



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 17 de noviembre de 2008

VISTO el Expediente del Consejo Directivo N° 116/2008, relacionado con la propuesta del Consejo Departamental de Materias Básicas, para aprobar la realización del curso: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN CARRERAS DE INGENIERÍA, y

CONSIDERANDO

Que se trata de una actividad enmarcada en el Programa de Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería (PROMEI).

Que entre los objetivos generales del curso se encuentra el de promover en los docentes participantes, procesos de reflexión sobre la práctica.

Que así también, el de promover en los docentes el uso de TICs para la enseñanza en la formación de ingenieros, y el desarrollo de criterios fundados para el diseño y/o selección de recursos y actividades de aprendizaje.

Que se considera que tanto los objetivos generales como particulares del curso se enmarcan dentro del objetivo general de la capacitación de los recursos humanos, como es el de promover la capacitación del Cuerpo Docente de la Facultad, a fin de maximizar la calidad y la excelencia del proceso de transferencia académica.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la realización del curso: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN CARRERAS DE INGENIERÍA, cuya planificación se adjunta como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 464/2008

UTN
FAC. REG. ROS.

Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano

Ing. Mateo RODRÍGUEZ VOLTÁ
Secretario Académico

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL ROSARIO

DEPARTAMENTO DE MATERIAS BÁSICAS

Programa: CAPACITACIÓN DOCENTE 2008

NOMBRE DEL CURSO:

"LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN CARRERAS DE INGENIERÍA"

CARGA HORARIA:

Total: 40 hs. de las cuales 25 hs son presenciales.

PROFESORA RESPONSABLE:

Dra. Sonia Beatriz CONCARÍ (se adjunta currículum)

PROFESORA COLABORADORA:

Ing. Cristina Noemí CÁMARA

DESTINATARIOS:

Son destinatarios del presente curso los docentes activos de la Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional.

PROPÓSITO DEL CURSO:

Se trata de una actividad enmarcada en el PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA (PROMEI) destinada a capacitar a los docentes activos de la Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional, en lo relativo a la estrategia de resolución de problemas para la enseñanza, en el marco de teorías didácticas actuales, que incorporen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs), y que tengan en cuenta las características del conocimiento científico disciplinar y las relaciones teoría-práctica y formación básica-formación profesional.

FUNDAMENTOS:

En el marco de una concepción del docente universitario como responsable de la elaboración, desarrollo y control del currículum, él es el diseñador de su práctica, orientada a la formación profesional y en un contexto regional. Para realizar su tarea, el mismo debe tener un dominio del contenido y de los recursos, de su diseño y desarrollo.

Respecto de los contenidos básicos comunes a todas las ingenierías, en razón a objetivos de formación básica y a demandas de conocimiento específicas, se plantea la necesidad de elaborar diseños didácticos que atiendan al perfil profesional buscado, y que promuevan el desarrollo de competencias pertinentes.

Por otro lado, respecto de los recursos didácticos del docente, éstos no pueden ser ajenos al propio contenido disciplinar. En particular, tanto la física como la química, son ciencias experimentales, en las cuales la observación, la medición y también la especulación teórica son procesos inseparables en la construcción del conocimiento disciplinar, y lo son también en la construcción del conocimiento en el aula. Por lo tanto, las propuestas didácticas diseñadas y/o seleccionadas para la enseñanza de estas disciplinas requieren una actualización que contemple no sólo los modelos teóricos sino también la experimentación. Por el contrario, la matemática, disciplina que se sustenta en un marco lógico-formal, constituye en una carrera de ingeniería, un instrumento para el estudio y comprensión de las ciencias fácticas y de la ingeniería, a la vez que en un valioso medio por el cual los estudiantes pueden desarrollar capacidades y competencias necesarias para un futuro ingeniero, tales como la capacidad de pensar en forma abstracta, manejar lenguajes formales, capacidad de análisis y de respuesta.

Paralelamente, las ciencias de la ingeniería en sus diversas especificidades, proporciona las herramientas para que el futuro ingeniero con su ingenio, las aplique en la resolución de los problemas profesionales. En esa tarea, es esencial la toma de decisiones, la cual se sustenta en el conocimiento de información relevante y confiable. En este sentido, la búsqueda de información se convierte en una competencia en la cual el estudiante debe ser formado.

