

UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE SÓLIDOS DE REVOLUCIÓN EN NIVEL SECUNDARIA CON EL USO DE TECNOLOGÍA DE MANUFACTURA ADITIVA

Emmanuel, Hernández Vásquez.
Universidad Autónoma de Zacatecas. ingemmanuelhervas@hotmail.com

Nancy Janeth, Calvillo Guevara.
Universidad Autónoma de Zacatecas. nancycalvillo@gmail.com

Mónica del Rocío, Torres Ibarra.
Universidad Autónoma de Zacatecas. mtorres@uaz.edu.mx

Elvira, Borjón Robles.
Universidad Autónoma de Zacatecas. borjonrojo@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

Al abordar el tema de sólidos de revolución en nivel secundaria, no todos los alumnos logran visualizar el sólido que se genera al girar una figura plana en un eje de revolución, ya sea que esté ubicado en una arista de la figura, dentro o fuera de ella. Además, las representaciones bidimensionales empleadas en clase de los cuerpos tridimensionales que se generan no logran transmitir todas las propiedades, características y elementos de dichos cuerpos, quedando los alumnos sin entender claramente lo que el profesor quiere enseñar.

Por otra parte, las propuestas didácticas de los libros de texto no ayudan al solucionar el problema, al no poder generar un sólido a través de una revolución, el contenido del tema es difícilmente apropiado por los alumnos y no detona el interés por entenderlo

De acuerdo a lo anterior, nuestro objetivo principal es proponer una situación didáctica alternativa para la enseñanza-aprendizaje de los sólidos de revolución empleando el diseño CAD y la tecnología de impresión 3D, de este se desprenden los siguientes objetivos particulares: diseñar una situación de aprendizaje con enfoque en la metodología de la Ingeniería Didáctica en torno a los sólidos de revolución, experimentar la situación de enseñanza-aprendizaje referida a los sólidos de revolución, Analizar las producciones de los estudiantes y las interacciones que se originan en la aplicación de la situación didáctica. Al cumplir con nuestros objetivos los alumnos darán significado al concepto de sólidos de revolución. Guillén (2010) menciona que existe la necesidad de comenzar la formación de la

geometría desde los conceptos espaciales y posteriormente a la geometría plana, argumenta que los sólidos son un contexto rico ya que se da un marco creativo más que receptivo, además, invitan a la reproducción, haciendo referencia a los sólidos de revolución. De igual forma, los sólidos invitan a la manipulación: juntando, descomponiendo, recomponiendo.

2. ANTECEDENTES

La revisión de los antecedentes la dividimos en tres: relacionados con la importancia del estudio de la geometría espacial, el uso de impresión 3D como recurso en el aula de clases y por último problemática de la tridimensionalidad y su representación en el plano. En la primera encontramos trabajos como los de Guillen (2010) en donde menciona que la preparación y concepción del profesor en los campos de la geometría influyen en la forma y profundidad que aborda los contenidos de los temas geométricos del currículo, además rescata la importancia y justifica el por qué usar los sólidos en la enseñanza de la geometría y menciona que propician un contexto creativo más que receptivo en los estudiantes, además invitan a la manipulación y su reproducción.

Con relación al uso de impresión 3D como recurso en el aula de clases, trabajos previos dan la certeza de un panorama alentador para la implementación de la tecnología de impresión 3D en el aula. Los casos como De la Cruz (2016) y Orquín, Aguado, Berenguer & Petrovic (2017) así los respaldan al analizar la factibilidad, los costos y las posibilidades de actividades de aprendizajes que se pueden abordar. Los estudiantes de las nuevas generaciones atraviesan por la cuarta revolución industrial (Industria 4.0) en donde la inmersión en sistemas ciberfísicos, robótica y la impresión 3D se promueve de manera natural (Orquín et al., 2017)

