

Propuesta didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas de razonamiento en un establecimiento Técnico Profesional

Lisset Benavides Ávila ¹

RESUMEN

Se plantea el idear una propuesta didáctica mediante articulación pedagógica interdisciplinar justificada por la dificultad de los estudiantes de Construcciones Metálicas en el logro de competencias matemáticas, según los resultados de pruebas internas y externas. La articulación se realiza en geometría bajo el Modelo de Razonamiento y Fases de van Hiele y el Aprendizaje Basado en Problemas. Con dicha propuesta se espera elaborar tareas que evidencien la integración de conocimientos, el trabajo en equipo y autonomía en la indagación de información y adquisición de conocimientos.

PALABRAS CLAVE

Educación media técnico profesional, Razonamiento geométrico, Articulación, Modelo de van Hiele, Aprendizaje basado en problemas.

¹ lisbenavides@udec.cl

Universidad de Concepción, Chile

<https://orcid.org/0009-0006-8314-5089>

Benavides Ávila, L. (2024). Propuesta didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas de razonamiento en un establecimiento Técnico Profesional. En M. Sánchez Aguilar, M. del S. García González, & A. Castañeda (Eds.), *Perspectivas actuales de la Educación Matemática* (pp. 47–52). Editorial SOMIDEM. <https://doi.org/10.24844/SOMIDEM/S3/2024/01-04>

MARCO TEÓRICO: Enfoques para la propuesta didáctica

La articulación pedagógica fortalece la integración y adquisición de conocimientos de los estudiantes; tal como señala Franco (2004), citado en Rodríguez & Turón (2017), permite unificar ideas y acciones, logrando una real integración de saberes entre subsectores, en este caso, entre matemática y módulos de Construcciones Metálicas (CM). Además, la interdisciplinariedad puede entenderse como una estrategia que implica la interacción entre diversas disciplinas, originando un diálogo y colaboración para crear nuevo conocimiento (Van der Linde, 2007). Por ende, el enlace entre geometría y CM permitirá crear conexiones que fortalezcan las competencias de razonamiento.

En la presente propuesta se aborda el eje de geometría bajo el Modelo de Razonamiento Geométrico y Fases de van Hiele. En Chile, una de las críticas es que el modelo no es tan conocido y falta información para implementarlo (Silva & Wall, 2021); a pesar de ello, no se puede desconocer que éste brinda la posibilidad de identificar las distintas formas de razonamiento geométrico de los estudiantes (Vargas y Vargas, & Gamboa Araya, 2013). Además, este modelo plantea un modo de estructurar la enseñanza de la geometría mediante sus cinco niveles de razonamiento y cinco fases de aprendizaje, con la finalidad de ayudar a los estudiantes a construir estructuras mentales que les permitan alcanzar un nivel mayor de razonamiento al superar el anterior, pues el paso entre niveles se produce de forma continua y lleva asociado un lenguaje específico (Fouz, 2006).

Dado que en su cotidianidad los estudiantes de CM deben valerse de elementos de la geometría como rectas, segmentos, ángulos, entre otros, así como utilizar, por ejemplo, el Teorema Fundamental de Pitágoras o Razones Trigonométricas, se considera orientar las tareas matemáticas a la resolución de problemas propios de la especialidad, a fin de dotar de sentido a la geometría como a su formación en CM. En este sentido, se integran a la propuesta didáctica las orientaciones de la metodología activa del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), pues este permite desarrollar la reflexión y análisis a partir de actividades que requieren dar solución a un problema real (Hincapié et al., 2018). Se espera que los estudiantes recurran a sus conocimientos disciplinares para dar soluciones a dichos problemas, lo que fomentaría la adquisición e integración de nuevos conocimientos y competencias (Barrows, 1986, citado en Morales Bueno & Landa Fitzgerald, 2004).

Cabe destacar que se ha evidenciado que una propuesta didáctica diseñada bajo el ABP genera cambios positivos en el razonamiento de los estudiantes. Los resultados de Remolina-Delgado (2021) dan cuenta de ello, ya que el ABP permitió que los estudiantes se apropiaran de conceptos, términos y

procesos de compleja comprensión. Por su parte, Vargas (2021) también señala que los resultados de implementar el ABP fueron positivos.