En general hay un reclamo para que la formación del profesional no se limite a los conocimientos específicos que le brinda su área de estudio sino que se amplíe a otros elementos que le permitan dar respuesta a la dinámica vida que caracteriza la contemporaneidad.

Por mucho que valoremos la importancia de la formación dirigida a la adquisición de conocimientos técnico-científicos y culturales, hay una serie de competencias clave que se asocian más a algunas conductas y actitudes de las personas. Estas competencias son transversales porque afectan a muchos sectores de actividad, a muchos lugares de trabajo y, lo que es más relevante, están muy en sincronía con las nuevas necesidades y las nuevas situaciones laborales.

Por otra parte, debe dejarse en claro que estas actitudes que conforman las competencias clave de los profesionales del presente y el futuro no son un mero complemento útil a las competencias técnicas para las cuales uno ha sido contratado o valorado en su puesto de trabajo. Estas competencias deben incorporarse en el curriculum de la formación profesional como elementos identificadores de una actitud profesional adecuada a estos tiempos.

Formar en competencias requiere actualizar los enfoques pedagógicos, aplicar nuevas herramientas didácticas y profundizar las actividades que permitan fortalecer todas las cualidades personales que remiten a las competencias.

En este sentido, en el marco institucional de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), se reconoce que es necesario lograr un cambio cultural en lo conceptual y actitudinal de los propios actores que deben organizar, conducir y supervisar el proceso educativo en la educación universitaria, que les permita aceptar que la formación metodológica debe ser prioritaria frente a los contenidos conceptuales. Más que dar respuestas, se debe formar para formular las preguntas significativas y hallar las respuestas adecuadas, que permitirán resolver situaciones problemáticas de complejidad creciente.

En el ámbito de la UTN, el proceso de reformulación curricular y adecuación de programas, contenidos y estrategias de enseñanza de las carreras mencionadas se está desarrollando a través de diversas acciones. Entre ellas, las vinculadas a las recomendaciones de la CONEAU derivadas del proceso de acreditación de carreras de ingeniería, y a través del Plan Estratégico Digital de la UTN.

A través de este último, se impulsa el desarrollo de habilidades intelectuales, como prioritario frente al entrenamiento para obtener destrezas psicomotrices, la estimulación de la creatividad, sin olvidar que ésta debe operar sobre una base de conocimientos, la formación en la búsqueda, validación, uso, almacenamiento y recuperación de la información, la formación a través de vivencias y no de relatos, la inclusión del uso habitual de herramientas informáticas de uso general y específicas de cada especialidad, y complementariamente, el establecimiento de una adecuada articulación con el mundo del trabajo¹.

Coherentemente con lo anterior, se proponen en este curso, actividades de reflexión sobre los criterios de selección de actividades de aprendizaje, que conduzcan a re-valorizar la resolución de problemas (RP) como estrategia de enseñanza y como actividad de aprendizaje significativo en carreras de ingeniería, tendientes al logro de la formación descrita.

Se abordará la RP como estrategia general, en sus diversos formatos: RP de lápiz y papel, RP experimentales diseñados de modo que puedan ser realizadas con elementos no sofisticados y de fácil disponibilidad en la institución, RP de simulación con programas de uso libre y gratuito, RP de laboratorio desarrollados con equipamiento científico específico, RP como investigación, RP como práctica profesional, RP ingenieriles.

OBJETIVOS GENERALES:

- Promover en los docentes participantes, procesos de reflexión sobre la práctica docente.
- Promover el desarrollo de criterios fundados para el diseño y/o selección de recursos y actividades de aprendizaje.
- Promover la construcción de conocimiento sobre RP: abiertos / cerrados, cualitativos / cuantitativos, teóricos / experimentales, de lápiz y papel / experimentales, de investigación, profesionales, etc.

¹ Las TIC's como herramientas de transformación de la Universidad. Plan Estratégico Digital de la Universidad Tecnológica Nacional. Ponencia presentada en la Reunión de Secretarios Académicos de la UTN, Buenos Aires, 30 de Agosto de 2006.

