



ACTA SESIÓN PLENARIA DE CLAUSURA

---- En el Aula 5 de la Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires, en la ciudad de Buenos Aires, a los 26 días del mes de octubre de 2012, siendo las 15.05 horas se inicia la Sesión Plenaria de Clausura del XVII EMCI Nacional y IX EMCI Internacional (Encuentro de Educación Matemática en carreras de Ingeniería).-----

---- Preside la reunión, de acuerdo con lo dispuesto por la Comisión Permanente (CoPe) de estos Encuentros, la profesora de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional, Lic. Mónica Scardigli, actuando como Secretario de actas la Prof. María de las Mercedes Suárez y colaboradora la Ing. María Beatriz Bouciguez de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA.-----

---Conforme a lo fijado por las Normas de funcionamiento de los EMCIs la Prof. Scardigli por haber actuado como presidente de la Comisión Organizadora Local asume como miembro del Comité Permanente.

--- La Prof. Suárez da lectura al Acta de Clausura de XVI EMCI Nacional y VIII EMCI Internacional que se desarrolló en la ciudad de Olavarría en mayo de 2011. La misma se somete a la aprobación del Plenario.--

---- La Lic. Scardigli expresa el reconocimiento de la Comisión Organizadora hacia las autoridades, personal docente, no docente y alumnos por la colaboración prestada en la organización de este Encuentro.---

----Procede también a la lectura de la nómina de las Universidades (Anexo I) cuyas delegaciones estuvieron representadas en este evento. Informa brevemente acerca de los datos cuantitativos respecto del número de asistentes al congreso, de la cantidad de trabajos presentados discriminados por áreas temáticas y asistencia a los talleres, entre otros.-----

---A continuación se leen las conclusiones de obtenidas en cada una de las áreas temática, luego de la presentación de los trabajos, las cuales se presentan en Anexo II.--

---- La Prof. Mercedes Suárez manifiesta que conforme al Acta de Clausura del XVI EMCI realizado en Olavarría leída al inicio de esta sesión Plenaria, será sede del XIX EMCI y X EMCI Internacional la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Mar del Plata. Se da lectura a la nota de compromiso institucional. ----

La CoPe conforme las normas que regulan el otorgamiento de las sedes ha recibido dos propuestas para constituirse en sede alternativa de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP. Ellas son la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Universidad de Santiago del Estero y la Facultad Regional San Nicolás de la UTN. Considerando que el espíritu del EMCI se orienta a convocar nuevas sedes y que Santiago del Estero fue en 1996 sede del VI EMCI se cede la palabra a la Lic. Nori Cheín de Auat a fin de expresar al Plenario su postura.

---- Sin otro asunto por tratar se da por finalizada la reunión a las 16 horas del día de la fecha.-----

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 26 de Octubre de 2012

**XVII EMCI Nacional – IX EMCI Internacional
Buenos Aires - 24 al 26 de octubre de 2012**



**Lic. Mónica Scardigli
p/Comisión Organizadora**



Anexo I

Facultades y Universidades participantes

Asistieron a estas jornadas (ciento sesenta y tres) participantes de (veinticuatro) Universidades Nacionales, Privadas y Regionales de la UTN. También de la República Oriental del Uruguay a saber:

- Universidad Nacional de Buenos Aires
 - Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de Salta
 - Facultad de Ingeniería
 - Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Sociales
 - Facultad de Ciencias Exactas
- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
 - Facultad de Agronomía
 - Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de Córdoba.
 - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
- Universidad Nacional de La Pampa
 - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
 - Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de La Plata.
 - Facultad de Ingeniería
 - Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
 - Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
- Universidad Nacional de Jujuy
 - Facultad de ingeniería
- Universidad Nacional de Misiones.
 - Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de Mar del Plata.
 - Facultad de Ingeniería
 - Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
- Universidad Nacional de Santiago del Estero
 - Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías
- Universidad Nacional de Tucumán
 - Facultad de Agronomía y Zootecnia
 - Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
 - Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
- Universidad Nacional de Rosario.
 - Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
 - Facultad de Ciencias Agrarias
- Universidad Católica Argentina de Rosario
 - Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de La Matanza
 - Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de San Juan.
 - Facultad de Ingeniería
- Universidad de la República. Montevideo.
 - Facultad de Ingeniería.
- Universidad Católica del Uruguay.



Anexo II Conclusiones

En este XVII EMCI se aprobaron 103 (ciento tres) trabajos divididos en cinco áreas temáticas: **Articulación y Extensión**, 6 (seis); **Aplicaciones de la Matemática**, 20 (veinte); **Experiencias de Cátedras**, 35 (treinta y cinco); **Investigación Educativa**, 28 (veintiocho); **Uso de las TICs en Educación Matemática**, 14 (catorce).

