

**TÍTULO DEL TRABAJO:  
“IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC’S EN LA ENSEÑANZA  
DE MATEMÁTICA IA Y II- FAUD - UNC.”.**

**EJE TEMÁTICO:  
3. USO DE LAS TIC’S EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

**Nombres de los autores:  
Arq. Gloria PÉREZ DE LANZETTI, Arq. Clarisa LANZILLOTTO,  
Ing. Cristina ÁVILA, Arq. Mirta HEREDIA, Arq. Silvio CHAILE,  
Arq. Pablo ALMADA, Prof. Gerardo GNAVI.**

Institución:  
Universidad Nacional de Córdoba  
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño  
Cátedra de Matemática IA y II - Carrera de Arquitectura  
Avda. Vélez Sársfield 264  
Código Postal: 5000  
Córdoba  
Argentina

Correo de contacto principal:  
Arq. Clarisa Lanzillotto <cornaglia@arnet.com.ar>; infolanz@yahoo.com.ar  
Correo de contacto alternativo:  
Ing. Cristina Ávila <mariacristinaavila@hotmail.com>

**PALABRAS CLAVES:  
TIC’S – MATEMÁTICA - ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

## **RESUMEN**

Una de las características del momento histórico que nos toca vivir, es la implementación progresiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC’s) en todos los sectores, culturales, económicos, formativos, políticos, etc., de nuestra sociedad. Las TIC’s proponen cambios en las formas de acercarnos y generar el conocimiento, en la interacción que establecemos entre las personas. Su influencia está causando efectos que van desde un acceso a la información ilimitada por parte de todos y en cualquier momento, a una individualización de la enseñanza por parte de los docentes, mediante la utilización de multimedia y programas de autoría.

La Universidad como protagonista de esta sociedad en red y en el rol social que le compete, debe garantizar la formación de futuros profesionales, docentes e investigadores críticos, analíticos e innovadores, recurriendo a las tecnologías de avanzada, que le permitan abrir nuevos caminos en el manejo de los conocimientos, el intercambio de las experiencias sin las fronteras físicas del aula, sin límites geográficos tal cual los conocemos hoy, extendiéndose a la comunidad a través de canales de comunicación social.

El trabajo que se presenta se enmarca en este contexto y capitaliza las experiencias de proyectos de investigación en el campo de las Tic’s , desarrollados por un equipo

de docentes de las Cátedras de Matemática e Informática de la carrera de Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba. Dichos proyectos se iniciaron en el año 2006 y continúan hasta la fecha.

Todas las tareas que aquí comentamos son el resultado de varios años de una investigación aplicada basada fundamentalmente en la prueba y error. Relataremos de manera general los primeros pasos recorridos, los Proyectos de Investigación presentados, concluidos y evaluados y los Resultados de la Investigación desarrollada, que significaron la incorporación de una plataforma educativa en línea para soporte de las actividades académicas curriculares de apoyo a las cátedras, las extracurriculares de extensión a la comunidad y las de gestión institucional.

En particular desarrollaremos cronológicamente la manera que fueron incorporándose los diferentes recursos informáticos y tecnológicos en las cursadas de las asignaturas mencionadas (Matemática IA y II), basados fundamentalmente en las experiencias y vivencias de los docentes a cargo y de los alumnos, verdaderos protagonistas del diálogo didáctico. Describiremos detalladamente los recursos incorporados, las técnicas empleadas y los resultados obtenidos.

Concluiremos con apreciaciones sobre la eficiencia de esta nueva modalidad de enseñar y aprender de manera no tradicional renovando el compromiso de continuar perfeccionando estas líneas de transferencia convencidos que la combinación de diferentes modalidades de abordar la enseñanza, en este caso de la Matemática en Arquitectura potencian la apropiación de los conocimientos.

## INTRODUCCIÓN:

Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TICs), y la posibilidad de compartir los recursos que existen a partir del uso masivo de Internet, abren un abanico de oportunidades, en el intento de brindar nuevas formas de relacionarse, con la utilización de otros medios, como son la multimedia y la hipermedia que facilitan la integración de distintos soportes de información.

En este marco se originan las ideas en la que se apoyan las actividades de investigación que como grupo investigador venimos desarrollando sin interrupciones desde sus etapas iniciales, a partir del año 2006.

