



4 al 14 de noviembre de 2010

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL CURSO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA PARA INGRESANTES A CARRERAS DE INGENIERÍA A DISTANCIA

Eje Temático 3: El diseño curricular y la gestión docente como pilares de la calidad en EaD.

Autores: Fernando Javier Quirogavillegas¹, Marcela R. Carranza², Gabriela Beatriz Andino³

Institución: Universidad Nacional de San Luis – Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales.

Ciudad-Provincia-País: Villa Mercedes – San Luis – Argentina

Correo Electrónico:

1. javierqv@gmail.com
2. marcarr@fices.unsl.edu.ar
3. gandino@fices.unsl.edu.ar

Resumen

Este trabajo presenta la propuesta académica de implementación del Curso de resolución de problemas de Matemática a Distancia para los alumnos que



4 al 14 de noviembre de 2010

desean ingresar a carreras de Ingeniería que se dictan en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales (FICES) de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL).

El curso se desarrollará totalmente a distancia y prevé una única instancia presencial correspondiente a la evaluación final del curso. Todos los contenidos, materiales, espacios tutoriales, etc. estarán alojados en el campus virtual de la Facultad y bajo la plataforma MOODLE¹. La estructura del curso establece clases teóricas, actividades prácticas, chat, material multimedia, espacios de visualización y manipulación de objetos matemáticos, encuestas y foros de participación. Los espacios de comunicación, en forma sincrónica y asincrónica, facilitarán la intercomunicación entre pares, con docentes y tutores. Se establecen en cada unidad tareas individuales, autoevaluaciones y tareas grupales que permiten al alumno constatar su grado de avance y favorecen el trabajo colaborativo. Se estipulan dentro del cronograma actividades de consultas individuales y grupales.

Palabras Claves: Resolución de Problemas, entorno virtual, proyecto educativo, carreras de Ingeniería.

Fundamentos

Los Proyectos de Investigación en los cuales participamos, apoyan la tesis de que la enseñanza a través de resolución de problemas contribuye a encontrar sentido a la tarea. Y, por ello, mejorar el aprendizaje conceptual de la matemática, mejorar sus habilidades para resolver problemas, mejorar las habilidades para trabajar en grupo, traerían como resultados combatir aquellas causas de bajo rendimiento y deserción estudiantil con orígenes académicos. Luego, debería mejorarse el rendimiento estudiantil y, en particular, la retención del alumno ingresante.

En uno de los últimos trabajos publicados, se llegó a la conclusión que la competencia para resolver problemas es una condición necesaria para

¹ MOODLE: acrónimo de *Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos).



4 al 14 de noviembre de 2010

garantizar un aprendizaje exitoso de los primeros cursos de matemática, razón por la cual, el desafío futuro es elaborar propuestas didácticas mediante prácticas metodológicas actuales de investigación en Matemática Educativa que aumentan y desarrollan esa capacidad.

Se intenta diseñar estrategias de enseñanza que conduzcan a un mejoramiento global del sistema propedéutico, y del rendimiento de los alumnos en particular.

Contexto político-Institucional

La FICES se ubica geográficamente en la Ciudad de Villa Mercedes a 100 kilómetros de la Ciudad de San Luis Capital de la Provincia de San Luis. En esta localidad se encuentran radicadas varias instituciones educativas organizadas mediante centros de información y/o centros de extensión: Universidad Católica de Cuyo, Universidad Católica de Salta, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Universidad Blas Pascal, Universidad Empresarial Siglo XXI, Instituto Cultural Argentino, Instituto Superior de Lengua Inglesa, Saint Patrick, Instituto de Formación Docente Continua, Escuela Internacional de Negocios de América Latina, Escuela Air Port Solution School, Fundación Leonardo Da Vinci y V Brigada Aérea²; la mayoría de estos establecimientos brindan carreras y/o cursos bajo la modalidad a distancia, mediante horarios de cursado flexible, con regimenes curriculares diferenciados, entre otras ventajas. La mayoría de las carreras ofertadas corresponden a carreras no declaradas de interés público y por ello no sometidas a ningún proceso de acreditación. En varios casos las carreras ofertadas no poseen validez nacional ni reconocimiento oficial, en otros casos poseen reconocimiento oficial y validez solo en el centro educativo donde fueron acreditadas. Esta proliferación de oferta fue planteada mediante queja ante el organismo creado por Ley y encargado de la planificación de toda la actividad universitaria a nivel regional, en este caso el Consejo de Planificación Regional de Educación Superior (CEPRES) Centro Oeste (COES). Algunos casos como la apertura de la carrera de Abogacía en Villa Mercedes, por parte de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, fueron denunciados ante el CPRES-COES el que en su acordada N° 25 deploró dicha actitud.³ Asimismo el Gobierno de la Provincia de San Luis ha creado la Universidad de la Punta (ULP)⁴. Esta Universidad Provincial es sostenida con recursos del Estado

² Municipalidad de Villa Mercedes, Gacetilla de Prensa. Jornada de Oferta Académica 2009. <http://www.elsespejonacional.com.ar/wp-content/uploads/2009/08/lunes-10-de-agosto1.pdf>

³ Informe Creación Universidad Nacional de Villa Mercedes: <http://www2.fices.unsl.edu.ar/~jolguin/unvm/informeanexos.htm>.

⁴ Univeridad de la Punta, 2007, <http://www.ulp.edu.ar>. Actualmente esta Universidad no posee reconocimiento alguno por parte del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, tampoco los títulos que emite.



4 al 14 de noviembre de 2010

provincial y ha sido creada con el propósito de formar profesionales en áreas estratégicas asociadas al crecimiento y progreso de la Provincia de San Luis.

