

Modelación y tecnologías digitales. Una propuesta para el estudio de la trigonometría.

Juan Fernando Molina -Toro²⁹

Jhony Alexander Villa-Ochoa³⁰

Resumen

El documento presenta la propuesta de un taller que articula la modelación y las tecnologías digitales en el estudio del movimiento del péndulo. Para ello se propone un trabajo a desarrollarse en dos sesiones. En la primera los participantes explorarán un fenómeno de movimiento de un péndulo en una simulación construida en Modellus, se propone el reconocimiento de variables y la determinación de un modelo que describa el movimiento. En la segunda, estudiarán otros fenómenos de movimiento, se analizarán y construirán modelos a través del Tracker. . La propuesta del taller busca generar reflexiones entre profesores y estudiantes alrededor del aprendizaje de la trigonometría en escenarios de experimentación que vinculen el estudio de un fenómeno periódico.

Palabras clave: Modelación, tecnologías digitales, función trigonométrica.

Desarrollo

La modelación en Educación Matemática es un área de conocimiento que se encuentra con alto grado de consolidación a nivel internacional (Ver ICTMA book serie).

²⁹ Docente de cátedra Universidad de Antioquia y Universidad de Medellín. Magíster en Educación Matemática. Doctorando en Educación Universidad de Antioquia. juan.molinat@udea.edu.co

³⁰ Docente Universidad de Antioquia y Universidad de Medellín. Doctor en Educación Universidad de Antioquia. jhony.villa@udea.edu.co

Como una muestra de ello algunas contribuciones a la enseñanza y el aprendizaje de la modelación que presentaron Blum (2011), Borromeo-Ferri (2007), Stillman (2011) y Villa-Ochoa y Berrio (2015), entre otros, hacen parte de diversas reflexiones académicas que se discuten actualmente para el diseño de procesos de modelación en las aulas.

Como una mirada que complementa la implementación de la modelación en las aulas, diversas investigaciones han centrado su interés en observar el papel de las tecnologías digitales en este tipo de procesos, las ventajas y limitaciones para el trabajo de los profesores, y además, algunas condiciones que promueven este tipo de herramientas para acercar al estudiante al estudio de fenómenos en contextos que tratan de recrear la realidad (Diniz y Borba, 2013; Molina-Toro y Villa-Ochoa, 2013; Perrenet y Adan, 2010; Rodríguez Gallegos y Quiroz Rivera, 2016).

En coherencia con las consideraciones anteriores, este documento presenta parte del diseño de un taller que articula la modelación y las tecnologías digitales para el trabajo con docentes en formación. Con el fin de propiciar un ambiente cercano a la realidad tanto de profesores como estudiantes de aulas de clase regulares, el desarrollo de este taller pretende generar diversas reflexiones frente a las actuaciones de los profesores cuando quieren implementar un proceso de modelación en el aula para el estudio de un conjunto de conceptos matemáticos que aparezcan de forma ‘natural’ al abordar un fenómeno. En ese sentido, se propone trabajar durante dos sesiones con dos software que permitan analizar en perspectivas diferentes el movimiento del péndulo y desde allí, discutir aspectos que pueden servir de insumo

para trabajar el concepto de función, de modo particular, las funciones trigonométricas, su representación gráfica y algunas características sobre ellas.

Al estudiar el uso de gráficas en modelación, Suares y Cordero (2010) formularon tres premisas en relación con la funcionalidad de éstas: La construcción de ideas de variación, la construcción de argumentos que se vinculan a las gráficas y la cuantificación de movimientos. En coherencia con ello, se espera que al estudiar algunas gráficas en el desarrollo del taller, los participantes puedan descubrir estas funcionalidades y aportar elementos teóricos para el estudio de la trigonometría.

Sesión 1

En la primera sesión de este taller se propone trabajar con una simulación en el software Modellus, en la cual está diseñado un reloj de péndulo que genera gráficas en un plano cartesiano y tablas de datos simultáneamente. El software permite modificar algunos parámetros de la simulación para establecer relaciones entre la longitud del péndulo y su ángulo de oscilación con las gráficas que este movimiento produce. En este escenario se espera discutir por qué el péndulo fue un elemento que transformó la medición del tiempo y cuáles características aportan al aprendizaje de las funciones trigonométricas.