### Las primeras incursiones

Periodo 2006-2007. 2008-2009

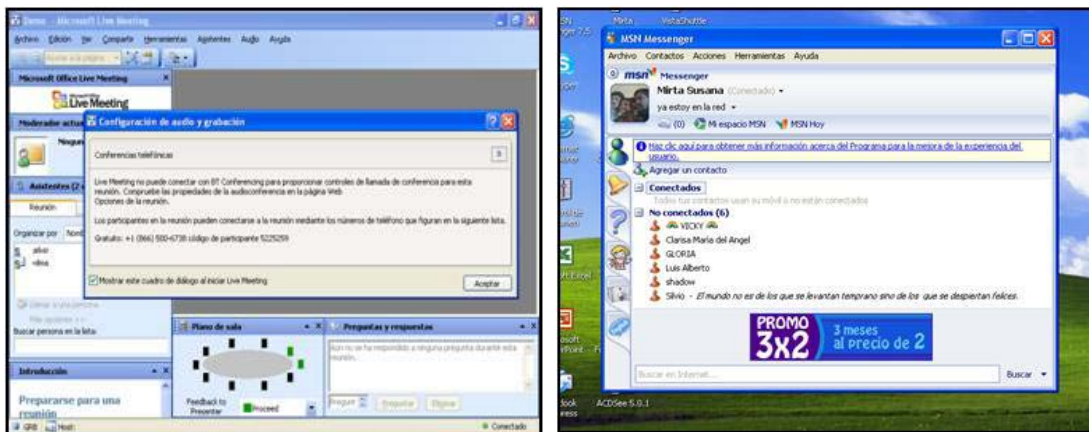
Atendiendo los diagnósticos que nos permitieron considerar como punto de partida la complejidad de nuestra Universidad Nacional de Córdoba, las tareas propuestas en el Proyecto de investigación Inicial (2006-2007) contemplaron varias instancias a partir de la definición de los objetivos a alcanzar. La primera parte de la misma estuvo abocada a la búsqueda y recopilación de todo tipo de información pertinente a los Sistemas de Comunicación Dinámica (S.C.D). Posteriormente a la clasificación y ordenación de los datos recabados. Finalmente, al análisis comparativo de las bondades y/o debilidades de los sistemas seleccionados para su estudio, para culminar en la conclusión para una futura puesta a prueba del sistema.

Estas actividades nos llevaron a realizar instalaciones de nuevo hardware y software en las PC de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo para poder experimentar comunicaciones en línea desde diferentes lugares físicos, algunos localizados en nuestros domicilios particulares. Se incorporaron dispositivos tales como: Micrófonos, Webcams, Parlantes, conexión a Internet – (Banda ancha). A este equipamiento tecnológico se sumaron adquisiciones personales de tecnologías GPS y otras comprobadas en sus aplicaciones.

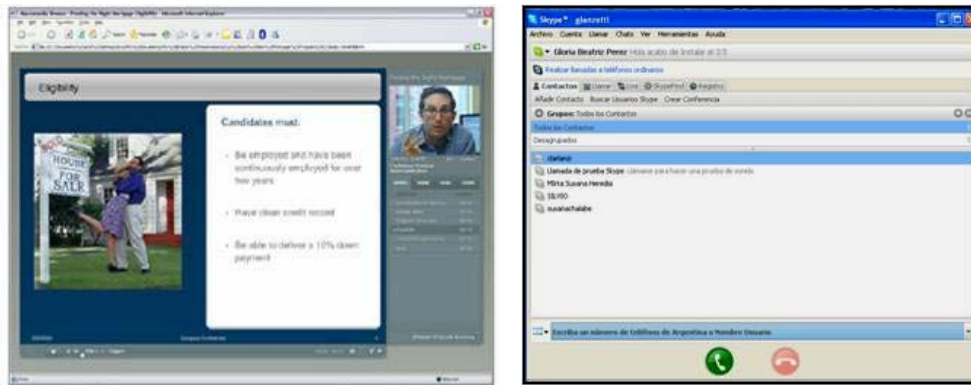
Llevamos adelante durante varios meses pruebas de comunicación dinámica sobre aplicativos de bajada gratuita de tecnología P2P, y otros VoIP, los que nos permitieron conectados a Internet, compartir horas de trabajo e investigación en línea.

