DISEÑO DE UNA ACTIVIDAD CURRICULAR QUE CONTRIBUYA A QUE EL ALUMNO SEA CAPAZ DE FORMARSE A LO LARGO DE TODA LA VIDA HACIENDO USO DE LAS TICS

Ing. María Teresa Garibay* **y Ing. Ana María Meroi****

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Universidad Nacional de Rosario
Pellegrini 250 – 2000 Rosario - Argentina

(*) mgaribay@fceia.unr.edu.ar, (**)(briatameroi@ciudad.com.ar)

Palabras clave: rol activo, contextualización, formación continua

Resumen

Partiendo de la base que hoy día es innegable la necesidad de la formación continua, a lo largo de toda la vida, que los conocimientos han dejado de ser fijos e inmutables y que la educación actual es enriquecida mediante las TICs como herramientas facilitadoras de los procesos de enseñanza aprendizaje, nos abocamos a reflexionar sobre cuales son algunas de las capacidades que debemos desarrollar en nuestros alumnos para que puedan hacer uso de las TICs para obtener una formación continua en forma exitosa.
Para ello es necesario un cambio en el rol del alumno, el estudiante debe pasar de un rol pasivo a uno activo, debe ser constructor de su conocimiento, no solo reproductor y para eso necesita del acompañamiento tanto de los docentes como también de sus compañeros. El aprendizaje debe ser integrado, contextualizado y situado, en función de los problemas, necesidades y ubicación espacial del sujeto.
Basándonos en esta visión del proceso enseñanza- aprendizaje, en que es necesario que los estudiantes adquieran conocimientos, pero cobra mayor importancia que adquieran capacidades para aprender a lo largo de toda la vida, nos propusimos diseñar una experiencia didáctica de manera de contribuir desde nuestra asignatura a esa formación.
La actividad consiste en realizar en forma grupal, una búsqueda de elementos estructurales (tema de estudio de la asignatura "Estabilidad y Resistencia de Materiales" de segundo año de la carrera de Ing. Industrial) para lo cual es necesario observar el medio que nos rodea y explicar su comportamiento aplicando los conocimientos impartidos en dicha asignatura. Los alumnos deben ser capaces de identificar el problema, discutir con sus pares el comportamiento del mismo, analizar el contexto y ser capaces de expresar sus conclusiones mediante un lenguaje oral, escrito y gráfico apropiado.

1.Introducción

Partiendo de la base que hoy día es innegable la necesidad de la formación continua a lo largo de toda la vida, que los conocimientos han dejado de ser fijos e inmutables y que la educación actual es enriquecida mediante las TICs como herramientas facilitadoras de los procesos de enseñanza aprendizaje, nos abocamos a reflexionar sobre cuales son algunas de las competencias que debemos desarrollar en nuestros alumnos para que puedan hacer uso de las TICs para obtener una formación continua en forma exitosa.

Para ello es necesario un cambio en el rol del alumno, el estudiante debe pasar de un rol pasivo a uno activo, debe ser constructor de su conocimiento, no solo reproductor y para eso necesita del acompañamiento tanto de los docentes como también de sus compañeros siendo necesario desarrollar el trabajo colaborativo. El aprendizaje debe ser integrado, contextualizado, en función de los problemas, necesidades y ubicación espacial del sujeto.
Basándonos en esta visión del proceso enseñanza- aprendizaje, en que es necesario que los estudiantes adquieran conocimientos, pero cobra gran importancia que desarrollen competencias para aprender a lo largo de toda la vida, nos propusimos diseñar una experiencia didáctica de manera de contribuir desde nuestra asignatura a esa formación.

2.Antecedentes

Es importante la reflexión sobre el accionar de la formación del estudiante universitario para lograr mejorar el desarrollo de habilidades que le permitirán un mejor desempeño como profesional.

En este caso, en particular, se hace referencia al profesional de ingeniería, quién no sólo debe **saber**, sino también debe **saber hacer**. El saber hacer no surge de la mera adquisición conceptual sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura, conceptos, procedimientos y actitudes, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta didáctica incluya las actividades que permitan su desarrollo. Es por eso que creemos que la educación centrada en los contenidos está cediendo lugar a la educación centrada en las competencias.