Otro hecho considerado fue la presentación, por parte de Senadores Nacionales representantes de la provincia de San Luis, del Proyecto creación de la Universidad Villa Mercedes (1998) ante el Honorable Senado de la Nación (HSN). La FICES y la UNSL iniciaron una lucha desgastante para sostener su autonomía y rechazar el proyecto de creación de la UNVM⁵. La principal objeción parte del desmembramiento del Centro de Estudios Villa Mercedes de la UNSL, constituyendo este la base de esta nueva Universidad. A mediados de 2006 se presentó un nuevo proyecto al HSN el cual propuso la creación de la UNVM pero sin escindir la FICES de la UNSL el cual fue aprobado por el Congreso de la Nación y promulgado por el Poder Ejecutivo (PE) mediante Ley 26.542/09 (publicada en Boletín Oficial del 04/12/2009). En la actualidad el Poder Ejecutivo ha designado al Rector normalizador que se abocará a la puesta en funcionamiento de la UNVM⁶.

Como aspectos positivos debemos destacar:

El Gobierno de la Provincia, en marco del Plan San Luis Digital, distribuye computadoras portátiles a chicos de 1° a 6° grados de todas las localidades de la provincia, y es acompañado por la campaña Todos los Chicos en la Red⁷ que impulsa la ULP. En cada localidad se capacita a los docentes, se ofrece mantenimiento y reparación del equipamiento que no funciona y el compromiso de brindar Wi Fi a la región⁸. Esta política fue acompañada con la posibilidad de acceder a la compra de un equipo informático por parte de personal efectivo, contratado, pasantes, beneficiarios de las prácticas laborales rentables y del Plan Provincial de Inclusión Social, obteniendo además un crédito para el pago de impuestos provinciales. De una muestra de 2750 caso surge que el 74% de la gente ha optado por las PC familiares o de escritorio, mientras que el 14% se ha inclinado por las notebook superior, el 11,9% por las notebook potenciadas y el 0,1% por la classmate PC⁹.

Los aspectos analizados brindan a la FICES una posibilidad de ir introduciendo su oferta educativa en los nuevos contextos culturales y tecnológicos sumando

⁵ Información sobre la iniciativa creación Universidad Nacional de Villa Mercedes: difusiones periodísticas, el proyecto de Declaración, el Proyecto de Ley, el Análisis del Proyecto por el Consejo Superior de la UNSL y temas relacionados.
<http://www2.fices.unsl.edu.ar/~jolquin/unvm/>

⁶ (El Diario del Centro del País, 2010)

⁷ Programa "Todos los chicos en la red", <http://www.chicos.edu.ar/>

⁸ (Gobierno de la Provincia de San Luis, 2009)

⁹ (Gobierno de la Provincia de San Luis, 2008)



4 al 14 de noviembre de 2010

a la educación presencial, la educación a distancia. Si bien Pérez Lindo (2007)¹⁰ considera que todas las universidades atravesarán serias dificultades para incorporarse a esta nueva cultura, por la rigidez organizacional que le impide tomar decisiones en tiempo real y por la falta de recursos necesarios para afrontar las exigencias de innovación permanente, la implementación del curso propuesto representa un puntapié inicial que ayuda a consolidar el crecimiento de la institución.

Contexto Académico

Las crisis de orden económico-social, que atraviesa el país, reflejan entre otros factores la disminución de la matrícula en las carreras de Ingeniería. El PE ha implementado políticas de financiamiento con el objeto de favorecer a las carreras que son consideradas como prioritarias para el desarrollo del país, entre las cuales se encuentran las carreras de Ingeniería. La Universidad, en igual sentido, ha modificado su sistema de becas aumentando las partidas presupuestarias correspondientes y manteniendo el sistema de becas estímulos e incorporando otros financiamientos con el mismo fin. A partir de la implementación de PROMEI¹¹ y PROMEII la Unidad Académica se compromete a efectuar acciones que tiendan a desarrollar capacidades transversales y contribuir al desarrollo de competencias genéricas, definidas por el CONFEDI¹².

Todas las carreras de Ingeniería, que se dictan en la Unidad Académica, se sometieron al proceso de acreditación desde el primer llamado voluntario realizado por la CONEAU¹³. Todas las carreras han sido acreditadas e incluidas en los PROMEI, PROMEII y PROMAGRO¹⁴. El siguiente cuadro resume los procesos de acreditación y la resolución correspondiente por carrera.

Ingeniería Electrónica	Res159-04
Ingeniería Electrónica	Res566-0
Ingeniería Química	Res230-04
Ingeniería Química	Res087-08
Ingeniería En Alimentos	Res527-03
Ingeniería En Alimentos	Res118-09

¹⁰ (Pérez Lindo, 2007) Prospectiva Educación Superior 2020.

¹¹ PROMEI: Programa de Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería.

¹² CONFEDI: Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería.

¹³ CONEAU: Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, creada en 1993 y con funciones fijadas por la Ley de Educación Superior

¹⁴ PROMAGRO: Programa de Mejoramiento de la Enseñanza en Agronomía.



4 al 14 de noviembre de 2010

Ingeniería Electromecánica	Res443-03
Ingeniería Electromecánica	Res089-08
Ingeniería Industrial	Res213-06
Ingeniería Agronómica	Res839-05
Ingeniería Agronómica	Res1026-0

En el marco del documento elaborado por la Red de Facultades de Ingeniería, de la cual la FICES es miembro, se define el Diseño Curricular para el Ciclo General de Conocimientos Básicos (CGCB)¹⁵ de Ingeniería. El CGCB se define como un instrumento de carácter estratégico para la promoción del mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje y sus resultados en términos de formación de los recursos humanos que la sociedad necesita. Para su cumplimiento se unifican los criterios de acceso y permanencia como así también los contenidos básicos que se consideran necesarios para alcanzar una formación sólida que les permita culminar los estudios de grado en un tiempo razonable y les facilite la movilidad entre carreras de ingeniería que se dictan en el país.