Simultáneamente y tras varias gestiones (algunas institucionales) pudimos acceder a otros aplicativos con costos de licencias que presentaron una serie de dificultades al momento de realizar las pruebas experimentales. (Live Meeting- Macromedia Breeze)

Utilizamos estas licencias con limitaciones de acceso a una serie de recursos y en tiempos acotados. (Imágenes 1-2-3-4)



Imágenes 1-2



Imágenes 3-4

Todas y cada una de estas actividades se sintetizaron en cuadros comparativos que nos permitieron una rápida lectura de sus fortalezas y debilidades.

Destacamos en estas primeras incursiones la participación en seminarios en línea y eventos académicos, los cuales nos permitieron el acceso a nuevas maneras de comunicar y transferir, aproximándonos a nuevas tecnologías didácticas apenas exploradas y en las que verificamos características propias de estos sistemas de soportes virtuales como son: compartir idiomas, diferencias horarias, pantallas de presentaciones, etc.

### --Años 2010-2011

Las experiencias comentadas que nos han permitido conocer, probar y finalmente sugerir incorporar las TICs en los procesos-enseñanza aprendizaje utilizando nuevos aplicativos para la comunicación en línea, se concretan con la adquisición del SCD Adobe Acrobat Connect Pro, permitiendo en el ámbito del grado y postgrado de la FAUD generar nuevos y creativos ambientes áulicos.

En el Proyecto PROMARQ – de carácter institucional - y en el que participan las Facultades de Arquitectura acreditadas por CONEAU, se propone como Sub-Proyecto B.2.2 la creación de la Red de Aulas virtuales CODFAUN (Consejo de Decanos Facultades de Arquitectura de Universidades Nacionales).

### La plataforma Educativa Adobe Connect - Generalidades

Es la solución que propone Adobe para conferencias web empresariales, reuniones web, formación en línea, y seminarios virtuales, asegurando a los participantes una entrada sencilla a la reunión al tiempo que hace posible interacciones atractivas y sofisticadas. Funciona en dispositivos móviles, incluidos el iPhone y la tableta iPad de Apple, así como también en los teléfonos inteligentes con sistema operativo Google Android.

Es una completa herramienta para la enseñanza online, que facilita la tarea a los docentes, enriqueciendo la oferta de recursos disponibles para los alumnos. Incluye: pizarrón virtual, control remoto de las computadoras de los alumnos, grabación multimedia

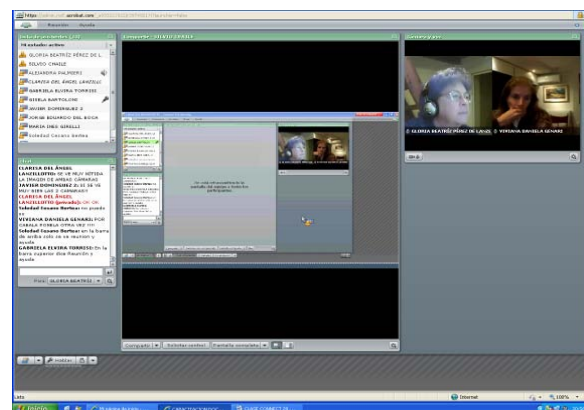


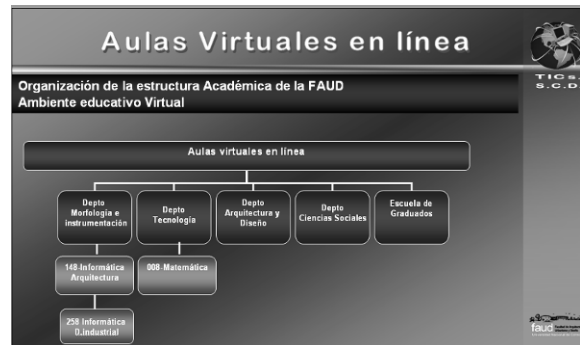
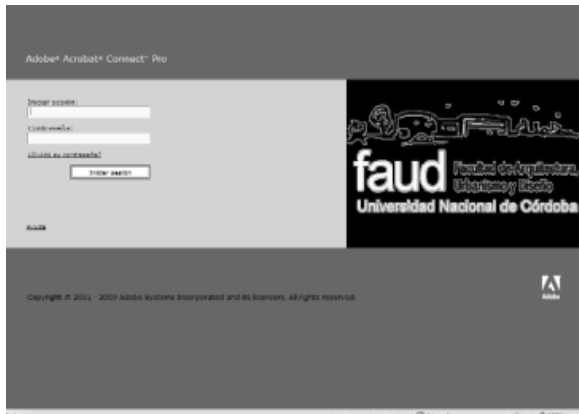
Imagen 5 -Pantalla de la Plataforma Adobe Connect. Uso de cámara compartida.

