



Evaluación de Competencias en Ingeniería: El caso de cálculo

Elena Fabiola Ruiz Ledesma



Introducción

- Debido a las nuevas competencias que reclama la sociedad, las universidades están rediseñando sus carreras a través de nuevos perfiles académico-profesionales en los que incluyen una serie de competencias. Las competencias son factores de superación individual y grupal que permiten el desarrollo de los recursos personales para integrarlos en las posibilidades del entorno y obtener así, de esa complementariedad, el mayor beneficio mutuo.



Elena Fabiola Ruiz Ledesma



¿Qué es una competencia?



- Es el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores.
- En el proyecto PISA 2003, la competencia matemática es la capacidad para identificar y comprender el papel de las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados, utilizarlas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (Rico L., 2005)





Descripción



1. Identificación del problema
 2. Apelación a conocimientos diversos
 3. Relacionar saberes procedentes de campos diferentes
 4. Crear relaciones nuevas entre situaciones pasadas
- El proceso de resolución se basa en la lógica y en la utilización de técnicas o herramientas organizadas adecuadamente. Estas técnicas no resuelven conflictos. Los conflictos no son problemas. Asimismo las técnicas de resolución de problemas no resuelven problemas físico-matemáticos, que responden a la categoría de algoritmos.



Niveles de complejidad en la competencia



Primer nivel de dominio: resolución de problemas aplicando conocimientos y métodos aprendidos en clase o en libros.



Segundo nivel de dominio: Desarrollo de criterios propios para solucionar problemas mediante la reflexión y la experiencia .



Tercer nivel de dominio: El individuo es capaz de elaborar y proponer soluciones en temas no habituales, con los que no se está familiarizado.

Criterios de avance :

- Capacidad para identificar problemas, definirlos
- Recoger la información necesaria
- Seguir una metodología
- Elaborar alternativas de solución preparar y seguir un plan de acción.



- **La resolución de problemas se realiza muchas veces en grupo, por lo que se desarrolla también la competencia de trabajo en equipo. Ayuda a tomar una actitud proactiva ante la vida y experimentar una orientación al éxito y al logro.**
- **Contribuye a una mejora en la autoestima y tiene relaciones con valores tales como darle sentido a la vida, la investigación y el desarrollo del saber y el conocimiento.**

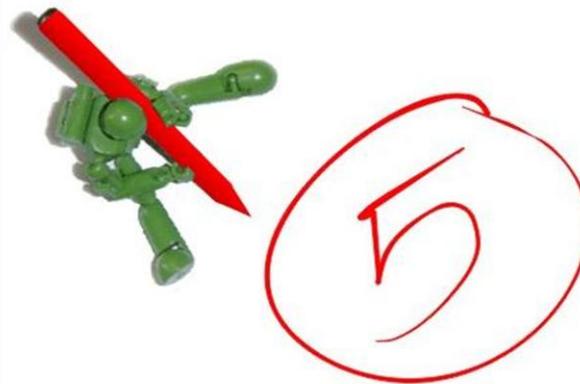




Problemática



- En estudio realizado [Ruiz E. F. (2010)], se encontró que:
 - ❖ Alrededor del 60% de la población estudiantil de la Escuela Superior de Computo del IPN, no acreditan la materia de Cálculo
 - ❖ Dificultades para comprender los temas señalados en el temario.





Aspectos Metodológicos



- *Diseño y aplicación de una actividad de Cálculo*

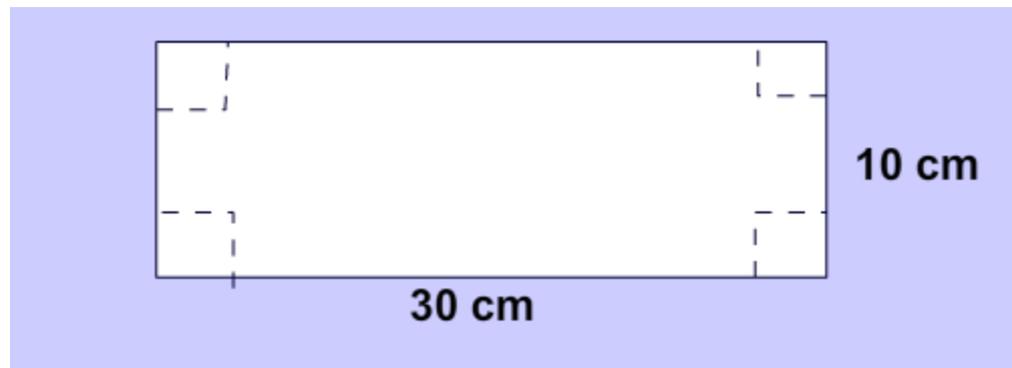




Actividad propuesta



- El problema fue sobre el tema de optimización de Cálculo.
 - Se tiene un rectángulo que mide 30 cm. de largo por 10 cm. de ancho. Se desea construir una caja rectangular abierta para ello se requieren hacer cortes en las esquinas ¿Cuál es la medida de los cortes para obtener el mayor volumen? ¿Cuál es el mayor volumen que se puede obtener?