La política de ingreso

La UNSL tiene en teoría ingreso irrestricto, por cuanto a diferencia de universidades privadas y estatales no establece cupos ni examen de ingreso eliminatorio. La FICES fija sus políticas de ingreso de acuerdo a lo establecido en el PIPE, sin embargo la observación de la realidad arroja que el curso de apoyo opera como “restringidor del ingreso” de quienes eligen una carrera universitaria y por acuerdos o reglamentación fijadas por la Unidad Académica no pueden comentar a cursar las asignaturas correspondientes al primer año de los respectivos planes de estudios¹⁶. Debemos aclarar que ninguno de los Planes de Estudios de las carreras de Ingeniería estipulan en sus respectivas mallas curriculares condición alguna que impida el cursado de todas las asignaturas del primer cuatrimestre. Docentes de Matemáticas, de la Unidad

¹⁵ CGCB, 2009. Documento elaborado por la Red de Facultades de Ingeniería integradas por: Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de San Juan), Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de Cuyo), Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria (Universidad Nacional de Cuyo), Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de San Luis), Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de La Pampa), Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)

¹⁶ PIPE 2010. Resolución D-04/10. Anexo I. Punto C5-F



4 al 14 de noviembre de 2010

Académica en análisis, han detectado la existencia de fallas en el sistema de ingreso las que se plasman en la detección del primer desgranamiento que sufren las asignaturas del primer año de las carreras (Pereyra, Gurruchaga, Gatica, & Calderón, 2002).

Desde el punto de vista académico y de las competencias, se puede señalar que el sistema de ingreso es restricto, puesto que para ingresar el alumno debe aprobar un curso de ingreso excluyente, en este caso, denominado curso de apoyo. Existen otros factores como la insuficiencia de equipos docentes, falta de infraestructura, deficiencia en la programación horaria de cursado, retardo en el acceso a becas, etc. que influyen en el desempeño de los alumnos. Varios de estos factores pueden ser subsanados a través de medidas que tiendan a solucionar problemas administrativos y burocráticos, con el objeto de achicar asimetrías entre los alumnos aspirantes, estas son decisiones que las gestiones institucionales pueden arbitrar.

Ingeniería Electrónica	Res159-04
Ingeniería Electrónica	Res566-0
Ingeniería Química	Res230-04
Ingeniería Química	Res087-08
Ingeniería En Alimentos	Res527-03
Ingeniería En Alimentos	Res118-09
Ingeniería Electromecánica	Res443-03
Ingeniería Electromecánica	Res089-08
Ingeniería Industrial	Res213-06
Ingeniería Agronómica	Res839-05
Ingeniería Agronómica	Res1026-0

En el marco del documento elaborado por la Red de Facultades de Ingeniería, de la cual la FICES es miembro, se define el Diseño Curricular para el Ciclo General de Conocimientos Básicos (CGCB)¹⁷ de Ingeniería. El CGCB se define como un instrumento de carácter estratégico para la promoción del mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje y sus

¹⁷ CGCB, 2009. Documento elaborado por la Red de Facultades de Ingeniería integradas por: Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de San Juan), Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de Cuyo), Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria (Universidad Nacional de Cuyo), Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de San Luis), Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de La Pampa), Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco)



4 al 14 de noviembre de 2010

resultados en términos de formación de los recursos humanos que la sociedad necesita. Para su cumplimiento se unifican los criterios de acceso y permanencia como así también los contenidos básicos que se consideran necesarios para alcanzar una formación sólida que les permita culminar los estudios de grado en un tiempo razonable y les facilite la movilidad entre carreras de ingeniería que se dictan en el país.

Propósitos del proyecto

Los propósitos que persigue la implementación de este proyecto son:

- Implementar una propuesta permanente y a distancia de formación en matemáticas utilizando el entorno virtual y poniendo las nuevas tecnologías a servicio de todos aquellos alumnos de San Luis y de la región que deseen iniciar estudios universitarios.
- Utilizar los recursos humanos formados, que la institución dispone, en pos de introducir a la FICES en la enseñanza bi-modal, consolidando su masa crítica de docentes y promoviendo a la investigación y al desarrollo de conocimientos en torno a la modalidad.
- Investigar, desde distintos abordajes, la problemática del alumno ingresante para contribuir a mejorar el sistema educativo en la región.
- Promover un modelo constructivista de enseñanza mediado por tecnología que permita formar a futuros profesionales, reflexionar y mejorar las prácticas docentes e investigar sobre nuevas metodologías que acompañen al alumno en la adquisición de nuevas competencias para desenvolverse en el entorno en el que le toca vivir.

Objetivos Institucionales

- Propender a la consolidación de la Unidad Académica en la modalidad a distancia.
- Utilizar los recursos humanos formados en entornos virtuales de aprendizaje.
- Brindar una propuesta pedagógica innovadora que permita un acceso más igualitario a carreras universitarias.
- Elevar la calidad del proceso educativo superando las barreras espacio y tiempo a través de una mayor interacción y de nuevos canales de comunicación.
- Brindar a los alumnos herramientas y un entorno que les permita integrarse a la vida universitaria.



4 al 14 de noviembre de 2010

Perfil de los estudiantes

Para iniciar una propuesta de educación a distancia debemos tener una idea previa de las características de los alumnos o sujetos de aprendizaje. Es importante tener en cuenta que, muchas veces, el perfil imaginado no se ajustará a la realidad. Es por ello que se hace necesario recabar la mayor cantidad de información posible que permita diagnosticar, y en función de ello disponer los recursos que garanticen un desempeño óptimo de la propuesta (Mena, Rodriguez, & Diez, 2005) .

