

APLICACIÓN DEL ÁLGEBRA LINEAL AL ANÁLISIS DE UN PROBLEMA DE EQUILIBRIO DE CUERPOS DESDE UNA MIRADA TRANSDICCIPLINAR

Carlos Oropeza Legorreta, Rebeca Flores García, Marisol Muñoz Juárez
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, Benemérita Escuela Normal de Veracruz,
México
coropeza96@hotmail.com, rebefg@gmail.com, mjmarisol51@gmail.com

Resumen. El álgebra lineal es percibida por varios estudiantes sólo como una asignatura teórica. Sin embargo, el presente trabajo centra su atención en el diseño de situaciones de aprendizaje que fortalecen el análisis de conceptos en ingeniería que se relacionan con algunos conceptos de álgebra lineal y muestran el aspecto práctico de dicha asignatura. Nuestra propuesta pretende apoyarse de la transversalidad entendida como lo refieren Monclus y Saban (1999) quienes lo vinculan con dos posibilidades: la primera relacionada con el cruce de todas las disciplinas y la segunda vista como elemento vertebral del aprendizaje que une diferentes áreas enhebrando contenidos curriculares.

Palabras clave: Aplicación, álgebra lineal, análisis, estática.

Introducción

En la actualidad, se reconoce que los cambios que todos los países sostienen son diversos y que para algunos el aspecto educativo ha representado una oportunidad para alcanzar significativamente avances científicos y tecnológicos. Entre los cambios que hemos analizado es que tanto estudiantes como profesores hagan uso de diversos recursos tecnológicos como complemento para la formación de un estudiante de ingeniería. Con esta intención se pide a los profesores, sobre todo a los de las escuelas profesionales y superiores, que enfatizen en las aplicaciones de las Matemáticas y que las conviertan en competencias explícitas. Así, en las escuelas de ingeniería, las competencias se distinguen por la disciplina específica y el profesor de Matemáticas debe diseñar problemas inherentes a cada especialidad.

Marco teórico

Dentro de los desafíos que hacen frente los docentes en la enseñanza de las matemáticas es la búsqueda de estrategias interesantes que permitan relacionar el conocimiento teórico con fenómenos que produzcan motivación en los estudiantes, y favorezcan la comprensión de los conceptos matemáticos involucrados (López, Gil y Maroto, 2017). Al considerar como eje a la transversalidad, también nos dimos cuenta de que viene a enmendar las lagunas de la enseñanza tradicional en cuanto al desarrollo de las dimensiones específicamente humanas. Es decir, la transversalidad es producto de una amplia preocupación social: construcción de una sociedad libre y con alto nivel ético y moral como lo advierten Monclus y Saban (1999). En ese sentido, es claro que con el paso del tiempo se ha procurado mejorar el método de enseñanza tradicional y se ha promovido la empatía hacia las dificultades matemáticas a las que se enfrentan los estudiantes, buscando formas alternativas que propicien la resolución de problemas. A menudo en las clases y libros convencionales resulta inusual que se aplique el aprendizaje transversal o globalidad de conocimiento (Reyzábal y Sanz, 1995), es decir, que las materias cursadas a lo

largo de una carrera se ligen entre sí. En el caso que nos ocupa se presenta el tema que trata lo correspondiente a la dependencia e independencia lineal de la asignatura de Álgebra Lineal ligado con los momentos de una fuerza de la asignatura de Estática, ambas impartidas en el segundo semestre de Ingeniería Mecánica Eléctrica e Ingeniería Industrial.

Metodología

El proyecto consiste en incluir aplicaciones relacionadas con otras asignaturas para que los estudiantes puedan identificar con mayor claridad los conceptos involucrados en los planteamientos. En esta ocasión, la relación que se muestra tiene que ver con elementos estudiados en las asignaturas de Estática y Álgebra Lineal. El álgebra de vectores deslizantes es la herramienta básica a emplear cuando se trata de analizar el equilibrio de un cuerpo. Para identificar si la fuerza aplicada es positiva o negativa, se ocupa el sistema derecho de coordenadas; esta teoría de álgebra vectorial se usa en un sistema de coordenadas y se observa el sentido de rotación que tiende a producir en un cuerpo.

A continuación, se presenta un ejercicio que incluye un sistema de fuerzas en tercera dimensión propuesto en Hibbeler (2010). La propuesta de solución conduce a la representación matricial del sistema y llega a ser coincidente con el concepto de combinación lineal incluido en el temario de la asignatura de Álgebra Lineal.