de cada sesión, chat interactivo, opción de habilitar múltiples clases o salas virtuales para grupos, herramientas de creación de contenido SCORM (-Shareable Content Object Reference Model" (modelo de referencia para contenidos compartibles). y AICC. (Aviation Industry CBT Committee) (Imagen 5).

**Puesta en funcionamiento:**

La organización de la estructura académica de la FAUD en esta nueva plataforma educativa (Imágenes 6 y 7) y como parte de las tareas de investigación propuesta implicó nuevas acciones a seguir:

- a) Readecuación de la Infraestructura Informática.
  - ✓ Mejoramiento de los Servicios de Internet.
  - ✓ Instalación, y verificación del Software adquirido.
  - ✓ Incorporación de equipamiento tecnológico complementario.
  - ✓ Presentación de la plataforma educativa.
- b) Organización de la estructura académica de la FAUD en ambientes virtuales.
- c) Formación de recursos humanos. Capacitación Docente.
- d) Las TICS aplicadas a Actividades académicas curriculares
- e) Soporte a las actividades académicas extracurriculares de extensión e investigación.



Imágenes 6 - 7. Esquema de la organización de la Estructura Académica FAUD en Aulas Virtuales y pantalla de inicio de la plataforma.

**LAS TICS APLICADAS A ACTIVIDADES ACADÉMICAS CURRICULARES- Asignaturas MATEMÁTICA IA Y MATEMÁTICA II- Carrera Arquitectura -- Año 2010**

Los aspectos comunes que se desprenden de la implementación del nuevo Plan de Estudio 2007 fueron los desencadenantes de la incorporación paulatina de modos no tradicionales de dictado en algunas de las materias de grado de la Carrera de Arquitectura de la FAUD-UNC. La adecuación a dicho plan significó la revisión y ajuste de los contenidos curriculares básicos fijados por CODFAUN, la inserción de nuevas asignaturas, desdoblamiento de cátedras, modificaciones a las cargas horarias asignadas a las materias etc. En el referido contexto es que



Imagen 8. Las imágenes muestran las aulas del Centro de Informática FAUD sede Centro y el uso de la Plataforma

Matemática (nivel III) se desdobra en el año 2007 en dos asignaturas cuatrimestrales: Matemática I (Nivel I) y Matemática II (Nivel III), así mismo Informática (antes del 2007 electiva) se convierte en una materia anual de carácter obligatorio.

Esta transición no resuelta de manera inmediata para las materias del ciclo intermedio, provocó desfases en los canales normales de cursado, generándose así matrículas sumamente numerosas y niveles de formación muy dispares en los alumnos. Estas situaciones se vieron agravadas por otros factores tales como: escaso espacio físico disponible, insuficiente carga horaria y limitados recursos tecnológicos y humanos.

Durante el año 2010 implementamos el uso de la Plataforma educativa Adobe Connect con ciertas reservas, ya que era nuestra primera experiencia en esta modalidad de dictado. (Imagen 8)

Ante la falta de un espacio físico adecuado para albergar los tres turnos de dictado de **Matemática IA** (2do Cuatrimestre de 2010) utilizamos la plataforma para generar una única sala de reunión. En este caso emitimos la clase desde una de las aulas del Centro de Informática, receptándose en simultáneo en otras tres ubicadas en el primer cuerpo de los dos que conforman el edificio de la FAUD sede centro y en una cuarta disponible en el 2º cuerpo de los dos mencionados, incorporada y preparada tecnológicamente para estos fines.

#### - Año 2011

Se comienza el diseño de ambientes virtuales para 2 (dos) cursos en línea destinados a los alumnos recursantes de Matemática IA y II.