Conclusiones del Eje **Articulación y Extensión**

Una problemática en la que se ve necesario seguir investigando es la de la articulación entre la enseñanza media (y sus diferentes tipos) y el ingreso al sistema universitario, ¿cuáles son los problemas con los que nos enfrentamos los docentes y los aspirantes al ingreso de las carreras de ingeniería? En la mayoría de las universidades, las condiciones de ingreso y admisión de los estudiantes constituyen un capítulo importante de las políticas académicas, es necesario compartir las diferentes estrategias que se aplican y poder conocer los resultados que la aplicación de las mismas encuentran.

Por otro lado se planteó la necesidad de articular los conocimientos matemáticos que se dan en los primeros años de las carreras con la aplicación que los mismos tendrán en años superiores, entre otros, como forma de encontrarle el sentido a la adquisición de los mismos.

Esta articulación trasciende a la que debe darse entre el grado y el posgrado.

Conclusiones del Eje **Aplicaciones de la Matemática**

Se presentaron 19 de los 20 trabajos aceptados, las áreas fueron: Álgebra, Cálculo, Geometría, Ecuaciones Diferenciales, Estadística, Métodos Numéricos, Funciones de variable compleja y Sistemas Dinámicos. Se exhibieron aplicaciones en: Física, Química, Transporte, Corrosión y Clima, entre otras. La mayoría plantea además de las aplicaciones, posibles temas, enfoques e ideas a incorporar en los cursos.

En muchas presentaciones se da especial atención a la motivación ya que permite contestar a la clásica pregunta del ¿para qué?

Estos trabajos pretenden dar una mayor significación a la Matemática y presentarla más vinculada a las carreras de Ingeniería a través de las aplicaciones y el modelado.

Se observó en algunos trabajos un cierto solapamiento con otras áreas, perfectamente algunos de ellos podrían también haber sido categorizados como experiencias de cátedra y/o investigación educativa, esto no es otra cosa que la constatación de la fuerte interacción de esta área con todas las otras que formaron parte del XVII EMCI.

Conclusiones del Grupo de Discusión **Experiencias de cátedra**

Comencemos por primer año. Todos sabemos las características de los alumnos aspirantes a ingresar a la universidad, en particular a las carreras de ingeniería. Aquellos que se convirtieron en “alumnos” siguen con el mismo déficit. Cursan pero no pueden responder a las demandas académicas. Es necesario apuntalarlos para rendir los exámenes finales. Es una manera de evitar el abandono por fracasos reiterados.

Se considera que la enseñanza tradicional se centra en la evaluación de algoritmos descontextualizados. Esta cuestión tiene ventajas cuantitativas referentes al grado de



satisfacción de los alumnos al momento de la evaluación. Sin embargo no ofrece la posibilidad de comprender los objetos de estudio y por lo tanto dificulta su uso para resolver problemas. Es necesario, por lo tanto atender esa cuestión. Los temas a considerar son curriculares (selección), motivación (nuevos recursos de enseñanza) y favorecer la formación de un cuerpo de conocimientos que permitan el uso de los objetos de estudio devenidos en herramientas.

Esta cuestión para poder implementarse exitosamente implica la formación de los docentes que llevarán a cabo la tarea. Algunos de los no tan jóvenes, tal vez por la experiencia de poquitos años frente a los cursos, nos damos cuenta ese requerimiento. Sin embargo es necesario que los que nos siguen se convenzan y eso está relacionado con la modalidad en la que fue formado. En un principio Enseñamos como aprendimos. La clave está en la formación del que va a formar. Favorezcamos la integración de conceptos que faciliten la resolución de problemas usando software específico y que además puedan interpretar y validar el resultado.

La tecnología y su potencia no pueden ser ignoradas. Debe ser tenida en cuenta por su doble papel. Por un lado facilita los cálculos y muchas veces visualizar la situación a resolver o resuelta.

Una cuestión no menor es tener en cuenta las competencias que el mundo actual requiere a los profesionales, en particular los ingenieros, cuya formación matemática es nuestro objeto de estudios. Hablamos de la importancia y de la potencia de la tecnología informática. No dejemos de lado la forma en la que trabajará. Seguramente formará parte de un grupo de trabajo. Fomentemos el trabajo grupal desde el primer año de la carrera. Pensemos en la necesidad de resolver un problema real usando datos reales y recursos informáticos. Guiemos a nuestros alumnos para que puedan analizar los resultados obtenidos en relación a los resultados esperados.

Acá es donde no es posible separar Experiencias de Cátedra de Uso de TICs en educación Matemática. Usemos el software disponible para distintas áreas: cálculo, geometría, estadística. Pero insistamos en la necesidad de la interpretación, de saber qué estamos haciendo.