El saber hacer es posible cuando en la planificación del trabajo en el aula se considera el diseño de actividades basadas no solo en los conocimientos propios del área o asignatura sino articulados con las competencias que se proponen desarrollar o contribuir a su desarrollo.

2.1 Competencias

Según Perrenoud y LeBoterf se puede precisar que:

> "**Competencia** es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales".

Esta definición nos señala que las competencias:

- aluden a **capacidades complejas e integradas**
- están relacionadas con **saberes** (teórico, contextual y procedimental),
- están referidas al **contexto profesional** (entendido como la situación en que el profesional debe desempeñarse o ejercer)
- están referidas al **desempeño profesional** que se pretende (entendido como la manera en que actúa un profesional técnicamente competente y socialmente comprometido)
- permiten incorporar **la ética y los valores**

La formación del profesional teniendo en cuenta logro de competencias lleva necesariamente a redefinir el desarrollo de las asignaturas, al material didáctico, la forma de evaluar es decir la modalidad didáctica a utilizar. Es importante analizar el rol que juega el docente ante este nuevo escenario, donde se desplaza de ser el centro de la escena a ser un diseñador de las situaciones de aprendizaje.
Si nos limitamos a enseñar contenidos, sin desarrollar habilidades y destrezas, necesariamente llevamos la enseñanza a una de tipo memorístico, descontextualizada de la práctica profesional, perdiendo el equilibrio que debe existir entre el conocimiento teórico y la aplicación práctica de los mismos, lo que se refleja en la dificultad que tiene el alumno cuando quiere poner en práctica los conocimientos adquiridos y no sabe relacionarlos con situaciones problemáticas distintas a las presentadas en la ejercitación tradicional.

El cambio de modelo en la enseñanza (pasa de estar centrada en los conocimientos a estar centrada en las habilidades y destrezas desarrolladas) incluye el cambio de los métodos de evaluación y en los criterios para evaluar lo realizado. No solo se debe evaluar los contenidos sino también las capacidades desarrolladas y las actitudes puestas en juego.
El perfil del egresado lleva a definir las competencias a desarrollar durante la carrera y con qué herramientas cuenta el docente para poder poner en juego la formación basada en competencias.

Se llama la atención sobre la necesidad de la transformación de las estrategias y metodologías que se apliquen. Las metodologías tradicionales apoyadas en la clase presencial, el libro de texto y el papel del docente como fuente única del conocimiento, no son suficiente en los nuevos escenarios formativos de la sociedad del conocimiento.

Al mismo tiempo, se están cambiando las ideas respecto a los procesos de enseñanza aprendizaje:

- Cada vez se asume con mayor facilidad que el aprendizaje es un proceso activo y no pasivo, donde la participación del estudiante es clave en el proceso.
- Se asume que el gran desafío con el cual se enfrenta el estudiante, y por tanto los profesores, es que los estudiantes a su nivel deben construir conocimiento y no simplemente reproducirlo.
- Se admite que el aprendizaje es un proceso social, donde el sujeto en la interacción con sus compañeros, modifica su estructura cognitiva.

- Que debe ser integrado, contextualizado, y situado, en función de los problemas, necesidades y ubicación espacial del sujeto.
- Que su evaluación no debe referirse únicamente a los conocimientos, sino también a los procesos que lo han generado.
- Y que las tecnologías no desempeñan sólo la función de transmisión de información sino también la de crear nuevos entornos comunicativos formativos.

Las TICs pueden ser de gran ayuda para facilitar a los profesores la adaptación y la utilización de las metodologías que requiere esta nueva visión de la formación, y el papel activo que los alumnos deben jugar en la misma.

2.1.1 Competencias a desarrollar en la formación del ingeniero

De acuerdo al trabajo presentado por el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) respecto a las competencias que deberían haber desarrollado los estudiantes durante su formación universitaria, son

Competencias tecnológicas:

1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
3. Competencia para gestionar (planificar, ejecutar y controlar) proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
4. Competencia para usar de manera eficaz las técnicas y herramientas de la ingeniería.
5. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales, políticas y actitudinales:

6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Competencia para comunicarse con efectividad.
8. Competencia para actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.
10. Competencia para actuar con espíritu emprendedor

De acuerdo a los propósitos en la formación del estudiante, del análisis de la ubicación de la asignatura dentro del plan de estudios y de los contenidos a desarrollar, seleccionamos las competencias 1, 6, 7 y 9, del listado anteriormente expuesto, como con las que podemos contribuir a su desarrollo desde nuestro curso.