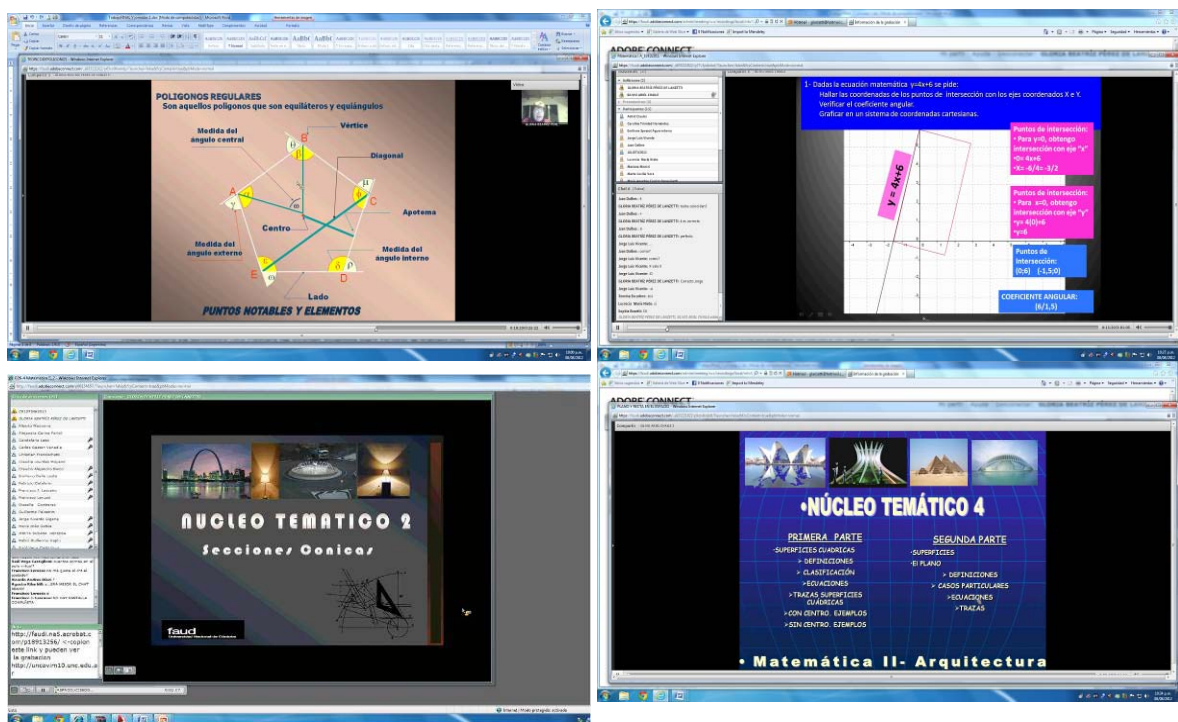


Imagen 9. Las imágenes extraídas de la plataforma Adobe Connect pertenecen a las clases teóricas y prácticas que en aulas virtuales en línea se dictan en Matemática IA y II -Arquitectura- ciclo lectivo 2011

En la clase teórica inaugural de cada ciclo lectivo se informó a los estudiantes sobre esta modalidad de cursado de la siguiente manera:

- Mostramos un tutorial de ingreso a la plataforma educativa.
- Conformamos libremente y por elección de los estudiantes los grupos de cursado en línea.
- Incorporamos recursos tecnológicos específicos.

- Realizamos y organizamos las grabaciones de las clases cronológicamente.
- Administramos y actualizamos permanentemente el **aula virtual Moodle** creada en 2011 con la finalidad de utilizarla como medio de comunicación con los alumnos y también como repositorio de información útil.

La clase en el aula virtual en tiempo real soportada por la plataforma Adobe Connect se desarrolla con una introducción teórica de 40 minutos basada en presentaciones PowerPoint. (Imagen 9).

En el año 2011 y para dinamizar la clase práctica se incorporó una cámara de imagen invertida para facilitar el trabajo con fórmulas matemáticas correspondientes a los contenidos curriculares pertinentes a cada unidad temática. En estas clases, se combinaron procesos de aprendizajes sincrónicos y asincrónicos ya que utilizamos las plataformas virtuales de Adobe y Moodle.

La recepción, por parte de los alumnos, de esta modalidad de cursado puede verificarse en las respuestas que se grafican en los cuadros siguientes y que corresponden a datos obtenidos de la encuesta realizada a los mismos al finalizar el cuatrimestre. (Imagen 10).