El uso de herramientas específicas (SCILAB) facilita la resolución de problemas complejos para alumnos que cursan Algebra lineal. Se evita el bagaje matemático tedioso para el cursante.

Trabajar con material desarrollado por la cátedra favorece alcanzar los objetivos planteados al mismo tiempo que la motivación y beneplácito de los alumnos, si además se realiza una encuesta de opinión al respecto.

GEOGEBRA

En general, en todas las ponencias se presentó la resolución de problemas como elemento disparador mediante el uso de datos reales.

Lograr la motivación, la participación cooperativa, promoviendo la autogestión de los alumnos es una preocupación que se evidenció a lo largo de estas jornadas.

En la mayoría de las presentaciones se usaban las TICs, en algunos casos son los alumnos los que optan por el software y en otros sugerido u orientado por el docente con aplicaciones en asignaturas de ciencias básicas. Todas las actividades con uso de software son extraáulicas, con obligación de entrega como prerrequisito para la evaluación.

Conclusiones del Grupo de Discusión **Investigación educativa** (presentado por Carlos Pano)

Hubo algunos temas que fueron comunes a varias comunicaciones del área de Investigación



Educativa.

Estos temas fueron:

1. Evaluación
2. Uso de las TIC
3. El currículo por competencias
4. El tratamiento de los errores
5. La alfabetización matemática

1. Evaluación: Hubo coincidencias en superar las formas tradicionales para encarar evaluaciones más integradas al proceso educativo. Evaluaciones que orienten al estudiante para regular sus procesos de aprendizaje y ayuden al docente a revisar sus formas de enseñanza teniendo en cuenta los resultados obtenidos.

Desde un modelo basado en principios y estándares de calidad se propuso una evaluación para el diagnóstico del proceso y como proceso de control y retroalimentación.

Desde la perspectiva de innovación se presentaron resultados de procesos de evaluación continua. Hubo también presentación de instrumentos evaluativos relacionados con las competencias a lograr. Se habló de evaluación integradora y evaluación y cambio conceptual.

2. Uso de las TIC: En las comunicaciones apareció la necesidad de potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje con las nuevas tecnologías. Se mostró el uso de softwares específicos. Se señaló la importancia de aprovechar el uso que los alumnos hacen de la web. Se notó que varias investigaciones enfocaron los problemas del aprendizaje virtual.

3. El currículo por competencias: Las competencias fueron objeto de investigación en algunos trabajos presentados. Se analizó el proceso iniciado de establecimiento del CECB y qué competencias básicas son factibles de desarrollar desde la educación matemática en la formación del Ingeniero. A los educadores nos compete actuar a favor del desarrollo sustentable y favorecer las competencias de los alumnos en esa dirección.

4. El tratamiento de los errores: En varias comunicaciones se presentaron investigaciones sobre los errores que cometen los alumnos en distintos tópicos de la matemática. Investigadores sostienen que el error no es falta de conocimiento sino oportunidad para describir las fallas del proceso de construcción del conocimiento.

5. La alfabetización matemática: Desde distintas perspectivas aparecieron cuestiones relacionadas con la alfabetización matemática. Hubo investigaciones que señalaron la necesidad de mejorar la comprensión lectora y la escritura académica. Otras hicieron hincapié en el valor del lenguaje formal que requiere la matemática y así como los distintos sistemas de representación. Estuvo presente también el manejo del discurso disciplinar como aporte al desarrollo de las competencias comunicativas.

Por último cabe destacar la adopción de la investigación-acción como metodología en muchas investigaciones presentadas. El docente investiga para enseñar mejor e introduce al alumno en la investigación.

Recomendamos a los gestores de la educación universitaria que tengan en cuenta los resultados de las investigaciones para la mejora del servicio educativo.

Conclusiones del Grupo de Discusión **Uso de las TICs en Educación Matemática**



No es menor que de 14 trabajos presentados en este eje 9 hagan referencia a Aulas virtuales (superando el 64% de las presentaciones)

Se entiende al aula virtual como un nuevo escenario para el aprendizaje, ya sea para la realización de un tema determinado, como apoyo a la presencialidad o como curso semipresencial. Cada una de estas posibilidades nos permite repensar el papel que juega la enseñanza de la matemática y las prácticas cotidianas

Se entiende que la utilización del campus conlleva tiempo de adaptación y de preparación tanto para los docentes como para los alumnos, ya que implican nuevas maneras de comunicarnos, se ve como un elemento facilitador de la incorporación, la presencia Institucional que legitima esta incorporación y allana caminos.

Las otras experiencias que se presentaron hicieron referencia a la utilización de otras herramientas que pueden o no completar e incorporarse en un espacio virtual, como ser el uso de software como el matemática, geogebra y topocal y la pizarra digital en el uso de la enseñanza de la matemática, una herramienta que nos permite integrar diferentes recursos utilizados todos en el mismo espacio.