Sería conveniente profundizar en esta problemática que hace que muchos abandonen en las primeras instancias cuando posiblemente podrían haber llegado a ser buenos alumnos.”. El siguiente cuadro sintetiza los datos correspondientes al sistema e ingreso 2009:

CARRERA	PRE- INSCRIPTOS (1)	ASPIRANTES (2)	TOTAL (1+2)	INGRESANTES (3)
Ingeniería Electrónica	15	30	45	26
Ingeniería Agronómica	19	59	78	49
Ingeniería Electromecánica	17	87	104	68
Ingeniería Industrial	18	93	111	73
Ingeniería Química	14	45	59	30
Ingeniería en Alimentos	22	35	57	23
	105	349	454	269¹⁸

De los alumnos ingresantes el 61% es de sexo masculino y el 39% femenino. Respecto a la franja etaria el 60,7% se encuentra entre 17 y 20 años; y solo un

¹⁸ Cuadro Número de aspirantes 2009.- (1) Pre-Inscritos: estas personas realizaron la Pre-Inscripción vía web y aun no se presentaron en el Depto. de Alumnos a realizar la Inscripción definitiva como Alumno Aspirante. (2) Aspirantes: Son las personas que se inscribieron en alguna carrera, pero aun no obtuvieron su número de registro para ser considerado Alumno Efectivo Ingresante. (3) Ingresantes: Son los Alumnos Aspirantes que cumplieron los requisitos de ingreso y obtuvieron su número de registro, pasando a ser Alumno Efectivo Ingresante. (UNSL, 2009)



4 al 14 de noviembre de 2010

7% de los alumnos tienen una edad superior a 29 años¹⁹. Respecto a la procedencia el 78% es de Villa Mercedes un 7% de la Ciudad de San Luis, un 5% del Interior de la provincia y un 10% de otras provincias. Respecto a la orientación un 38% egreso de establecimientos técnicos siguiendo en porcentaje por los egresados de establecimientos con orientación en administración y organización de empresas, peritos mercantiles, bachilleres, etc.

Competencias del Estudiante

(Schneider, Lopez, & Campi, 2009) expresan “Entre otras razones tradicionales por las cuales los estudiantes eligen esta modalidad de estudio se destaca la flexibilidad de tiempo y espacio, que les permite compaginar el estudio, el aprendizaje, y el trabajo”. El alumno requiere de determinadas competencias a la hora de desempeñarse en esta modalidad donde confluyen aspectos que hacen tanto a lo sociológico como a lo comunicacional y didáctico.

El alumno deberá poder:

- regular sus tiempos,
- sostener una conducta de lectura y seguimiento,
- resolver problemas y conflictos de aprendizaje,
- trabajar en forma colaborativa,
- contar con una orientación a resultados que le permita avanzar sin la mirada directa de un docente,
- alcanzar una mirada crítica y evaluativa de sus acciones y con fuerte involucramiento en el proceso de aprendizaje,
- identificar los errores y aprender de los mismos.

Justificación de su pertinencia como proyecto de FEV

El curso de formación en matemáticas está planteado para ser implementado a través de la modalidad a distancia, dentro de un entorno virtual de aprendizaje. Esta estructura permite a los alumnos experimentar y reconocer las posibilidades que ofrecen las herramientas tecnológicas para mejorar las actividades de enseñanza-aprendizaje interactuando en un entorno dispuesto bajo modelos pedagógicos centrados en el alumno. En función de los propósitos enunciados en el presente proyecto y teniendo en cuenta el aporte que brinda la formación en entornos virtuales, se analizarán cuatro dimensiones que intervienen en todo proceso de educación mediado tecnológicamente:

Justificación Organizativa

¹⁹ Relevamiento muestra de alumnos curso de apoyo para las carreras Ingeniería Industrial, Química e Ingeniería en Alimentos.



4 al 14 de noviembre de 2010

La implementación del proyecto permite alcanzar efectividad en la organización y funcionamiento de un sistema integral e integrado de información y de autoevaluación institucional que posibilita anticiparse a nuevas situaciones, profundizar determinadas líneas de acción y reorientar las políticas que la institución pone en marcha bajo la modalidad a distancia.

La utilización del entorno MOODLE, nos permitirá automatizar las gestiones de inscripción, mejorar los canales de comunicación y sistematizar un cúmulo importante de información que facilitan la producción de nuevos conocimientos que amplíen o transformen la ciencia, la técnica y la cultura y contribuyan a resolver problemas de la realidad educativa.

Justificación Pedagógica

El entorno fijado para la implementación optimizará las distintas fases del proceso de enseñanza-aprendizaje en las diversas etapas del proyecto: planificación, implementación, desarrollo y evaluación, mejorando así la calidad de la educación brindada y centrando el proceso de enseñanza en el alumno. La utilización de distintas herramientas tecnológicas promueve la incorporación de experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza. Se incorpora al sistema didáctico en un nuevo entorno de aprendizaje, en este se diversifica el proceso docente y el alumno debe asumir un rol activo, impulsando así su formación integral.

La modalidad sobre la que se apoya este proyecto, se basa en los lineamientos definidos en relación a la educación virtual. Al hacer referencia al modelo nos referimos a:

- Su función vehiculizadora de la enseñanza y aprendizaje por medio de las TIC,
- la focalización en el estudiante de manera individualizada, es decir, centrada en el estudiante.
- su dinámica asociada, aunque no exclusivamente, con la utilización de una plataforma pedagógica.

Respecto al modelo de enseñanza se ha adoptado un modelo constructivista dado que este se acentúa en cómo se elaboran o construyen significados y conceptos en la mente. Esta corriente analiza diversas visiones acerca de cómo ocurre el aprendizaje e incorpora los siguientes elementos:

- cooperación,
- perspectivas diversas,
- contextos auténticos.

La colaboración en el aprendizaje de las matemáticas reviste de importancia dado que es el proceso esencial en la construcción del significado al fomentar



4 al 14 de noviembre de 2010

la conversación y la interacción entre pares, con el entorno y con el objeto matemático. Esta interacción estimula la capacidad de expresar, discutir e integrar diversos puntos de vista y con ello alienta la búsqueda de la comprensión a partir del análisis y la reflexión. En este enfoque el conocimiento se construye a medida de que el alumno descubre el sentido de sus experiencias. La incorporación de problemas reales y cercanos al contexto del alumno le ayuda a descubrir el sentido de sus experiencias matemáticas. Al incorporar problemas de la vida real y contextos auténticos se está fomentando la colaboración, otorgando al alumno un alto grado de control del proceso de aprendizaje.