En conclusión, esta propuesta dará la posibilidad de plantear ejemplos concretos de tareas que impacten en el desarrollo de las competencias matemáticas, integrando conocimientos de geometría, didáctica de la geometría y construcción de estructuras metálicas, ya que las investigaciones en general solo mencionan actividades para la comprensión de conceptos de geometría mediante el ABP.

Contexto y estrategia metodológica

El planteamiento de esta propuesta didáctica sentará sus bases en la articulación pedagógica interdisciplinar, por lo que su elaboración estará situada en un establecimiento educacional Técnico Profesional (TP) de la Región del Biobío, Chile.

La aplicación de la propuesta estará centrada en la especialidad de CM que está conformada por 73 estudiantes, quienes son el referente para situar las tareas en un contexto real. Dicha especialidad se ha seleccionado porque, hasta el momento, solo reciben formación parcializada de matemática, por un lado, y por otra, el aprendizaje del cálculo de estructuras metálicas.

Se espera a posteriori poder ejecutar esta investigación cualitativa mediante un muestreo no probabilístico intencional, ya que la población es muy variable y la muestra muy pequeña (Otzen & Manterola, 2017). Por tanto, se recolectará y analizará la información mediante las actividades desarrolladas por los estudiantes en las clases.

Previo a ahondar en la estrategia, cabe recordar que la Pandemia COVID 19, reconocida por la Organización Mundial de la Salud el 30 de Enero de 2020, llevó a que el Ministerio de Educación (Mineduc) en Chile decretara la suspensión de clases. Esto, según el Centro de Estudios del Mineduc (2021), desencadenó que los estudiantes de Liceos TP no contaran con los conocimientos necesarios para afrontar su disciplina, debido a que el 54% de las horas de formación específica no se llevaron a cabo, lo que repercutió en las habilidades necesarias para su desarrollo profesional.

A lo anterior se suma la desconexión de la asignatura de matemática con las demás disciplinas científicas y técnicas, lo que conduce a que los estudiantes presenten dificultades para relacionar sus saberes, tal como menciona el National Council of Teachers of Mathematics (1991), citado en Monterrubio et al. (2019):

establecer conexiones entre las matemáticas y otras áreas del currículo ayuda a los alumnos a ver la utilidad de las matemáticas lo que puede ayudar a mejorar la motivación y el interés por parte de los alumnos, aspectos que repercutirán en la mejora del aprendizaje. (pp. 444)

Por tanto, el Plan de Formación Diferenciada TP de 3° y 4° medio del Mineduc destina, a partir de tercero medio, 3 horas semanales para matemática y 22 horas semanales a los módulos de especialidad. Es crucial realizar una propuesta didáctica que utilice la articulación pedagógica como una herramienta que permita a los estudiantes adquirir e integrar sus conocimientos, así como fortalecer su capacidad de razonamiento para hacer frente a problemas propios de su especialidad.

Creación de una unidad didáctica

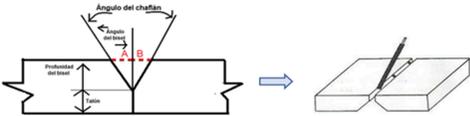
Considerando lo planteado, el punto de partida estará enfocado en el diseño y planeación de una unidad didáctica que permita a los estudiantes trabajar en el desarrollo del Nivel 2 de razonamiento hacia el Nivel 3, según el modelo de razonamiento de van Hiele y el ABP en cada una de sus fases.

Dicha unidad se centrará en el uso de Razones Trigonométricas en los módulos de CM con el objetivo de que los estudiantes puedan utilizar y profundizar en sus conocimientos matemáticos, además de desarrollar sus habilidades de análisis y cálculo mediante una actitud que denote interés por resolver desafíos, trabajo en equipo y respeto hacia las normativas que rigen su especialidad. Se han dispuesto 20 sesiones que se distribuirán en las distintas fases del modelo.