2.1.2 Competencias elementales que deben tener los docentes

También la transformación en el proceso de enseñanza aprendizaje debe incidir sobre los aspectos esenciales del proceso educativo, lo que supone la adopción de metodologías y estrategias docentes, y un nuevo paradigma docente por lo que los docentes también deben poseer competencias para asumir el nuevo rol en el proceso de enseñanza aprendizaje.
A continuación se destacan algunas de las propuestas por Perrenaud (2000):

- Organizar y animar situaciones de aprendizaje.
- Gestionar la progresión de los aprendizajes.
- Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y su trabajo.
- Trabajar en equipo.
- Utilizar las nuevas tecnologías.
- Organizar la formación continua.

Y todo ello se puede lograr utilizando las TICs como elementos facilitadores de los procesos de enseñanza aprendizaje.

3. La Experiencia

3.1 Característica de la asignatura

La asignatura "Estabilidad y Resistencia de Materiales" pertenece a la currícula de la carrera de Ingeniería Industrial cuyo plan de estudios está diseñado con materias semestrales, con una duración de cinco años. Esta asignatura está ubicada en el 4º semestre de la carrera y por el aporte que realizan los contenidos en la formación del ingeniero se ubica en el Ciclo Superior
Los temas que se desarrollan son: Estática del Sólido, Geometría de las Secciones Planas y Mecánica de Materiales. Tiene asignadas 6 horas semanales para su dictado con lo que hace un total de 96 horas en el semestre y se estima que el alumno necesita aproximadamente 6 horas semanales de dedicación fuera del horario de clase.
El cuerpo docente está compuesto por 3 profesores adjuntos que se alternan en el desarrollo de las clases en las diferentes comisiones, 2 jefes de trabajos prácticos y un ayudante de primera, distribuidos uno en cada comisión. Son 3 comisiones de aproximadamente 50 alumnos cada una.

3.2 Modalidad de desarrollo de la asignatura

El desarrollo de la asignatura se lleva a cabo de una manera creciente en complejidad porque así son los contenidos temáticos. Se flexibiliza el avance del dictado de acuerdo a la comprensión que vayan adquiriendo los estudiantes. Para la verificación del avance, se realizan evaluaciones cada quince días en la primera hora de clase. Luego se continúa con el desarrollo normal de la clase encontrándose los estudiantes dispuesto a prestar atención, liberados ya de la tensión que cualquier situación de evaluación produce.

Estas evaluaciones consisten en la resolución analítica, numérica y/o gráfica de situaciones planteadas sobre un caso real del contexto con fotografías o esquemas. Dada la característica globalizadora de la asignatura algunas de estas evaluaciones recuperan un insuficiente de la anterior. Esto contribuye al seguimiento regular de la materia por parte de los alumnos, disminuyendo la deserción después de una nota baja en un parcial.
Además se realizan actividades diseñadas especialmente para desarrollar el rol activo del estudiante y el trabajo colaborativo haciendo uso de las TICs.

3.3 Descripción de la experiencia (2006)

3.3.1 Ejemplos de actividades especiales:

Objetivos:
Contextualización: integración de contenidos con la realidad
Trabajo colaborativo: trabajando en equipo o grupo construyen un único proyecto
Utilización de TICs: iniciación en las aplicaciones de tecnología en la búsqueda de material y construcción del proyecto.
Expresión como medio de comunicación: manejo de lenguaje adecuado tanto oral, gráfico y escrito.

Descripción de las actividades:

Ejemplo Nº 1: Infografía

Esta actividad consiste en preparar un informe en grupo, marcadamente gráfico, sobre situaciones reales que ellos mismos escogen con fotografías tomadas por los mismos estudiantes o de recortes de publicaciones, o producto de la búsqueda en Internet, haciendo un análisis sobre conceptos de algunos de los contenidos de la asignatura según las consignas impartidas. Luego de la entrega se arma una carpeta para que el resto del curso conozca los trabajos de sus compañeros.

Ejemplo Nº 2: Análisis de estructuras

Esta actividad consiste en la modelización y análisis estático-tensional de estructuras sencillas existentes en el contexto urbano.

