminados a fortalecer algún pensamiento matemático en particular; lo que sí es común, es hallar artículos comerciales didácticos realizados con dicho material, para favorecer en especial, la dimensión corporal y cognitiva del desarrollo infantil como el tangram, regletas de *cuisenaire*, ábacos, entre otros.

Bajo este panorama y, por medio de la modelación que realizan los estudiantes de educación básica primaria en el taller de madera, se pretende el desarrollo de una serie de actividades para relacionar diferentes temas, a fin de contribuir con el sistema educativo colombiano como una herramienta más para el proceso de enseñanza aprendizaje. Aunque la mayoría de los temas propuestos en este proyecto están dirigidos específicamente a grados tercero a quinto, es importante saber que este método permite brindar a los estudiantes de otros grados, ya sean de preescolar o de educación media, otra forma de motivación para el acercamiento o inmersión del mundo del conocimiento y la investigación.

Cuando se hace referencia a un trabajo que se pretende realizar en un taller de madera, los hechos generalmente nos llevan a pensar que allí solo se puede elaborar artículos de utilidad cotidiana o de artesanía; no obstante, son innumerables las relaciones académicas que se puede desarrollar, adecuando el aprendizaje en función de los estudiantes.

El colegio canadiense, en el año 2005, creó el taller de maderas ‘*Workshop*’, como recurso clave para relacionar los temas de emprendimiento con la práctica, todo un desafío que dejó resultados

muy positivos para lo que se esperaba, teniendo en cuenta que esa experiencia no se conocía en el contexto colombiano y las que sí se conocía a nivel global, iban encaminadas a fortalecer el desarrollo motriz, la dimensión corporal, la coordinación óculo manual y el aprovechamiento del tiempo libre.

Para algunos padres, pensar en una práctica en un taller de maderas puede generar en su mente, el riesgo de accidentes a los cuales se pueden ver expuestos los estudiantes por su inexperiencia con el uso del tipo de herramientas que allí se utiliza, pero, la idoneidad, preparación pedagógica y profesional del docente que orienta el proceso, evita esos inconvenientes.

Son varias las experiencias significativas que se ha vivido durante los últimos diez años, después de varios intentos por lograr proyectos que se acoplen a un ambiente académico, al tiempo de ejecución, al grado de complejidad según la edad, al impacto emocional del estudiante en cuanto a la motivación para iniciar cada proyecto y la utilidad del mismo, factores fundamentales que influyen en el éxito del diseño de cada proyecto a realizar.

Los proyectos que se presenta tienen componentes con una relación directa con la modelación matemática y las secuencias didácticas, fundamentales en el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Para la relación de la matemática se tendrá como referencia, el método Singapur, el cual ha contribuido desde hace algunos años con el fomento de la mejor comprensión de la matemática (Juárez y Aguilar, 2018) y con respecto a la geometría, se hará énfasis en el modelo de Van Hiele (Vargas y Gamboa, 2013) con sus cinco niveles para llevar a cabo las actividades: visualización o reconocimiento, análisis, ordenación o clasificación, deducción formal, rigor.

Se espera que este proyecto, el cual ha tenido su avance en la práctica pero que, previamente, no había tenido una fundamentación en cuanto a la investigación, continúe con los lineamientos que aquí se describe y que, al mismo tiempo, sea de utilidad como referencia para las futuras investigaciones afines a este modelo.

Teniendo en cuenta la descripción del contexto anterior, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo inciden los proyectos implementados en el taller de madera del colegio canadiense para la comprensión de las matemáticas en los estudiantes que cursan la educación básica primaria?

Desde tiempo atrás, las matemáticas se han convertido para muchos estudiantes en el ‘talón de Aquiles’, expresión que indica que no las comprenden y, tampoco muestran interés por comprenderlas, ya que la educación tradicional ha marcado historias y mitos que no favorecen mucho la motivación a desarrollar, incluso frente a esas habilidades innatas que tienen muchos estudiantes para aprender.

Estudios diversos muestran que, en efecto, el profesorado atribuye espontáneamente el éxito o el fracaso escolar a factores externos a la escuela, particularmente, al ambiente familiar y a la capacidad intelectual y actitud negativa de los alumnos (consideradas como algo fijo, predeterminado). (Guzmán, 1993, p. 42).

En los años 70, tres emprendedores, Yves Chevallard, Guy Brousseau y Gérard Veranad, junto con otros colaboradores, crearon en Francia la escuela de la didáctica de la matemática; ese legado se expandió por todo el mundo llegando a Colombia en busca de nuevas herramientas para que los educandos no se apartasen del bello mundo de las matemáticas y las vieran con total importancia. En el año 1993 se creó la Ley 115 de educación, que permite una flexibilización en la enseñanza; es allí en donde se confiere una autonomía a las instituciones de educación para diseñar planes de estudio, proyectos de aula y proyectos pedagógicos que propendan por el mejoramiento continuo en la educación, de acuerdo con los estándares y lineamientos curriculares establecidos.