Cabe señalar que, con la solución y posterior reflexión respecto a problemas asociados a CM, se espera contar con una propuesta didáctica que aporte, desde la matemática hacia la especialidad de CM, al desarrollo de competencias de razonamiento. Se espera también que se fortalezcan las capacidades de los estudiantes en la resolución de problemas que puedan acontecer en el quehacer de su profesión, tal como se plantea en el siguiente ejemplo:

Figura 1

Plancha de acero de 10 mm con unión a tope con talón de 3 mm y ángulo de 30°

<p>Ejemplo 2 Nivel 2: Análisis Fase 2: Orientación dirigida</p>	<p>Actividad 1 a 4 - Objetivo: Resolver problema planteado, utilizando trigonometría y conocimientos de soldadura.</p>
<p>Actividad 1 Usted recibe para soldar dos piezas de una plancha de acero de 10 mm con una unión a tope con talón de 3 mm y ángulo de 30°, pero antes de realizar la soldadura se percata que una de ellas pareciera tener una abertura levemente mayor de ángulo de bisel que sobrepasa el rango de tolerancia, por lo que necesita comprobar la medida de A y B ¿Es posible realizar la soldadura de ambas piezas que ha recibido? Analice y justifique.</p> 	

Finalmente, cabe mencionar que esta propuesta ha sido validada por expertos del área técnica y se está en fase de búsqueda para su validación desde el área de educación matemática, esto con el fin de conocer sus apreciaciones, juicios y valoraciones (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

AGRADECIMIENTOS

A los docentes de Construcciones Metálicas Jorge Bilbao y Luis Ibacache del Liceo Bicentenario de Excelencia Industrial Metodista de Coronel, Región del Bio Bio, Chile; así como al Dr. Mauricio Gamboa, Mg. Fabián Quiroga y colegas José Valencia y Angélica Ormeño.

REFERENCIAS

- Centro de Estudios Ministerio de Educación (2021). *Efectos de la suspensión de clases presenciales en contexto de pandemia por COVID 19* (Informe N°52). Ministerio de Educación Chile. <https://bit.ly/3VOiTcF>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6, 27–36. <https://bit.ly/3SgADfc>
- Fouz, F. (2006). Test geométrico aplicando el Modelo de Van Hiele. *Sigma Revista de Matemáticas*, 28, 33–58. <https://bit.ly/49lgae4>
- Hincapié, D. A., Ramos, A., & Chirino, V. (2018). Aprendizaje basado en problemas como estrategia de aprendizaje activo y su incidencia en el rendimiento académico y pensamiento crítico de estudiantes de medicina. *Revista Complutense de Educación*, 29(3), 665–681. <https://doi.org/10.5209/rced.53581>
- Monterrubio, M., González, M., García, A., Rodríguez, P., & Rodríguez, M. (2019). ¿Existe desconexión en la enseñanza de las matemáticas y la física en Educación Secundaria? En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano, & Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 443–451). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. <http://funes.uniandes.edu.co/14499/1/Monterrubio2019Existe.pdf>
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145–157. <https://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232, 2017. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Remolina-Delgado, E. (2021). Modelo Van Hiele aplicado a la geometría descriptiva para el fortalecimiento del dibujo. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(2), 90–96. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i2.252>
- Rodríguez, A., & Turón, C. (2007). Articulación preescolar-primaria: recomendaciones al maestro. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44(4), 1–6 <https://bit.ly/49r4PsZ>
- Silva, V., & Wall, K. (2021). *Conocimientos de los profesores de matemática sobre el Modelo de Van Hiele en geometría en la Región de Ñuble* [Tesis de pregrado, Universidad del Bio Bio]. Repositorio de la Universidad del Bio Bio. <https://bit.ly/4aIBtY5>

- Van der Linde, G. (2007). ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? *Cuadernos de Pedagogía Universitaria*, 4(8), 11–13. <https://doi.org/10.29197/cpu.v4i8.68>
- Vargas, S. (2021). *Modelo de Van Hiele en un ambiente digital de aprendizaje basado en problemas para el fortalecimiento del componente espacial geométrico aplicando gamificación, estudiantes de grado noveno del colegio Marruecos y Molinos* [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio de la Universidad de Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/13543>
- Vargas y Vargas, G., & Gamboa Araya, R. (2013). El Modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74–94. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/4944>