Tenemos en cuenta que nos permite:

- Acompañar al alumno durante el cursado mediante tutores que le guíen en aspectos administrativos, académicos, técnicos y pedagógicos.
- Brindar material de aprendizaje centrado en el alumno.
- Propiciar un contexto de aprendizaje donde además de relaciones de aprendizaje se desarrollen relaciones de comunicación.
- Desarrollar estrategias centradas en el alumno con el objeto de motivarlo en aspectos sociales y en esta nueva modalidad de aprendizaje.
- Considerar los conocimientos previos, las creencias y la motivación de los educandos.
- Interpretar los errores como expresión de una determinada competencia lógico-matemática (situación de partida).
- Secuenciar y organizar los contenidos de forma que den soporte a un proceso constructivo real del conocimiento matemático, rico en significado y con sentido.
- Utilizar la evaluación como herramienta pedagógica al servicio del alumno y del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Estimular a los educandos a profundizar los aprendizajes.

Justificación Tecnológica

La elección efectuada del entorno brinda un contexto tecnológico, entendido como las herramientas y utilidades que posibilitan que se lleve a cabo la acción formativa, en esta se combinan herramientas de comunicación e interacción, de apoyo al alumno, de evaluación, de diseño de materiales, y para la gestión y administración del curso. La adaptación de las características técnicas a las necesidades institucionales, y aspectos como el soporte, el diseño de la interfaz, y la usabilidad facilitan los aspectos organizativos del curso.

Propuesta

La presencia congénita de ciertas habilidades en una persona (inteligencia, capacidad de observación, persistencia, etc.) favorece la adaptación y



4 al 14 de noviembre de 2010

resolución exitosa del individuo a las situaciones conflictivas que se le presenten a lo largo de su vida. Esto no significa que estas habilidades no puedan aprenderse, sino que por el contrario, el conocimiento de las técnicas y estrategias adecuadas conjuntamente con la práctica constante de las mismas, pueden hacer que se desarrollen incluso más eficazmente estas habilidades.

La propuesta didáctica consiste en implementar un Curso con metodología de Resolución de Problemas de Matemática, para Ingresantes a Carreras de Ingeniería en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico- Sociales.

Objetivos del Curso

En el curso se proporcionará al alumno el conocimiento de las técnicas y estrategias que facilitan la resolución de problemas. El contenido se justificará dentro del contexto de la situación problemática planteada.

Objetivos Generales

Se trabajará con el texto: Razonamiento Matemático, Fundamento y Aplicaciones de José Guillermo RODRÍGUEZ AHUMADA, Angel Luis caraballo RIOS, Teresa Cruz MALVÉ y Omar HERNANDEZ RODRIGUEZ.

Los objetivos compartidos con quienes crearon este libro son:

- Hacer el aprendizaje de la matemática mas accesible a todos los que inician sus estudios universitarios y brindarles una mejor oportunidad para tener éxito.
- Ofrecer una experiencia de la matemática suficientemente amplia para ser miembros exitosos de una sociedad informada.
- Relacionar las matemáticas con situaciones de la vida diaria, con la tecnología y con otras disciplinas.,
- Proveer a quien se inicia en sus estudios universitarios de una manera práctica e innovadora para repasar las matemáticas que haya visto en sus estudios anteriores.

Los objetivos transversales que guiarán esta acción formativa serán:

- Conocer cómo funciona nuestro pensamiento: los aspectos que limitan su uso eficaz y las potencialidades que debemos manejar para la solución exitosa de problemas.
- Aprender estrategias de dominio de nuestros procesos mentales para implantar nuevos estilos de desarrollo de problemas.
- Utilizar eficazmente las herramientas de trabajo individual y grupal para optimizar nuestras decisiones profesionales.



4 al 14 de noviembre de 2010

Objetivos Específicos

- Llevar a cabo cálculos mentales y estimar con criterio.
- Decidir cuándo se necesita una respuesta exacta y cuando será suficiente un estimado.
- Conocer cuales métodos matemáticos son apropiados en ciertos contextos particulares.
- Tomar decisiones basadas en un conjunto de datos reales recopilados, representados e interpretados.
- Utilizar tablas, graficas, hojas de trabajos electrónicos y técnicas de estadística para organizar, interpretar y presentar información numérica.
- Juzgar la validez de la información matemática y técnica presentada por los medios y otros.
- Utilizar material computarizado para realizar tareas matemáticas.
- Formular preguntas específicas de problemas definidos vagamente.
- Seleccionar estrategias de resolución de problemas.
- Utilizar la calculadora correctamente.

A su vez, el docente debe poder realizar:

- Alentar al estudiante a explorar.
- Ayudar a los estudiantes a verbalizar sus ideas matemáticas.
- Mostrar a sus estudiantes a través de la experiencia, la importancia del razonamiento cuidadoso y comprensión disciplinada.
- Proveer evidencia de que las matemáticas tienen vida.
- Desarrollar seguridad en todos los estudiantes de que ellos pueden aprender matemática.
- Conocer cuales métodos matemáticos son apropiados en ciertos contextos particulares.

Metodología de enseñanza

- La estrategia metodológica que se usará serán:
- *Exposición teórica del profesor sobre el tema.*
- *Ejemplificación mediante la resolución de problemas tipo.*
- *Trabajo individual y en grupo de los alumnos.*
- *Deberes y trabajos fuera del aula.*
- *Revisión de deberes y exposición de los alumnos.*
- *Refuerzo por parte del profesor y conclusiones.*

Se hace necesario que el estudiante vea, a través del curso, un enfoque de resolución de problemas práctico y pertinente, a la vez que perfecciona el uso de la calculadora, herramienta esencial de un profesional de la ingeniería. Por ello, los problemas del libro elegido serán reelaborados por el cuerpo docente para que adquieran significatividad.