El colegio canadiense se ha interesado por ir más allá de los lineamientos curriculares, respetando los estándares en cuanto a la implementación de métodos para brindar una educación que garantice una mejor comprensión de los temas, contenidos y actividades que los docentes preparan para sus estudiantes. Como evidencia de ese interés, ha implementado espacios físicos por fuera del aula común de la clase,

para la ejecución de actividades prácticas como la robótica, el trabajo en la huerta, la granja, la cocina y el taller de maderas, en los que desarrolla un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el aprender haciendo; de esa forma, también da cumplimiento al proyecto educativo institucional en el que uno de sus pilares es el emprendimiento.

La enseñanza para la comprensión es el enfoque metodológico (Wiske, 1999) con el que se fundamenta el colegio canadiense para transmitir a sus estudiantes ese saber competente que tiene cada uno de los docentes, con el propósito de que sea asimilado con mayor facilidad, derivado de ese enfoque de enseñanza en el que las teorías del constructivismo cobran gran importancia, cuyos artífices fueron Jean Piaget y Vygotsky, quienes aplicaron sus postulados a la importancia de cómo se construye el conocimiento a partir del contacto con el medio. Derivado de ese enfoque y de esta corriente pedagógica, se llega a una metodología muy eficaz, lúdica y llamativa, que es el aprender haciendo, también llamada *Learning by doing*.

Retomando el enfoque de la enseñanza para la comprensión de Gardner (2013), se puede decir que el profesor no debe centrarse en un solo estilo de aprendizaje, sino que debe enseñar de modo que los conceptos impartidos sean comprendidos por la totalidad de los estudiantes, atendiendo las diferentes formas que tienen para captar los contenidos. La actividad manual consiste en tratar directamente con materiales que incorporen o transmitan el concepto, aplicando las matemáticas como base para desarrollar habilidades, buscando las mejores formas, estrategias y metodologías para que comprendan la esencia. Esta estrategia puede ser utilizada para fomentar habilidades matemáticas en los niños y acercarlos a vivir las matemáticas con un aprendizaje más significativo, que va hacia la práctica. Un buen docente debe orientar el aprendizaje a través de la experiencia, de modo que conduzca a un cambio en el significado del conocimiento adquirido.

El taller de madera es un recurso didáctico que se puede aprovechar en cualquier etapa del sistema educativo, para hacer conexión con las diversas áreas del currículo educativo y que permite explorar innumerables disciplinas; a veces el docente se sorprenderá de las

preguntas formuladas por los estudiantes, las cuales lo llevarán a un mejoramiento continuo en los diversos tipos de saberes (pedagógicos, científicos, filosóficos, técnicos, políticos, legislativos, etc.) para dar respuesta a esas valiosas inquietudes que genera un aprendizaje significativo.

Por otra parte, con este proyecto se pretende contribuir al sistema educativo colombiano en la disciplina matemática, con un programa que tenga aplicación en el aula de clase, a fin de que, por medio de proyectos elaborados en madera que han sido exitosos en clases pasadas y con proyectos innovadores, el estudiante se sienta motivado a aprender y a explorar otras disciplinas diferentes, para dar respuesta a sus preguntas de conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis.

2. Desarrollo

Con el presente proyecto se relaciona los contenidos matemáticos del grado 5° con proyectos que se lleva a cabo en el taller de madera del colegio canadiense, los cuales son de gran utilidad para ser aplicados en las aulas de clase, como un modelo didáctico innovador en beneficio de los estudiantes y, como recurso del docente.

En la ejecución de este proyecto fue necesario un periodo escolar; los estudiantes comprendieron tanto las técnicas de construcción del producto como las operaciones matemáticas que se derivan de allí, como las medidas y sus conversiones, los cálculos de costos y presupuestos, las variables, dependiendo del tamaño y la calidad de los materiales y los tiempos de elaboración. Brindarles un espacio en el cual pudieran interactuar directamente con ejercicios prácticos relacionados con las matemáticas, fomentó la didáctica en el aula, para que adquirieran mayor comprensión.

Al desarrollar este tipo de actividades con material concreto, con este proyecto se logró fortalecer las competencias matemáticas en los estudiantes de educación básica primaria del colegio canadiense; se pudo abordar los cinco pensamientos matemáticos que sugiere el Ministerio de Educación Nacional, siendo ésta una manera diferente a la tradicional, de

implementar proyectos en el taller de madera educativo, como estrategia para mejorar las habilidades matemáticas en la resolución de problemas escolares y cotidianos, teniendo en cuenta los lineamientos curriculares, los estándares y los derechos básicos de Aprendizaje (DBA) de los estudiantes de los grados 3°, 4° y 5° de educación básica primaria.

