



Universidad Veracruzana

Innovación Educativa

**Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica de
las matemáticas en ingeniería: Experiencias docentes
Región Coatzacoalcos - Minatitlán**



ABP APLICADO AL ANÁLISIS DE VIGAS

Hernández Alegría Juan Felipe
Trejo Molina Francisco de Jesús
González Rodríguez Carlos Alberto
Facultad de Ingeniería, Coatzacoalcos

Descripción de la intervención

I. Los programas educativos.

El programa educativo de ingeniería civil, cuenta con las competencias profesionales necesarias para el desempeño de los estudiantes en el campo laboral mediante la observación, el análisis, la planeación y toma de decisiones, en obras de infraestructura que comprenden las áreas de hidráulica, geotecnia, construcción, administración y estructuras.

II. Las EE al que pertenece el tema que eligieron para implementar la actividad

Las Experiencias Educativas que se eligieron fueron:

- A. Cálculo de una variable: Se establece y fundamentan los conceptos del cálculo, así como las aplicaciones del mismo. El enfoque analítico, el razonamiento abstracto y las aproximaciones algebraico - geométrico - numérico, juegan un papel central en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- B. Física: Se estudian fenómenos físicos que permitirán sentar bases para una mejor asimilación de conocimientos posteriores en las diversas áreas que comprenden la ingeniería civil.
- C. Estructuras Isostáticas: Es el primer paso para analizar y diseñar cualquier elemento estructural, tiene por objetivo generar e interpretar esfuerzos y momentos considerando siempre el equilibrio estático de la estructura mediante los conocimientos obtenidos en EE anteriores.

III. Forma de diseño o elección del problema

Se eligió el primer problema buscando pudiera ser resuelto por alumnos de diferente grado (primero y cuarto), en su ámbito de competencia, de esa manera se eligieron las EE Cálculo de una variable, Física y Estructuras Isostáticas. En ellas se resolvieron la parte correspondiente debido a los temas que intervinieron, como análisis de Funciones, cálculo de fuerzas aplicando la primera ley de Newton, representación de centroides en la aplicación de equilibrio de fuerzas para la determinación de las reacciones en los apoyos.

En el segundo problema se eligió para que los alumnos de primer periodo en la EE Cálculo de una variable, pudieran apreciar la importancia de los conceptos contemplados en esta EE para la resolución de problemas correspondientes a temas considerados en EE de niveles superiores como la EE Estructuras Isostáticas. El tema que se consideró fue el de graficación de funciones y el concepto de máximos y mínimos.

IV. Estudiantes con los que se implementó la actividad

1. La Primera intervención se efectuó con los alumnos del PE Ingeniería Civil, en EE con NRC-47072 (Cálculo de una variable), NRC-47074 y NRC-47075 (Física) y NRC-58247 (Estructuras Isostática). En esta intervención se utilizó un tiempo aproximado de 3 horas, en forma diferida.
2. La segunda intervención se efectuó con los alumnos del PE Ingeniería Civil de la EE Cálculo de una variable, con NRC-47072. En esta intervención se utilizó un tiempo aproximado de 1.5 hrs.

V. Organización de clase

La organización de las clases se realizó de la siguiente manera:

1. En el grupo de alumnos de la EE Cálculo de una variable se organizaron equipos de 5 alumnos, indicándoles que para la resolución del problema se requería conocer la forma o figura de la carga distribuida aplicada a la viga y se necesitaba conocer cuál era la fuerza equivalente. Para eso se utilizó como base el tema de funciones, posteriormente se utilizó el tema de integración definida para determinar la fuerza equivalente y definir su ubicación en la viga
2. En el grupo de alumnos de la EE Física, de inicio se planteó el ejercicio de manera que el estudiante lo intentara resolver por si mismo, se le recordó que el tema era suma de fuerzas y que se buscaba determinar la fuerza resultante de las mismas. De no poder hacer el problema, se les recordaría el concepto de fuerza, que es un vector y la suma entre las componentes de un vector. Para esto se les pidió a los alumnos que trabajaran de manera individual y posteriormente se les dio la libertad de dialogar con sus compañeros para tratar de esclarecer sus dudas, además se les apoyó orientándolos mediante las siguientes cuestiones:¿ cómo lo resolverás ?, ¿ te hace falta algún dato ?, ¿ las unidades son consistentes ?.
3. En el grupo de alumnos de la EE Estructuras isostáticas se les hizo el planteamiento del problema y se les solicitó resolvieran de manera individual, tomando en cuenta los conocimientos ya adquiridos, esto con la finalidad de verificar si aún tenían claro los conceptos abordados con anterioridad. Posteriormente se les dio la libertad de consultar entre ellos, para poder lograr la resolución del problema y llegar al resultado correcto. De igual manera se les orientó las siguientes cuestiones:¿ cómo lo resolverás ?, ¿ te hace falta algún dato ?, ¿ las unidades son consistentes ?