La motivación en el alumnado es un factor inherente a las actividades con la manufactura aditiva, generando un ambiente de aprendizaje constructivista y colaborativo, mejorando con ello la experiencia de enseñanza-aprendizaje como lo mencionan Blázquez, Orcos, Mainz, & Sáez(2018), además, desarrolla las inteligencias múltiples y competencias digitales ,que como lo menciona Moreno, Leiva, & López (2016) el uso de este tipo de tecnologías en el aula “hace posible que la adquisición de los contenidos se produzca a través de diversas vías sensoriales, ya sean visuales, auditivas y/o táctiles-kinestésicas manipulativas, adaptándose a los diversos estilos de aprendizaje de los discentes”(p.178).

Con relación a los problemas de la visualización y la representación de cuerpos geométricos en ambientes bidimensionales diferentes autores destinaron trabajos al respecto. Andrade & Montecino (2011), concluyen que los planes y programas, así como los libros de texto no profundizan en la representación bidimensional de los cuerpos tridimensionales, además generan imágenes prototipo difíciles de desarraigar en los alumnos.

Posterior a la revisión de los antecedentes se concluye que es pertinente desarrollar una secuencia didáctica que ayude a lograr significado del tema sólidos de revolución en nivel secundaria.

3. MÉTODO

Apoyados en la Teoría de Situaciones didácticas de Brousseau se desarrollará una situación didáctica empleando el diseño asistido por computadora (CAD) y posteriormente su impresión 3D.

La metodología en la cual nos apoyaremos en la ingeniería Didáctica de Artigue en donde se comienza con un análisis preliminar que incluya un análisis epistemológico del concepto de sólidos de revolución, su enseñanza tradicional y su consecuencia así como los obstáculos que pueden presentar los alumnos al abordar el tema seguido de la concepción y análisis a priori de las situaciones didácticas, enseguida poner en práctica la situación con la experimentación a un grupo de tercer grado de secundaria del Instituto Académico del Mineral de la ciudad de Fresnillo Zac. Por último, hacer la confrontación del análisis a priori y posteriori para su evaluación.

4. RESULTADOS O AVANCES

El avance que se tiene hasta el momento es la revisión de antecedentes para indagar respecto al tema, conocer la forma que se ha trabajado este concepto y los resultados obtenidos para tomar una postura que sea directriz en la forma de abordar el concepto.

5. REFLEXIONES O CONCLUSIONES

De acuerdo con el trabajo realizado hasta el momento, entre ellos la revisión de antecedentes, queda claro que el concepto de sólidos de revolución se puede abordar basándonos en la Teoría de Situaciones Didácticas. Además, se encontró un panorama alentador para el uso de tecnología como la impresión 3D para abordar conceptos de geometría

espacial. El siguiente paso es la realización de los análisis preliminares respecto al cuadro teórico didáctico general y sobre los conocimientos didácticos adquiridos.

REFERENCIAS

- Andrade, M., & Montecino, A. (2011). La problemática de la tridimensionalidad y su representación en el plano (CO). In XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Recife, Brasil.
- Blázquez, P., Orcos, L., Mainz, J., & Sáez D. (2018). Propuesta metodológica para la mejora del aprendizaje de los alumnos a través de la utilización de las impresoras 3D como recurso educativo en el aprendizaje basado en proyectos. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 8(1), 162-193.
- De la Cruz, R. (2016). Impresión 3d en la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria (Tesis de maestría). Universidad de la Rioja, Logroño, España.
- Guillén, G. (2010). ¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría?, ¿y en la investigación? En *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 21-68). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Gutiérrez, A. (1998). Las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial. *Revista Ema*, 3(3), 193-220.
- Orquín, I., Aguado, H., Berenguer, G., & Petrovic, V. (2017). Experiencia de montaje y operación de una impresora 3D en el aula. *Modelling in Science Education and Learning*, 10(2), 107-116.
- Moreno, N., López, E., & Leiva, J. (2018). El uso de tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. *International Studies on Law and Education*, 29(30), 131-146.