Problema: creación propia



Procesos empleados por los estudiantes



- Los procesos empleados para identificar y analizar el problema y generar alternativas de solución aplicando métodos aprendidos, son:
 - ❖ Proponen valores en una tabla para determinar el largo de la base de la caja, su ancho y su altura.
 - ❖ Proponen valores en una tabla para determinar el volumen.
 - ❖ Determinan en la gráfica el punto máximo y con ello el mayor volumen

Primer nivel de dominio: Identificar y analizar un problema que generen alternativas de solución aplicando métodos aprendidos

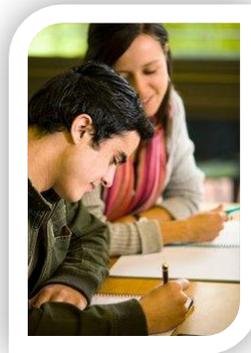




Tabla 1.1 Indicador

- **“Describe correctamente procesos secuenciales” asociado a la primera etapa de Identificar y analizar un problema que generen alternativas de solución aplicando métodos aprendidos**

Descriptores	Procesos empleados	No. de estudiantes
1. No comprende las ideas de proceso secuencial. Confunde “proceso” con “enumeración”		
2. Confunde la sucesión temporal o lógica de un proceso secuencial		
3. Explica la importancia o coherencia de la secuencia	Señalan que obteniendo la función del volumen pueden resolver el problema pero dicen no recordar cómo obtener dicha función	18

- **Fuente: Villa, A y Poblete, M (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas.**



- Los procesos empleados en el segundo nivel, que consiste en utilizar su experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir una solución más eficiente y eficaz fueron:
 - ❖ No obtienen la expresión analítica de la función volumen
 - ❖ Determinan la expresión analítica de la función volumen, y derivan la función.
 - ❖ Determinan la expresión analítica de la función volumen, la derivan y emplean de manera correcta el criterio para obtener el máximo.

Segundo nivel: Utilizar su experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir una solución más eficientes y eficaz



Elena Fabiola Ruiz Ledesma



Tabla 1.2 Indicador

- **“Relaciona dos o más variables cuantitativas asociado a la etapa de Utilizar su experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir una solución más eficientes y eficaz**

Descriptor	Procesos empleados	No. de estudiantes
1. Comete errores al correlacionar variables	Obtienen de forma incorrecta la expresión analítica de la función volumen	17
2. Correlaciona variables correctamente		
3. Describe correctamente el significado del análisis de correlación	Determinan de forma correcta la expresión analítica de la función volumen y derivan la función.	16
4. Deduce conclusiones del análisis de correlación	Determinan la expresión analítica de la función volumen, la derivan y emplean de manera correcta el criterio para obtener el máximo.	19

- **Fuente: Villa, A y Poblete, M (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas.**



Tercer nivel: Proponer y construir en equipo soluciones a problemas en diversos ámbitos, con una visión global.

Tabla 1.3 Indicador

- **“Al expresar sus ideas y conclusiones se apoya en datos y relación entre ellos”** asociado a la etapa de Proponer y construir en equipo soluciones a problemas en diversos ámbitos, con una visión global.

Descriptor	Procesos empleados	No. de estudiantes
1. Plantea varias opciones a partir de distintas ponderaciones de los datos y relaciones al trabajar en equipo	Emplea distintos modos de representación para resolver correctamente el problema, como el uso de la tabla, la gráfica y la expresión analítica de la función. Lo cual hace de manera correcta y en equipo.	6

- **Fuente: Villa, A y Poblete, M (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas.**



Resultados y Análisis



- 18 estudiantes de 76 no concluyen los procesos secuenciales de manera correcta en el problema planteado, ya que saben que deben encontrar una función pero no recuerdan cómo hacerlo.
- Respecto al segundo nivel 17 de 76 alumnos se ubican en el segundo descriptor porque obtienen incorrectamente la expresión analítica de la función volumen, 17 de 76, se ubican en el cuarto descriptor de este nivel, porque no concluyen el proceso y no saben qué hacer con la derivada de la función obtenida, 19 de 76 estudiantes se ubican en el quinto descriptor de este mismo nivel, porque emplean de forma correcta el criterio para obtener el máximo en la función derivada.
- En relación al tercer nivel sólo 6 de 76 estudiantes alcanzan el quinto y máximo, descriptor de dicho nivel porque emplean distintos modos de representación para resolver el problema, por ejemplo: el uso de la tabla, la gráfica y la expresión analítica de la función.



Conclusión

- Es esencial emplear problemas contextualizados para que el estudiante relacione las matemáticas con otras áreas del conocimiento y presentar estrategias que le ayuden a desarrollar no sólo el conocimiento sino habilidades y actitudes diversas que serán requeridas en su vida profesional.



Referencias



- OECD (2003). *The PISA 2003 assessment framework. Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD.
- OECD (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: OECD.
- OECD (2005). *Organisation for Economic Co-operation and Development*. Descargado el 1 de Junio de 2005 de <http://www.oecd.org/home>
- POLYA, G. (1965). *Mathematical discovery. On understanding, learning and teaching problem solving*. N.Y.: Wiley.
- Ruiz E. F. (2010) Proyecto de Investigación Diseño de estrategias didácticas para competencias del cálculo Diferenciales e integral en ingeniería. Registrado en la SIP con el número 20100338.
- Villa, A., Poblete, A (2007). *Aprendizaje basado en competencias una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Universidad de Deusto. Bilbao, España, p.p 59-60, 139-145, 167-177.



¡ Gracias por su atención!
efruiz@ipn.mx