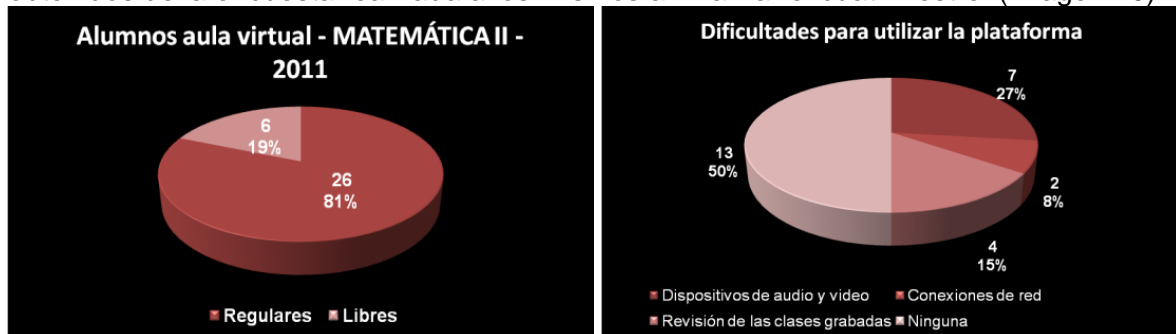


Imagen 10- Gráficos estadísticos que muestran resultados de encuestas realizadas a los alumnos de Matemática II FAUD- UNC Primer cuatrimestre de 2011.

## Año 2012

**Matemática II:** En el primer cuatrimestre, el dictado virtual en línea se ejecutó con la plataforma Adobe para un grupo de 60 alumnos recursantes de la materia. Se incorporó el uso de software Matemático Geogebra para el desarrollo de las aplicaciones matemáticas y la representación gráfica de las ecuaciones, facilitando la comprensión de los contenidos. (Imagen.11).

Comenzamos a implementar el uso de tabletas digitales para la realización de los cálculos y gráficos y apoyos teóricos de cada núcleo temático con el uso de presentaciones con sonido. Las clases grabadas permitieron la revisión permanente de los contenidos y las ejercitaciones. La participación activa e inmediata de los alumnos a través del chat permitió la verificación de los cálculos de las aplicaciones y el trabajo en colaboración.



Imagen11- Imágenes extraídas de la Plataforma Adobe Connect. Las mismas documentan un momento del desarrollo de una clase teórico/práctica de Matemática II - Uso de Software Matemático Geogebra.

Aprovechando los recursos de Adobe Connect, se realizaron encuestas durante las reuniones en línea para la revisión de resultados, conceptos y el control de la asistencia. También para recabar la opinión de los alumnos sobre la clase y la modalidad virtual para el dictado de este tipo de asignaturas. Resultado del cursado virtual en línea: suficiente. Del 100% de alumnos inscriptos en esta modalidad 48% regularizó la materia. Hubo un desgranamiento importante similar a lo acontecido en la modalidad presencial valor, que ascendió al 25 % al inicio del cursado. Sólo el 40% se presentó al examen de Julio-2012 aprobando un 25% en condición de alumno regular.

**Matemática IA:** Iniciamos el segundo cuatrimestre con un grupo de 40 alumnos tanto recursantes como ingresantes al primer año de la carrera. Se utilizaron los mismos aplicativos que para Matemática II. Se agregaron marcadores sobre las presentaciones permitiendo remarcar operaciones matemáticas, pasos del planteo, resultados, para la mejor comprensión del ejercicio práctico. (Imagen 12). Los resultados de las primeras clases fueron satisfactorios, con una asistencia del 100 % de los alumnos y gran participación de los mismos en las clases. Resultado en estas primeras instancias y exámenes finales: Positivo