- Promover en los docentes el uso de TICs para la enseñanza en la formación de ingenieros.
- Promover en los docentes el desarrollo de la capacidad de autogestión para el diseño de estrategias didácticas.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Se pretende que los docentes participantes:

- Desarrollen capacidades para evaluar el potencial didáctico de estrategias de enseñanza, recursos y actividades de aprendizaje.
- Desarrollen criterios para la búsqueda y selección fundamentada de estrategias y de actividades para la enseñanza a estudiantes de ingeniería.
- Se familiaricen con las TICs disponibles para la enseñanza en las diversas disciplinas básicas y ciencias de la ingeniería.
- Sean capaces de desarrollar guías de actividades para los alumnos.
- Sean capaces de desarrollar diseños didácticos.
- Sean capaces de realizar búsquedas de información en bases de datos nacionales y extranjeras vinculadas a registros de propiedad intelectual y patentes.

CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS:

- Criterios de diseño y/o selección de actividades de aprendizaje
- El modelado y la RP.
- Problemas abiertos y cerrados.
- Problemas estructurados y no estructurados.
- Problemas cualitativos y cuantitativos.
- Problemas teóricos y experimentales.
- Problemas de lápiz y papel y experimentales.
- Problemas abordados como investigaciones.
- Problemas profesionales de la ingeniería.
- Registro de propiedad intelectual y patentes.
- Bases de datos de patentes.
- Análisis y diseño de problemas. Recursos heurísticos.
- Informes de actividades de RP.
- Estado del arte en la investigación en RP.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**Modalidad y recursos didácticos**

Para el tratamiento de los contenidos propuestos se hará uso de exposiciones y trabajos grupales; se contará con guías de estudio, guías de actividades impresas y bibliografía específica actualizada.

Se trabajará en modalidad taller mediante análisis de experiencias y estudio de casos. Como apoyo al dictado se empleará el correo electrónico.

EVALUACIÓN:

La evaluación de los aprendizajes abarcará tres aspectos: formativo (durante las clases presenciales), sumativo (al finalizar el cursado), y de transferencia (post-curso).

En las clases presenciales, se evaluará la consecución de las distintas actividades a desarrollar; como instancia de evaluación final se propone la elaboración y presentación por parte de los participantes de una estrategia de RP para la enseñanza de un tema elegido, que contemple la incorporación de TICs. La evaluación post-curso será optativa y consistirá en la aplicación y evaluación de la estrategia propuesta en el contexto de desempeño del docente participante.

REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN:

Para la expedición del certificado de aprobación del curso será requisito indispensable contar con el 80 % asistencia a los encuentros presenciales y aprobar el proyecto didáctico. La certificación de asistencia al curso será otorgada a los participantes que cumplieran sólo con el primero de ellos

FECHAS DE CADA ACTIVIDAD:

- Primer encuentro presencial: 7 y 8 de noviembre de 2008
- Trabajo a distancia (aspectos teóricos y prácticos): 10 al 20 de noviembre de 2008
- Segundo encuentro presencial: 21 y 22 de noviembre de 2008
- Trabajo a distancia (desarrollo de proyecto didáctico): 24 de noviembre al 19 de diciembre

HORARIOS:

Viernes: de 08.30 a 12.30 hs y de 14.30 a 19.00 hs

Sábados: de 08.30 a 12.30 hs

BIBLIOGRAFÍA:

- Atencia, M; de las Peñas, I. Matemáticas y Computación: aprendizaje basado en problemas. <http://www2.uca.es/orgobierno/rector/jornadas/documentos/121.pdf>
- Benítez, R., Giraldo, B., Domingo, J. Aprendizaje cooperativo basado en problemas en el diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería. <http://www.upc.es/euetib/xiicuiet/comunicaciones/din/comunicaciones/160.pdf>
- Concari, S. El modelado y la resolución de problemas: ejes para la enseñanza de la física para ingenieros. Revista Contextos de Educación. Año IV N° 5 (2001) 323-335
- Concari, S; Giorgi, S. Los problemas resueltos en textos universitarios de física. Enseñanza de las Ciencias, 18 3, 381-390 (2000)
- CONFEDI 2005. Proyecto estratégico para la reforma curricular de las Ingenierías. Sta. Fe
- Demaría, I.; Trapé, M.; Bellú, S.; Rizzotto, M. Una alternativa para la enseñanza de la química. el aprendizaje basado en problemas: para aprender a aprender. ALDEQ NRO. XVII - 2003 - 2004
- Escudero, C., Moreira, M. A. La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas. Enseñanza de las Ciencias, 1999, 17 (1), 61-68
- Fogliati, P., Catalán, L. C. y Concari, S. B. Dificultades procedimentales en la resolución de problemas con simulaciones computarizadas. Memorias VII Simposio de Investigadores en Educación en Física, La Pampa, ISBN: 950 863 063 9 (2004) 30-39
- Gangoso, Z. Investigaciones en resolución de problemas en ciencias. http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol4/n1/v4_n1_a1.htm#nota%201#nota%201
- Giacosa, N.; Giuliano, M; Giorgi, S.; Concari, S. Criterios para evaluar Applets de física universitaria. Memorias de la 3ª Jornada "Material Didáctico y Experiencias Innovadoras en Educación Superior". Buenos Aires, 07/08/2007. ISBN 978-950-29-0999-8 Disponible en: <http://www.cbc.uba.ar/noti/mdt3/giuglianogiacosa.htm>
- Giorgi, S. y Concari, S. Los modelos didácticos en carreras de ingeniería. Memorias del Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas Universidad Nacional de Cuyo, 03/ 2005, San Rafael, Mendoza, ISBN: 987-575-011-5 (2005) 303-311
- Guisasola, J Barragués JI. Heurísticas y sesgos de los estudiantes de primer ciclo de universidad en la resolución de problemas de probabilidad. Enseñanza de las Ciencias, 2002, 20 (2) 285-302
- Kofman, H.A., Concari, S.B., y Cámara C.N. Software de Simulación integrado a experimentos de laboratorio sobre fluidos. Revista de Enseñanza y Tecnología. (2002) 34-43
- Litwin, E. 2003. Las prácticas de la enseñanza y las tecnologías. Consenso de Tecnología Educativa, CONTEC 2003, Bs. Aires
- Lucero, I; Concari, S.; Pozo, R. El análisis cualitativo en la resolución de problemas de física y su influencia en el aprendizaje significativo. Investigações em Ensino de Ciências – V11(1), pp. 85-96, 2006

- Marchisio et.al., 2007. Estrategias Didácticas y Recursos Basados en Tics en la Construcción del Vínculo Estudiante-Práctica Prof. en Ingeniería, V Enc. la Universidad como objeto de investigación. Tandil.
- Marchisio, S., Von Pamel, O., Concani, S. Nuevos entornos, nuevos modelos pedagógicos... ¿nuevas prácticas? Memorias EDUTEC 2006. España. Publicado completo en: <http://edutec.urv.net/CDedutec/comunicacions.html>
- Mills, J. E.; Treagust, D. F. Engineering education—Is problem-based or project-based learning the answer? Australasian Journal of Engineering Education (2003) 1-17. En: http://www.aeee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf
- Ramis, F., Bañados, C., Muñoz, A. Aprendizaje basado en problemas en el contexto de resolución de problemas. En: <http://centauro.ici.ubiobio.cl/ccei2007/papers/106.pdf>
- Sáez, P. D.; Monsalve, C. E. Aprendizaje basado en problemas en ingeniería informática. Formación Universitaria. Vol 1 (2) (2008) 3-8
- Sánchez-Pérez, E.A., García Raffi, L.M. Y Sánchez-Pérez, J.V. Introducción de las técnicas de modelización para el estudio de la física y de las matemáticas en los primeros cursos de las carreras técnicas. Enseñanza de las Ciencias, 1999, 17 (1), 119-129
- Silva, D., Vasconcelos, C. La resolución de problemas en la enseñanza de geología: una investigación en el ámbito del impacto ambiental. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 2004 (12.3) 266-280
- Tejada Fernández, 2005. Elementos de convergencia entre la formación profesional y la universidad: implicaciones para la calidad de la formación profesional superior, Rev. de Educación, 340. MEC. España

Además de artículos de autores varios en revistas científicas especializadas, sitios de Universidades en INTERNET y publicaciones en memorias de Congresos.