En este tipo de investigación se diagnostica las problemáticas sociales, políticas, laborales, económicas, etc., de naturaleza colectiva; se elabora categorías sobre las causas y consecuencias de las problemáticas y sus soluciones. Kurt Lewin (1948) fue una de las primeras personas en conceptualizar la investigación acción, proponiendo este orden: Objetivo a alcanzar, espiral de etapa de análisis, Búsqueda de hechos, Planificación y ejecución.

En cuanto a las fases de los instrumentos de investigación para conocer el impacto inicial y final del proyecto, se elaboró una prueba diagnóstica, seis pruebas de desempeño y una lista de chequeo que fue utilizada para verificar la respuesta de cada estudiante. Dichos instrumentos fueron validados por dos expertos, quienes hicieron en su momento las observaciones y mejoras pertinentes; las pruebas fueron realizadas por medio del formato en línea de Google Forms.

Figura 1
Diseño del producto

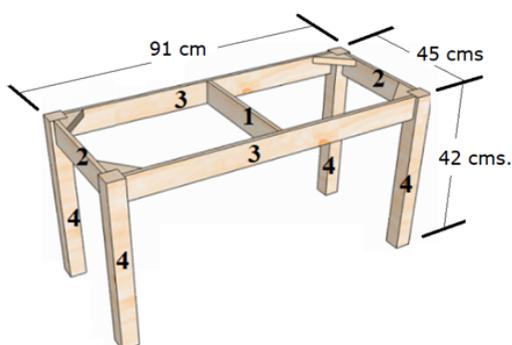


Figura 2
Medición de las piezas



Figura 3
Cortes en ángulo

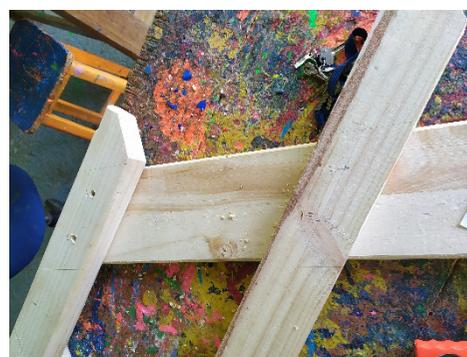


Figura 4
Ensamble del proyecto



3. Conclusiones

Por medio de las actividades que se ha realizado en el taller de madera relacionadas con la matemática, se ha podido evidenciar que los estudiantes sienten una mayor motivación por aprender y emprender proyectos, haciendo que siempre estén en búsqueda de nuevas

alternativas para la construcción de sus ideas que, por lo general, las lleva a buen término.

Este proyecto permitió profundizar el modelo de situaciones didácticas de Brousseau (2000) en las que, en el conjunto de los cinco pensamientos de la matemática, los estudiantes participaron específicamente en cada uno, desde el más simple hasta el más complejo, por medio de las secuencias didácticas.

El desarrollo de otras competencias como el emprendimiento, el inglés y los valores, fueron evidentes durante el proceso, ya que este proceso se ejecutó en el área de emprendimiento, con el acompañamiento de otro docente que impartía los conceptos de la actividad en inglés. Por otra parte, el respeto por el otro, la optimización de recursos y el cuidado por el medio ambiente, fueron temas transversales que se fomentó durante el proceso.

Referencias

- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, 12(1), 5-38.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994 “por la cual se expide la ley general de educación”. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Gardner, H. (2013). *La mente no escolarizada: cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas* (Trad. Ferrán Meler Ortí). Paidós Ibérica.
- Guzmán, M. (1993). Tendencias innovadoras en educación matemática. <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/tendencias-innovadoras-en-educacion-matematica/>.
- Juárez, M.R. y Aguilar, M.A. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en primaria. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 98, 75-86. http://www.sinewton.org/numeros/numeros/98/Articulos_02.pdf
- Lewin, K. (1948). *Resolving social conflicts and Field Theory in Social Sciences*. Harper & Brothers.
- Peña-Becerril, M. y Camacho-Zuñiga, C. (2020). El contexto como una estrategia para fomentar el sentido de utilidad de las Matemáticas en estudiantes de ciencias sociales. *Formación Universitaria*, 13(1), 145-156. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100145>
- Peralta, J. (1988). Las Matemáticas en el arte, la música y la literatura. *Tendencias Pedagógicas*, (2), 235-244. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=287556>
- Vargas, G. y Gamboa, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94.
- Wiske, M.S. (1999). *Enseñanza para la comprensión*. Editorial Paidós.