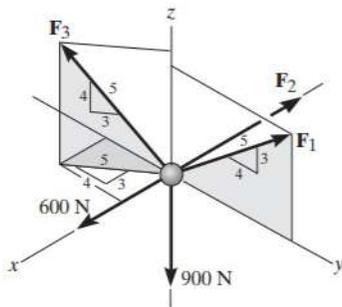


Figura 1.- Sistema de fuerzas que deben permanecer en equilibrio. Hibbeler (p. 111)

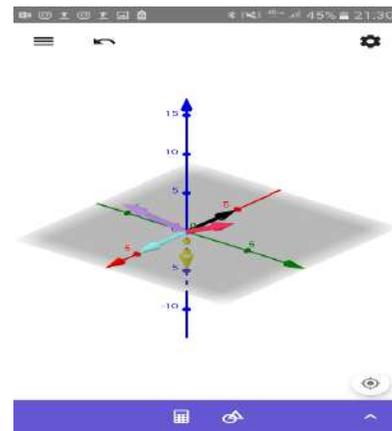


Figura 2.- Uso de software GeoGebra. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se muestra un sistema de 5 fuerzas, de las cuales desconocemos F_1 , F_2 y F_3 , por lo que el enunciado pide determinar la magnitud de dichas fuerzas de manera que la partícula se mantenga en equilibrio. En la Figura 2 se muestra la representación del conjunto inicial de

fuerzas que se analiza, en esta se puede identificar que es una imagen producida en un teléfono celular.

Para resolver este ejercicio, primero planteamos la ecuación 1, que se obtiene después de calcular las proyecciones de las fuerzas F_1 y F_3 con respecto al eje Z (según el sistema de referencia representado en la Figura 1) y el peso considerado como negativo porque se dirige hacia abajo, pero al pasarlo al segundo miembro de la igualdad queda positivo.

$$\frac{3}{5}F_1 + \frac{4}{5}F_3 = 900 \dots ec 1 \quad -F_2 + \frac{9}{25}F_3 = -600 \dots ec 2 \quad \frac{4}{5}F_1 - \frac{12}{25}F_3 = 0 \dots ec 3$$

Resultados o avances

En esta sección se muestra la utilización de la tecnología. En la Figura 3 se reporta la solución obtenida con la página *matrixcalc.org*.

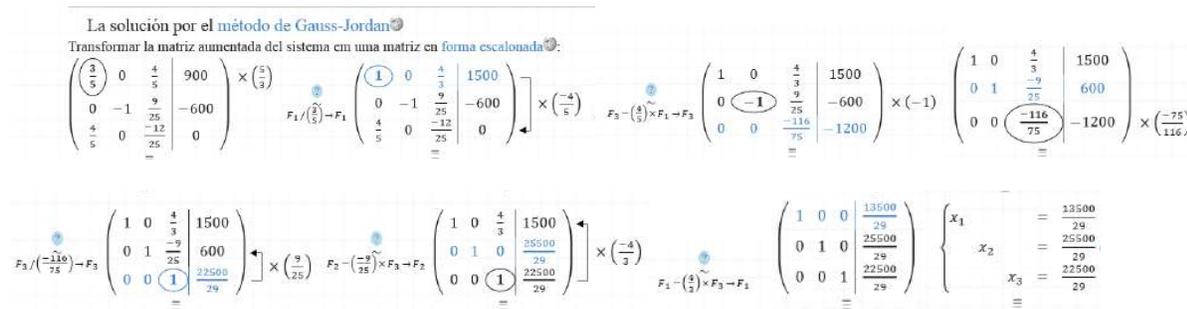


Figura 3.- Solución por el método Gauss-Jordan. Fuente: *matrixcalc.org*.

Se ha reconocido que para el análisis de los sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas es necesario tener un amplio conocimiento para realizar la gráfica correspondiente, porque implica representarlo en un espacio tridimensional. En nuestra propuesta se recomienda primero practicar junto con los estudiantes el posicionamiento de una cantidad significativa de puntos en R^3 .

Reflexiones o conclusiones

Se ha observado que utilizar estrategias que permiten vivenciar a los estudiantes diversos caminos que los conducen al mismo resultado provoca mayor interés para dominar los procesos de solución, pues de esta forma se promueve la reflexión entre los participantes, se analizan las propuestas de solución y se complementa con el trabajo en equipo. También que hacer uso de las nuevas tecnologías, incrementa la capacitación de los futuros ingenieros y fortalece sus conocimientos en el ámbito tecnológico, una necesidad primordial de nuestros días para la sociedad actual. Además, otra bondad de usar el software GeoGebra tiene que ver con el manejo de las gráficas de los vectores representados en tercera dimensión pues las vistas pueden ser modificadas con el simple hecho de mover el mouse y detenerlo en la mejor posición que se requiera. Consideramos, por tanto, que presentar a los estudiantes estrategias distintas a la enseñanza convencional les permite realizar múltiples planteamientos de solución, visualizar los

resultados obtenidos, potenciar en gran medida su contenido de creatividad y desarrollar su capacidad de síntesis y análisis.

Referencias bibliográficas

- Hibbeler, R. C. (2010). *Ingeniería mecánica – Estática*. Decimosegunda edición. Pearson Educación.
- López, M., Gil, C. y Maroto, A. (2017). Un proyecto interdisciplinar en la formación de maestros de educación primaria. Matemáticas, ciencias y expresión artística. *Actas de VIII CIBEM* (pp. 129-136). Madrid, España.
- Monclus, A. y Saban, C. (1999). *Educación para la paz*. Madrid: GRAO.
- Reyzábal, M. y Sanz, A. (1995). *La transversalidad y la educación integral*. Los ejes transversales, aprendizaje para la vida. Madrid: Escuela Española.