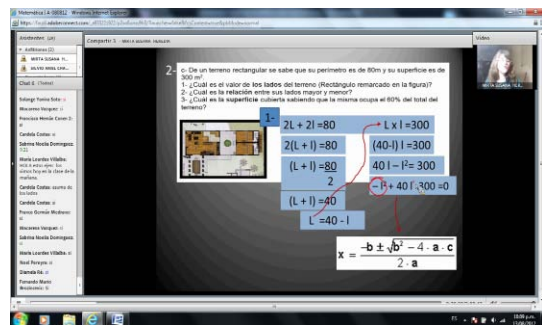
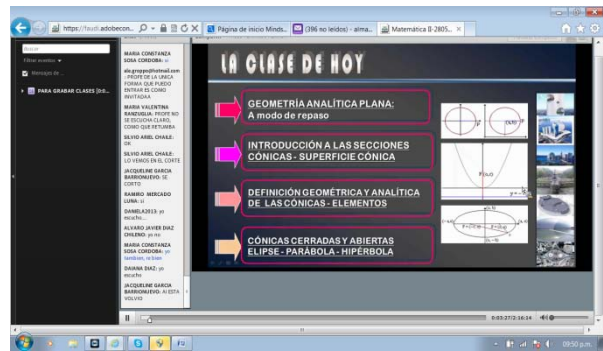


Imagen12 Uso de recursos informáticos para resaltar aspectos significativos de las presentaciones digitales. Clase en línea - Adobe

**--Año 2013**

El cursado de **Matemática II** del año 2013 se realiza en dos turnos de carácter presencial dentro del ámbito de la Facultad de Arquitectura con sede en Ciudad Universitaria. Se incorpora además un tercer turno de cursado bajo la modalidad aula virtual en línea. Se inscriben en este turno 88 alumnos, registrándose en la plataforma el ingreso de los mismos semanalmente y en el horario establecido para la clase. En la sala de reuniones participan de las Clases Teóricas dictadas por la Profesora Titular y de la clases Teórico-Prácticas a cargo de dos Profesores Asistentes, quienes además de desarrollar simultáneamente los contenidos específicos de las aplicaciones prácticas, interactúan con los alumnos atendiendo las preguntas, inquietudes, dudas, etc., que aparecen formuladas en el área de chat y que se van generando a medida que se avanza en la transferencia de la clase. (Imagen 13)

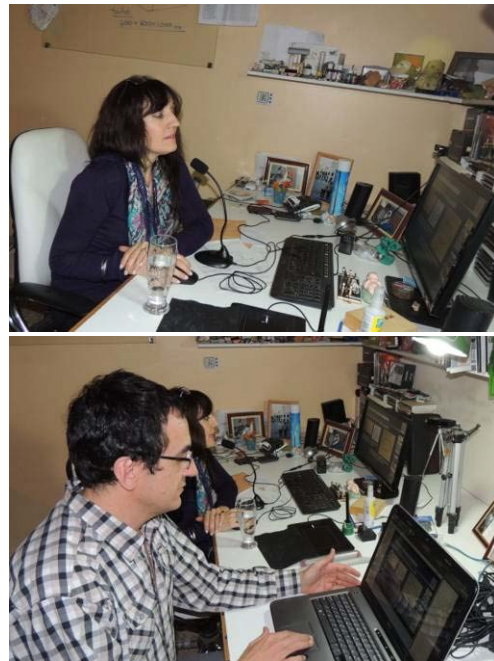


Imagen 13-



Para este ciclo, y para el desarrollo de las clases teórico-prácticas y prácticas se recurre al uso de la tableta y el lápiz óptico como recursos tecnológicos que posibilitan convertir el monitor en un verdadero pizarrón. Todo lo que se va desarrollando sobre la tableta, se visualiza de manera simultánea en la pantalla como block de notas o procesador de texto. De esta manera, el alumno puede ver cómo el docente presenta situaciones, identifica datos e incógnitas, construye ecuaciones, calcula y grafica, entre otras muchas cosas, en forma directa. El docente puede volver sobre sus explicaciones, borrar, remarcar y adecuar el ritmo de la clase según las inquietudes de los alumnos que van apareciendo en el chat. (Imagen 14)