Resultados

Cuantitativos:

- Primera intervención: En el grupo de la EE de Cálculo intervinieron 45 alumnos en un tiempo de 2 horas, de los cuales el 80% tuvieron resultados favorables. En el grupo de la EE de física intervinieron 45 alumnos en un tiempo de 2 horas, de los cuales el 80% tuvieron resultados favorables. En el grupo de la EE de estructuras

isostáticas intervinieron 34 alumnos en un tiempo de 1.5 horas, de los cuales el 60% tuvieron resultados favorables

- Segunda intervención: De manera cuantitativa más del 60% de los alumnos que presentaron resultados aceptables, los cuales compararon sus resultados obtenidos en las actividades de Física y Cálculo de una variable.

En las dos intervenciones se siguieron las siguientes estrategias: Se dejó que el alumno iniciara el problema con los conocimientos que hasta ese momento se había obtenido, como algunos no sabían cómo abordar el problema, se les preguntó qué datos requerían para resolverlo. Una vez considerado la información que necesitaban se les recordó los conceptos a utilizar. Algunas estrategias fueron hacerles preguntas que los hicieran pensar: ¿qué pasaría si no tuvieras ningún dato? ¿Cómo lo obtendrías? ¿que necesitas? ¿qué pasaría si tuvieras una carga muy grande? ¿Qué pasaría si la carga fuera muy pequeña? y por último, que se comparen los resultados obtenidos entre diagramas de fuerza cortante y momento flexionante.

Cualitativos:

Dentro de los errores cometidos frecuentemente se manifiesta la precisión numérica de los resultados, esto debido a consideraciones de redondeo en las cantidades.

- La estrategia que se siguió fue la resolución individual sin embargo se les concedió la libertad de interactuar hasta llegar a los resultados. Como resultado de la utilización de esta estrategia fue que los alumnos lograron reflexionar acerca de los conocimientos que se necesitan en la resolución de este tipo de problemas. Quedo de manifiesto también que a muchos de los alumnos les costó trabajo lograr esta reflexión. Se infiere que, esto se debe a que están acostumbrados a utilizar las herramientas matemáticas de manera mecanizada.
- Los alumnos comentaron que al presentarles problemas que se veían en periodos superiores se sentían motivados al saber que sí podían resolverlos utilizando las herramientas adecuadas y que ellos, en su primer periodo, ya tenían. Consideraron como un adelanto de los temas de que verán en periodos superiores, en las EE correspondientes. Así mismo, manifestaron su interés al conocer una de las aplicaciones reales de los conocimientos adquiridos.

Conclusiones

Hizo falta complementar los resultados obtenidos, con el apoyo de un Software, a pesar de que se haya llegado al objetivo sin necesidad de este. Sin embargo, cabe aclarar que en la EE de estructuras isostáticas se requiere que el alumno sepa realizar los gráficos manualmente.

Las expectativas que se tienen son que se pueda implementar en otras experiencias educativas en temas específicos.

Evidencias



CÓMO UTILIZO EN LA VIDA COTIDIANA UNA MATRIZ

Ing. Gabriela Hernández Gómez
Facultad de ingeniería, Coatzacoalcos



Descripción de la intervención

La experiencia educativa fue Álgebra, los alumnos aprendieron a resolver los sistemas de ecuaciones por medio de matrices, pero aun así no relacionaban como implementarlas en la vida cotidiana, por lo que se diseñó un ejemplo donde se utilizaran la implementación de sistemas de ecuaciones y lo resolviéramos por medio de matrices, el sistema Gauss-Jordán. Se hicieron equipos de aproximadamente 5 alumnos, en cada equipo se integró un alumno que en clases anteriores demostró habilidad en la resolución de sistemas de ecuaciones, con el fin de apoyar a sus compañeros.

Resultados

El total de alumnos con los que se implementó la intervención fue con 23 en un lapso de 1 hora.

- Reporte de los resultados
 - La mayor parte del grupo pudo relacionar el problema de la vida cotidiana con el álgebra, en este caso los sistemas de ecuaciones y sus métodos de solución.
 - La estrategia fue en el momento de agrupar los equipos



- Los alumnos pudieron ver que los temas incluidos en la EE de álgebra, se pueden aplicar en la vida cotidiana, en cualquier ámbito, no necesariamente el de la ingeniería, por lo que hallaron mayor interés en la materia.
- “Por fin se en que puedo utilizar una matriz”

Conclusiones

Funciono el integrar los equipos con un guía (en este caso alumno que comprendía bien el tema de las matrices), faltó más tiempo.

Evidencias