Y concluimos esta síntesis con algunos temas que son necesarios seguir explorando.....

¿Cuándo y por qué es apropiado introducir el uso de una herramienta informática?

¿Cuándo las ventajas de usar las herramientas sobrepasan el esfuerzo que hay que poner en aprender a utilizarlas?

Algunas herramientas favorecen múltiples representaciones de conceptos matemáticos ¿cómo se puede utilizar esto correctamente? ¿Comprender es lo mismo que visualizar?

¿Qué condiciones son necesarias para la integración y viabilidad de actividades que incorporan las TIC como herramienta o como recurso para la enseñanza y para el aprendizaje?

¿Qué lugar ocupan en el contexto actual las aulas virtuales?

¿Cómo aprovechar las herramientas que nos ofrece la Web 2.0?

CONFERENCIAS

1. **Conferencia inaugural "Enseñanza de la Matemática en carreras de Ingeniería".**

Dr. Carlos D'Attellis. Facultad de Ingeniería. Universidad xx.

2. **Conferencia inaugural "Competencias para la Enseñanza y el Aprendizaje en modalidad virtual".**

Ing. Nicolás Patetta. Facultad xxx

3. **Conferencia plenaria "Autoevaluación en la Universidad"**

Dr. Claudio Dominghini.

TALLERES

Taller 1: Enseñanza de la Matemática en Carreras de Ingeniería.

Dirigido por: D'Attellis, Carlos E. Con la colaboración de: Podestá, Melina; Cocha, Guillermo

Taller 2: La web 2.0 en la enseñanza de la Matemática: desde el aula virtual a las herramientas sociales de producción colaborativa.

Dirigido por: Cicala, Rosa; Cuzzani, Karina



Taller 3: Escalas, modelos y conjuntos autosimilares.

Dirigido por: Legnani, Walter

Taller 4: Uso de Álgebra y Geometría en los gráficos por computadora.

Dirigido por: Leone, Matías; Barbagallo, Leandro; Agromayor, Diego; Banquero, Mariano

Taller 5: El uso de analogías en la enseñanza.

Dirigido por: Paruelo, Jorge

Taller 6: MAXIMA con aplicaciones al Álgebra Lineal y al Análisis Matemático.

Dirigido por: Vardanega, Pedro; Estévez, Susana; Álvarez, Alicia



ANEXO N°1

NORMAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS EMCIS

Podrá ser sede de EMCI cualquier facultad con carreras de ingeniería que cuente al momento de la postulación con autorización escrita que revista carácter de compromiso institucional.

Será responsabilidad de la Comisión Organizadora Local cumplimentar los siguientes requisitos:

- Establecer como fechas de realización, preferentemente, los meses de abril y de octubre, mediando, en lo posible, 18 meses entre cada encuentro. Se recomienda elegir para la realización del encuentro tres días hábiles consecutivos, en lo posible miércoles, jueves y viernes.
- La conformación de la Comisión Organizadora Local se hará con la previa designación de un presidente el cual integrará la Comisión Permanente al finalizar el respectivo encuentro.

Será responsabilidad del Presidente de la Comisión Organizadora Local:

- Organizar talleres, conferencias y otras actividades científicas y tecnológicas.
- Mantener contacto fluido con la Comisión Permanente (CoPe) y convocar, al menos, a una reunión previa al evento. Esta reunión tendrá como finalidad establecer los ejes temáticos, las modalidades de presentación y exposición sin perder la esencia del trabajo en Comisiones. Dichas comisiones estarán coordinadas por un miembro del CoPe y un secretario de la Comisión Organizadora Local.

Los trabajos serán arbitrados por un Equipo Evaluador el cual estará conformado por la CoPe y profesores e investigadores que la Comisión Organizadora Local convoque.

El Cronograma de presentación y evaluación de trabajos lo determina la CoPe teniendo presente que la Comisión Local deberá remitirlos a los evaluadores. Una vez aprobados los mismos y con la debida antelación se comunicará a los autores. Si hubiera trabajos que requieran ajustes, el o los autores dispondrán de un plazo no mayor a quince días para remitirlos a la Comisión Organizadora Local. De existir cualquier prórroga ésta será consensuada por la CoPe y la Comisión Organizadora Local.

Los costos que demande la participación de la CoPe serán considerados como gastos del evento. Los miembros honorarios del CoPe serán invitados a cada encuentro por nota.

Las actividades sociales se programarán sin dejar tardes libres y se tendrá presente que la cena no deberá realizarse el último día.

Aquellas Facultades de Ingeniería que hayan sido sede en más de una oportunidad podrán incorporar otro miembro a la CoPe.