Primera Etapa: inicio
Los alumnos fueron agrupados de a tres ó cuatro integrantes. Cada grupo recibió material gráfico que incluía la propuesta del problema a resolver por ese grupo en particular, enunciación de consignas a considerar y fotografía de la estructura real seleccionada para su estudio.
Con la formación de grupos pequeños se busca que el alumno experimente el compromiso de la integración a un equipo de trabajo, en el cual cada participante debe alternativamente proponer caminos de acción, justificarlos, y analizar con sentido crítico las propuestas de sus compañeros.

Segunda Etapa: desarrollo

Cada equipo contó con veinte minutos para elaborar el análisis solicitado, gozando de total libertad para organizar el trabajo en común y canalizar la discusión grupal y toma de resoluciones por consenso. En caso de requerir apoyo docente para clarificar algunas cuestiones propias de la tarea a realizar, dicha asistencia se brindó sin limitaciones.

Transcurrido el plazo otorgado, se procedió a la exposición de lo producido por cada grupo. Para ello un representante de cada equipo dispuso de diez minutos para explicar con tiza y pizarrón, ante todo el curso, en qué consistía el problema que le había sido propuesto y cuáles habían sido los aspectos considerados, hipótesis simplificativas efectuadas, esquemas y diagramas realizados y decisiones tomadas para el cumplimiento de las consignas.

En este momento el docente adopta un rol de acompañante en este proceso cuidando de preservar la espontaneidad de los alumnos y su libre elección de modos de expresión gráfica y oral; pero con intervenciones de valor didáctico, sugiriendo reflexiones correctivas cuando se hubieren deslizado errores o advirtiendo la posibilidad de mejorar el nivel alcanzado con pequeñísimos esfuerzos adicionales.

La claridad del material gráfico facilitó la percepción inmediata de lo solicitado a cada grupo, y el hecho de no disponer de tal elemento el resto del curso (ya que cada alumno sólo disponía del enunciado de su tema) demandó a cada expositor la explicación al resto del curso de las características del modelo propuesto, constituyendo un excelente ejercicio de expresión oral para una efectiva comunicación.

La inclusión de situaciones abarcativas de demandas de conocimientos aun no plenamente adquiridos con anterioridad (actuación de cargas de peso propio, etc) permitió poner en evidencia la actitud constructiva de los estudiantes, que intentaron elaborar respuestas con los medios a su alcance y avanzar en la generación de nuevos conceptos.

Tercera Etapa: cierre

En esta etapa el docente motiva la reflexión de los alumnos sobre las características comunes de los procesos efectuados por todos ellos en el análisis de problemas diferentes, y la aplicación de principios generales en circunstancias disímiles. Se destaca la utilidad del uso de herramientas básicas del área disciplinar de la asignatura, y la importancia del enfoque actitudinal en la consideración de cuestiones de Ingeniería.

La selección de estructuras sencillas de frecuente uso y por tanto muy conocidas por los estudiantes (semáforos, postes de señalización, etc) como ejemplos de aplicación de temas diversos previamente estudiados cuyo dominio efectivo quería chequearse; y su individualización mediante fotografías incluidas en el material didáctico aportado por los docentes, permite la utilización de buen número de conceptos relacionados cuyo manejo por parte de los alumnos pudo ser claramente puntualizado en la evaluación.

A continuación se presenta la consigna de trabajo y algunos de los materiales fotográficos distribuidos al curso.

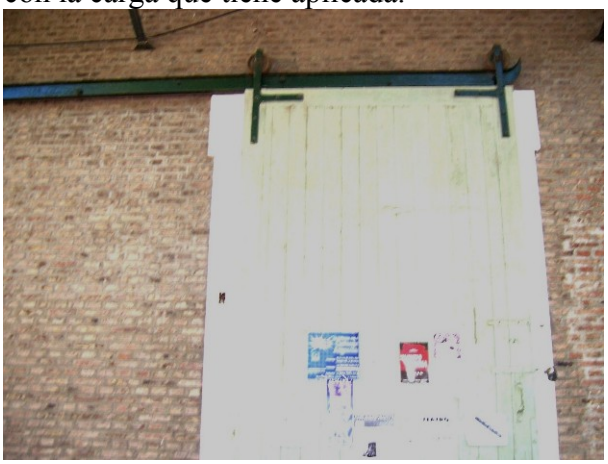
Consigna de trabajo:

- Formar grupos de trabajo de 3 integrantes cada uno
- Identificar en la imagen el elemento estructural a analizar
- Realizar un esquema de la situación dada
- Modelizar el cuerpo y los vínculos
- Trazar el diagrama de cuerpo libre (con fuerzas activas y reactivas)
- Estimar los esfuerzos internos actuantes (plano de actuación de los esfuerzos internos y forma de los diagramas)
- Asociar el estado tensional que producen los esfuerzos internos actuantes. Indicar cuales son las secciones que se estudian. Justificar la respuesta
- Dibujar la forma de la sección transversal y analizar si es adecuada para el estado de tensiones actuante. Justificar la respuesta.

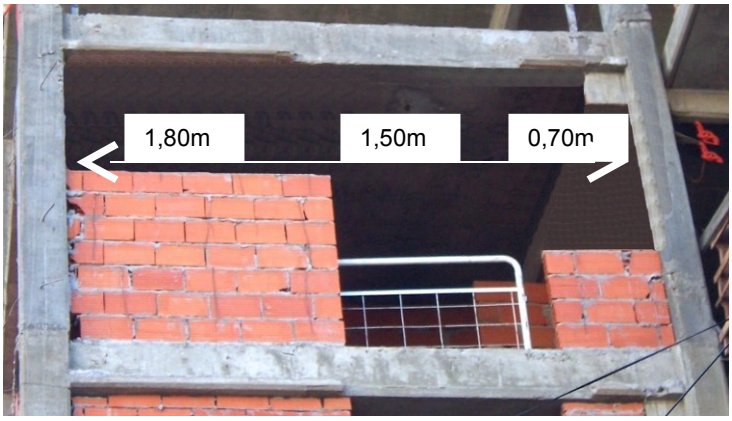
Los alumnos deben elegir el vocero del grupo para que exponga ante sus compañeros el trabajo realizado.
Tiempo de la actividad grupal: 20min
Tiempo de la exposición: 10 min

3.3.2 Ejemplos de evaluación

Identificar el tipo de carga que actúa sobre la viga AB. Trazar esquemáticamente la viga con la carga que tiene aplicada.



Detalle



Peso específico del ladrillo 17kN/m^3
Espesor de pared= 10cm

4. Conclusiones

El resultado obtenido en 3 semestres consecutivos fue el de observar alumnos con presencia activa en la construcción de los conocimientos y una mejor integración de los conceptos. Se aprecia en el alumno una madurez en el análisis de los conceptos que es necesaria para poder hacer un uso crítico de las TICs que contribuirán para la formación a lo largo de la vida.

Las actividades de búsqueda y análisis de los elementos estructurales del contexto cotidiano, movilizó al alumno su inquietud de autoaprendizaje e integración de conocimientos, potenciándose aún más por el trabajo con sus compañeros.

5. Bibliografía

- "3do. TALLER s/ DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA ARGENTINA" – Experiencia Piloto en las terminales de Ing. Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química. CONFEDI- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería- Villa Carlos Paz, 14 y 15 de agosto 2006
- Barroso Ramos, Carlos- Elementos de diseño para entornos educativos virtuales con base en el desarrollo de habilidades- Revista Electrónica de Tecnología Educativa- EDUTEC- N° 21- julio 06
- Cabero Almenara, Julio Director del Proyecto- Informe final- SERVICIOS DE PRODUCCIÓN DE TICs. SU SITUACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN LAS UNIVERSIDADES AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (EEES)-Sevilla-Octubre2006.
  http://www.uib.es/depart/gte/edutec/informes/memoriaees.pdf
- La FCEIA ante el desafío de la Acreditación de sus Carreras de Ingeniería- Convocatoria 2004 (CONEAU) Ingeniería Industrial- Agrimensura- Facultad de Ciencias, Ingeniería y Agrimensura- UNR –Argentina
- Medina Rivilla, Antonio - "Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales". - Santiago Castillo Arredondo (Coordinadores) Editorial Universitas, SA
- Periáñez Cristóbal, Rafael- "Satisfacción del estudiante y calidad universitaria", (Resultado de un análisis exploratorio en la Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de la Universidad de Sevilla)