4 al 14 de noviembre de 2010

Se trabajaran de este texto los capítulos correspondientes a los temas:

Resolución de Problemas y Algebra (Unidades 1, 2 y 3) . Y, mediante Guías elaboradas por el cuerpo docente las correspondientes a trigonometría.

Contenidos de la propuesta

UNIDAD 1: Resolución de Problemas

- 1.- Estrategias para la resolución de problemas. Modelo de G. Polya para la resolución de problemas. Estrategias para la resolución de problemas- Ejercicios.
- 2- Evaluación de expresiones numéricas: Como hacer estimaciones. Expresiones numéricas- Uso de la calculadora. Propiedades de los números reales. Ejercicios.
- 3.- Razonamiento Inductivo y Deductivo. Razonamiento inductivo. Razonamiento deductivo. Ejercicios.
- 4.- Conceptos de geometría. Polígonos. Triangulo. Perímetro. Área. El círculo. Ejercicios.

UNIDAD 2: Ecuaciones de primer grado con una variable

- 2.1: Resolución de ecuaciones de primer grado con una variable. Ecuaciones. Solución de ecuaciones de primer grado con una variable. Traducción de enunciados a expresiones algebraicas. Resolución de problemas. Ejercicios.
- 2.2- Razones y proporciones .Razones. Proporciones. Porcentajes. Ejercicios.

UNIDAD 3: Ecuaciones Lineales en dos variables

1. Sistemas de coordenadas cartesianas.
2. Definición de ecuación lineal con dos variables.
3. Representación gráfica de la ecuación lineal.
4. Pendiente, ordenada y ecuación de la recta.
5. Problemas aplicados.
6. Representación gráfica.
7. Resolución de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables.
8. Problemas aplicados.

UNIDAD 4: Trigonometría

1. Ángulo, arcos y sus medidas- Líneas trigonométricas - Fórmulas fundamentales.
2. Resolución de triángulos rectángulos - Resolución de triángulos oblicuángulos



4 al 14 de noviembre de 2010

Tiempo destinado: 4 horas semanales durante tres (3) meses.

Entorno

El Curso de Formación en Matemáticas se ofrece bajo un entorno virtual de aprendizaje el cual incluye herramientas de:

- Distribución de la información.
- Intercambio de ideas y experiencias:
- Aplicación y experimentación de lo aprendido.
- Evaluación de los conocimientos.
- Seguridad y respaldo de la información.

El curso propende a contribuir al desarrollo de un escenario óptimo para el aprendizaje de conceptos matemáticos y brinda tutorías personalizadas y herramientas para la evaluación de los contenidos adquiridos. La participación en cursos a distancia requiere del compromiso, por parte del alumno, para asumir con responsabilidad la tarea de estudiar bajo esta modalidad. La institución les comunicará a los alumnos que soliciten la inscripción los datos correspondientes al acceso a la plataforma y contactos que le serán de utilidad ante cualquier inconveniente que se le presente. El acceso se realizará desde el sitio web <http://www.e-aulas.com.ar>, seleccionando el link correspondiente al Curso de Formación en Matemáticas. Al seleccionarlo se le solicitará, al alumno, los datos correspondientes al acceso que le fueron remitidos al momento de la inscripción.

Dentro de la plataforma se identifican tres espacios que posibilitan el acceso a los contenidos impartidos:

- Espacio de comunicación,
- Espacio de materiales,
- Espacio de actividades.

Espacio de comunicación

En este espacio se disponen los accesos a herramientas que facilitarán la interacción de los alumnos con los profesores, tutores del curso y compañeros donde podrán plantear preguntas, dudas y sugerencias sobre el desenvolvimiento del curso. El espacio habilitará a comunicarse entre alumnos, alentando a que construyan su propia comunidad de aprendizaje. Las herramientas utilizadas facilitarán un acercamiento del alumno a la universidad y la construcción de lazos con sus futuros profesores y pares. Las herramientas de comunicación también cumplirán la función de ser motivadoras para el estudiante evitando así su aislamiento y reduciendo con ello el posible abandono del cursado.



4 al 14 de noviembre de 2010

Espacio de materiales

En este espacio el alumno seleccionará los contenidos del curso que le serán de utilidad para construir su propio itinerario de aprendizaje en la unidad. Accederá a la bibliografía digitalizada, el material multimedia y a distintos recursos que le serán de utilidad para construir y desarrollar los temas tratados. El principal objetivo es brindar al alumno todo el material posible en diferentes formatos y enfoques que le faciliten su instrucción.

Espacio de actividades

Este espacio constituye la parte activa y colaborativa donde el alumno tiene que hacer algo más allá que deberá resolver propuestos, deberá redacción de respuestas, etc. El objetivo de las actividades es permitir al alumno que verifique los conocimientos adquiridos, comparta con sus compañeros diferentes enfoques para la resolución de problemas planteados y haga entrega de los resultados que debe proporcionar en el tiempo pactado.

La orientación tutorial

Si bien la modalidad requiere de un importante trabajo individual, la institución acompañará al alumno en el proceso de aprendizaje mediante la orientación tutorial. Este aspecto vital de la formación en entornos virtuales se materializará a partir de la comunicación entre los alumnos, y con el tutor que se le asigna. La consulta tutorial cumplirá una serie de funciones educativas y que en la enseñanza de Matemáticas son insustituibles. Si bien los materiales didácticos que se le brindarán al alumno constituirán también un nexo entre el entorno y el alumno, es el tutor quien cumplirá la función de asegurar la efectividad de dicho nexo y se plasmará en el acompañamiento, la información y el asesoramiento. Se establecen cuatro objetivos globales que hacen a la acción tutorial:

- Potenciar y motivar la actividad del alumno, brindando las herramientas apropiadas que estimulen su autonomía, y sean facilitadores de su aprendizaje, para que este tome conciencia de sus propios procesos cognitivos.
- Orientar al alumno en el desarrollo de las actividades individuales y grupales, contribuyendo a despejar las dudas y obstáculos que se presenten.
- Organizar y dinamizar las tareas grupales promoviendo la interacción, la comunicación y el aprendizaje colaborativo.
- Asesorar al alumno en toda tramitación y cuestión administrativa que sea necesaria para certificar los conocimientos alcanzados.