Sesión 2

En la segunda sesión se propone un trabajo que articule el uso de videos producidos con un celular y su posterior análisis en el software Tracker. Para ello, los

asistentes al taller deberán diseñar un péndulo, ponerlo a oscilar, y hacer un video de corta duración. Posteriormente el video se llevará al software con el fin de cuantificar algunas características de ese movimiento y generar un modelo matemático vinculado al estudio de las funciones trigonométricas.

Para la parte final del taller se espera comparar los registros y observaciones que emergieron como resultado del trabajo en la simulación y los modelos proporcionados por el programa en la actividad propuesta para la segunda sesión. La similitud y las características de las gráficas que se producen en las dos sesiones, además del análisis de los datos que arroja cada programa, será el insumo para discutir con los asistentes cómo las funciones trigonométricas se pueden trabajar con el estudio de este fenómeno en un proceso de modelación con tecnologías digitales, y también cómo aparecen las tres funcionalidades que elaboraron Soares y Cordero en su investigación.

Conclusiones Principales

Aunque el estudio de las funciones trigonométricas se puede abordar en múltiples escenarios escolares, en el medio educativo colombiano hay una tendencia por incluir las tecnologías de la información y la comunicación en el diseño y desarrollo de los procesos de clase. En ese sentido, este taller pretende mostrar dos escenarios en los cuales se puede vincular tecnologías digitales de uso frecuente de los estudiantes

para abordar el estudio de la matemática en un contexto donde éste asuma un rol activo.

El diseño e implementación de este tipo de actividades busca que profesores en ejercicio y profesores en formación, puedan identificar algunas ventajas limitaciones que actualmente se discute en escenarios académicos frente al uso de tecnologías en procesos de clase y los múltiples desafíos que se demarcan actualmente en la enseñanza las matemáticas.

Se espera que este tipo de propuestas metodológicas puedan ser configuradas, concertadas y rediseñadas para promover en los estudiantes el diseño de experimentos y situaciones que les permita dotar de sentido el aprendizaje de las matemáticas.

Bibliografía

- Blum, W. (2011). Can modelling be taught and learnt? Some answers from empirical research. En *Trends in teaching and learning of mathematical modelling* (pp. 15–30). Springer. Recuperado a partir de http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-0910-2_3
- Borromeo Ferri, R. (2007). Modelling problems from a cognitive perspective. *Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics*, Chichester, Horwood Publishing, 260–270.

- Diniz, L. D. N., & Borba, M. C. (2013). Reading and interpreting ready data in an environment of modeling and digital technologies [Leitura e Interpretação de Dados Prontos em um Ambiente de Modelagem e Tecnologias Digitais: O mosaico em movimento]. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 26(43), 935–962.
- Molina-Toro, J. F., & Villa-Ochoa, J. A. (2013). La modelación en la producción de conocimiento matemático: el caso de la función seno. *Revista Científica*, 80–84.
- Perrenet, J., & Adan, I. (2010). The academic merits of modelling in higher mathematics education: A case study. *Mathematics Education Research Journal*, 22(2), 121–140.
- Rodríguez Gallegos, R., & Quiroz Rivera, S. (2016). El rol de la experimentación en la modelación matemática. *Educación matemática*, 28(3), 91–110.
- Stillman, G. (2011). Applying metacognitive knowledge and strategies in applications and modelling tasks at secondary school. En *Trends in teaching and learning of mathematical modelling* (pp. 165–180). Springer. Recuperado a partir de http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-0910-2_18
- Téllez, L. S., & Osorio, F. C. (2010). Modelación–graficación, una categoría para la matemática escolar. Resultados de un estudio socioepistemológico. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 13(4), 319-333.
- Villa-Ochoa, J. A., & Berrío, M. J. (2015). Mathematical Modelling and Culture: An Empirical Study. In *Mathematical Modelling in Education Research and Practice* (pp. 241-250). Springer International Publishing.