4 al 14 de noviembre de 2010

Descripción de la plataforma seleccionada y su justificación

La FICES, a partir de Junio de 2009, ha migrado su sistema de gestión y administración de alumnos al SIU²⁰-Guaraní²¹ en el cual registra y administra todas las actividades académicas de la Facultad. Este sistema administra y gestiona en forma segura la vida académica del alumno, desde su ingreso hasta la obtención de su diploma. Fue concebido por el SIU para: agilizar los sistemas de inscripción, colaborar en el análisis institucional para la toma de decisiones, facilitar la gestión de alumnos en forma remota y homogeneizar las actividades académicas de las universidades nacionales.

Este sistema dentro de sus interfaces integra las bases de datos de alumnos con MOODLE²² permitiendo así unificar los sistemas de información y brindar herramientas a las universidades útiles para gestionar cursos a distancia.

Los siguientes aspectos fundamentan la elección de la plataforma para el dictado del Curso de Formación en Matemáticas:

- Permite a la FICES utilizar un sistema de gestión de contenidos de código abierto y de libre distribución, que facilita la gestión de sus cursos y la interconectividad con bases de datos y herramientas que la institución utiliza maneja para su organización.
- Por su flexibilidad pedagógica, que si bien propicia un entorno de trabajo colaborativo y una motivación positiva, se adapta al modelo de enseñanza que el docente planifique, facilitándole la aplicación y configuración de herramientas de acuerdo a la metodología escogida.
- Por su entorno de programación facilita una interfaz amigable para el docente y para el alumno permitiendo maximizar su usabilidad.
- Facilita a los administradores de la plataforma una nutrida comunidad de personas que contribuyen a desarrollar distintos módulos y dan respuestas a problemas que son comunes a la actividad de enseñanza. La participación en foros de administradores, desarrolladores, profesores y alumnos genera la discusión de estrategias educativas y propuestas para mejorar la enseñanza.

²⁰ El SIU es un Consorcio de Universidades que desarrolla soluciones informáticas y brinda servicios para el Sistema Universitario Nacional y distintos organismos de gobierno.

²¹ SIU-Guaraní es el sistema de gestión académica de las universidades adoptado por la FICES a partir de 2009.

²² SIU-Guaraní se conecta con MOODLE. La gestión del curso retransmite información sobre el alumno, sus calificaciones, y un cúmulo importante de información relacionada con la forma de aprender del alumno y sus intervenciones.



4 al 14 de noviembre de 2010

- Al ser de libre distribución, permite a la institución, avanzar en el uso y no depender de partidas presupuestarias ni recursos propios, aspecto que en universidades públicas suele ser una barrera para la innovación.
- MOODLE permite importar y exportar cursos facilitando la re-edición del curso para otro ciclo o la apertura de nuevas aulas donde se requiera el material ya utilizado. La transportabilidad de recursos dentro de la plataforma y la migración entre plataformas garantiza el respaldo de la información, brinda seguridad y confiabilidad al sistema.

Propuesta didáctica

Edith Litwin expresa que: “Una buena práctica de la enseñanza incorpora lo que los alumnos saben, los mensajes de los medios, el trabajo con todos los sentidos y, si es posible, el último desarrollo de la informática. La utilización de este recurso didáctico apoya la implementación de los principios didácticos, entre ellos el sistemático, la vinculación de la teoría con la práctica, la visualización, que forman parte en la organización del proceso de enseñanza y aprendizaje”.

La modalidad nos exige establecer el modelo pedagógico que nos garantice resultados en el traspaso de la información, la posibilidad de verificar su asimilación y de evaluar la retención por parte del alumno, pero teniendo en cuenta que las acciones que se realizan son en el sentido de educar y no de simplemente enseñar o traspasar información (Gutierrez Pérez & Prieto Castillo, 2007). La mediación pedagógica ocupa un lugar de importancia en el sistema de enseñanza-aprendizaje y refiere al conjunto de acciones o de intervenciones, recursos y materiales didácticos que interactúan en el acto educativo²³ como facilitadores del proceso de enseñanza y aprendizaje²⁴. Teniendo en cuenta las dificultades que se presentan en los alumnos ingresantes en la asignatura Matemáticas, se debe dar un tratamiento exhaustivo de los temas con el objeto de que contribuyan a desencadenar un acto educativo. A tal efecto se han seguido las tres fases propuestas por Gutierrez Pérez & Prieto Castillo para dar tratamiento al contenido del presente curso.

Pere Marqués (2001) sostiene que la incorporación de las TIC promueve la necesidad permanente de innovar en los entornos de enseñanza y aprendizaje y mantener altos niveles de calidad, no solo desde lo tecnológico sino también desde el desarrollo de enfoques pedagógicos y didácticos, bajo estos

²³ El acto didáctico define la actuación del profesor para facilitar los aprendizajes de los estudiantes. Su naturaleza es esencialmente comunicativa. Pere Marqués (2001).

²⁴ Fainholc, B. (1999). La interactividad en la educación a distancia.



4 al 14 de noviembre de 2010

fundamentos se ha seleccionado la plataforma tecnológica²⁵ como facilitadora del desarrollo del aprendizaje. Dentro de las principales ventajas que nos brinda la utilización de una plataforma tecnológica podemos destacar una serie de herramientas orientadas al seguimiento del aprendizaje de los alumnos, la comunicación de los participantes, la motivación a partir del trabajo colaborativo, la posibilidad de gestionar la administración de altas y bajas del curso y la incorporación de contenidos que facilitan el acceso a información y contenidos.

Conclusiones

El proyecto tratado representa una opción de formación para numerosos jóvenes y adultos que buscan en las instituciones universitarias una oportunidad para desarrollarse individualmente y con ello contribuir a mejorar la sociedad en que les toca vivir.

La propuesta desarrolla una alternativa democratizadora de las oportunidades de ingreso a los estudios universitarios, teniendo en cuenta la utilización de nuevas herramientas de acceso a los conocimientos y a la información, la interacción individual y grupal de los actores educativos en nuevos ambientes de enseñanza y la transformación del alumno en un sujeto constructor de su propio proceso de aprendizaje.

El presente trabajo da cumplimiento a los parámetros fijados por el CGCB para las carreras de Ingeniería.

Referencias

- Baumann, P., Tessio, N., López, S., & Carceglia, D. (2007). *Herramientas para el trabajo colaborativo en línea*. Recuperado el 05 de Julio de 2010, de VIII Encuentro Internacional Virtual Educa Brasil. Memorias. 2007.: <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/ponencias.php>
- Burbules, N., & Callister (h), T. (2006). *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Naucalpan - México: Editorial Granica.
- Castells, M. (2001). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. México: Siglo XXI Editores.
- Dolores, C., Martínez, G., Farfán, M. R., Carrillo, C., López, I., & Navarro, C. (2007). *Matemática Educativa - Algunos aspectos de la socioepistemología y la visualización en el aula*. Ciudad de Guerrero - México: Ediciones Díaz de Santos.

²⁵ Zapata Ros (2003) define plataforma tecnológica como: Una plataforma de teleformación, o un sistema de gestión de aprendizaje en red, es una herramienta informática y telemática organizada en función de unos objetivos formativos de forma.



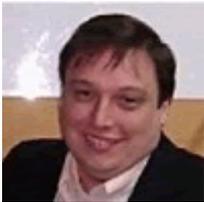
4 al 14 de noviembre de 2010

- Fainholc, B. (1999). *La interactividad en la educación a distancia*. Ciudad de Buenos Aires: Paidós.
- García Aretio, L. (2004). Evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales. *UNED - España*, Editorial del BENED.
- García Aretio, L. (2005). *Componentes destacados en Sistemas Educación a Distancia*. UNED - España: Editorial Boletín Electrónico de Noticias de Educación a distancia, Cátedra UNESCO de Educación a Distancia.
- García Aretio, L. (2006). *La Educación a Distancia. De la teoría a la práctica*. Barcelo: Editorial Ariel.
- García Aretio, L. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Gutierrez Pérez, F., & Prieto Castillo, D. (2007). *La mediación pedagógica - Apuntes para una educación a distancia alternativa*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Stella - Ediciones La Crujía.
- Hitt, F. (2002). *Representations and Mathematics Visualization*. México: International Group for the Psychology of Mathematics Education North American .
- Imperatore, A., Schneider, D., Gergich, M., López, S., Mariana, L., & Aceituno, M. (2009). *Material Multimedia - Seminario Principios de Diseño y Evaluación de Materiales Didácticos*. Provincia de Buenos Aires: UNQ.
- Litwin, E. (. (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Litwin, E. (1997). *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Marqués Graells, P. (2001). *La enseñanza. Buenas prácticas.La motivación*. . Recuperado el 10 de Agosto de 2010, de Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB: <http://peremarques.pangea.org/actodid.htm>
- Mena, M. (. (2007). *Construyendo la Nueva Agenda de la Educación a Distancia*. Buenos Aires: La Crujía Ediciones - Unesco - ICDE.
- Mena, M., Rodriguez, L., & Diez, M. L. (2005). *El diseño de proyectos de educación a distancias - Páginas en construcción*. Buenos Aires - Argentina: Editorial Stella.
- Pérez Lindo, A. (1989). *La batalla de la Inteligencia*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.: Centauro Editores.
- Pérez Lindo, A. (2007). *Prospectiva Educación Superior 2020*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina: Secretaría de Ciencia y Tecnología - Plan Estratégico Nacional de CTI.
- Santos Guerra, M. (1991). *Evaluación Educativa*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.



4 al 14 de noviembre de 2010

- Scagnoli, N. (2005). *Estrategias para Motivar el Aprendizaje Colaborativo en Cursos a Distancia*. USA: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Scagnoli, N. (2008). *El aula virtual: usos y elementos que la componen*. Recuperado el 9 de Agosto de 2010, de students.ed.uiuc.edu/scagnoli/pubs/AulaVirtual.pdf

	<p>Fernando Javier Quiroga Villegas – Licenciado en Administración UNQ. Auxiliar Docente de la Asignatura Algebra I para las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales de la Universidad Nacional de San Luis. Alumno de la carrera de posgrado de Especialización en Docencia y Entornos Virtuales UNQ y de la Maestría en la Enseñanza de las Matemáticas UNCu.</p>
	<p>Marcela Ramona CARRANZA de BOSSA -Profesora de Matemática y Física, UNCu. Especialista en Docencia Universitaria. Profesora con estudios de posgrado en Maestría Educación Superior Facultad de Ciencias Humanas - Universidad Nacional de San Luis. Profesora Asociada Ordinaria, Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales Universidad Nacional de San Luis, responsable del curso Algebra I para carreras de Ingeniería. Directora del Proyecto Educativo 003/99: "Mejoramiento de la Calidad de Enseñanza de la matemática en carreras de Ingeniería a través de la Resolución de problemas" (1999-2001).</p>
	<p>Gabriela Beatriz Andino – Ingeniera Química UNSL– Jefe de Trabajos Prácticos de la Asignatura Algebra I para las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico-Sociales de la Universidad Nacional de San Luis. Especialista en Docencia Universitaria Facultad de ciencias Humanas Universidad Nacional de San Luis y alumna de la Maestría en Educación Superior de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de San Luis.</p>