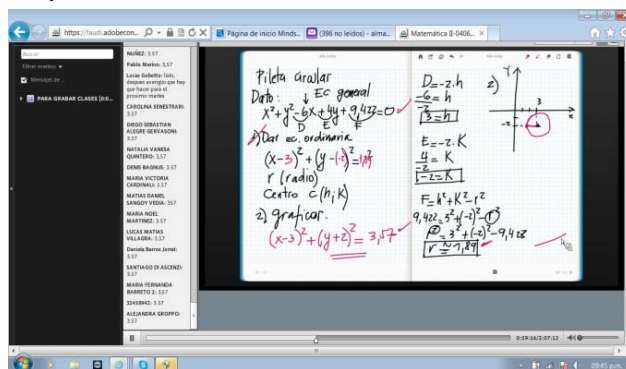


Imagen 14-

Como en años anteriores, utilizamos el valioso recurso de la encuesta (disponible en la plataforma Adobe) la que nos permite consultar a medida que se desarrolla la clase sobre aspectos relacionados a la misma. La incorporación de pequeñas encuestas en el proceso de enseñanza y aprendizaje persigue un doble fin: por un lado verificar la comprensión de los contenidos abordados, y por el otro mantener la atención y garantizar la presencia activa de los alumnos en todo momento.

Actualmente estamos en la mitad de la cursada de esta asignatura, **Matemática II**, y obtenemos opiniones altamente positivas del grupo de alumnos cursantes en esta modalidad. Un dato relevante es la escasísima deserción, lo que nos impulsa a continuar incorporando recursos tecnológicos para facilitar en este nuevo entorno la generación de aprendizajes significativos en una asignatura como Matemática aplicada a la Arquitectura.

### --COMENTARIO FINAL

Aprender sobre las TICs, sus ventajas y desventajas de utilización, nos permitieron a lo largo de la investigación desarrollada y la aplicación de resultados en ámbitos de la FAUD considerar sus recursos curriculares como potenciales herramientas de solución, sino a todas, a algunas de las dificultades que caracterizan la enseñanza universitaria de hoy.

En proyección hacia el futuro nos espera un desarrollo tecnológico que ya ha sido incorporado en nuestras actividades académicas y profesionales. Desde esta perspectiva debemos continuar en la búsqueda de las nuevas posibilidades y estrategias educativas, en las tecnologías de avanzada, que nos asistan permanentemente en los procesos cognitivos, facilitando cada vez más el acceso a los conocimientos, recepción y transferencia eficaz de los mismos.

Desde esta perspectiva como docentes, pero también como investigadores nos compete un serio compromiso por lograr la capacitación en herramientas pedagógicas y didácticas que acompañen estas nuevas formas de transferir, comunicar y compartir experiencias académicas valiosas, sin límites geográficos ni físicos, manejando con solvencia estos nuevos recursos tecnológicos, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en cada proyecto, sea este educativo, de extensión, de gestión, etc.

Debemos otorgar conocimientos pero también enseñar a usar los recursos para potenciar los mismos, de manera tal que las habilidades y actitudes se canalicen para lograr una educación de excelencia, donde los conocimientos adquiridos tengan sentido, y permitan formulaciones criteriosas de sus acciones hacia la búsqueda de una sociedad mejor y preparada para el logro de una mejor calidad de vida.

## --REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] **"El uso pedagógico de las TIC"**

Publicación del Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDE P, y la Secretaría de Educación Distrital. Bogotá, D.C. Diciembre de 2009 · No. 74 Bogotá, D.C. Diciembre de 2009 · No. 74  
ISSN 0123-4242

[2] **"Comunidades Virtuales"**

<http://www.siainteractive.com/sitio2/020503.htm>

[3] **"Encuestas on line gestionadas en el sitio"**

[www.encuestafacil.com](http://www.encuestafacil.com)

[4] CABERO, Julio (1996). **"Nuevas tecnologías, comunicación y educación"**. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Nº 1, <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>

[5] CABERO, Julio (2005). **"LAS TICS Y LAS UNIVERSIDADES. RETOS, POSIBILIDADES Y PREOCUPACIONES"**

Revista de la Educación Superior, julio/Setiembre. Año /vol. XXXIV (3) Número135 - ANUIES- Distrito federal México. P.77-100

[6] CROVI DRUETTA, Delia, **"Virtudes de la virtualidad: algunas reflexiones desde la educación"** en Tecnología y Comunicación Educativa, 1999, vol.13, nº29, p.75-86.

[7] SMLBC Fernández... - ing.unp.edu.ar [TICs y Educación](http://ing.unp.edu.ar/TICs_y_Educacion)

[8] FAINHOLC B - Edutec: Revista electrónica de tecnología..., 2006 - dialnet.unirioja.es

[Optimizando las Posibilidades de las TICs en Educación](http://dialnet.unirioja.es/optimizando-las-posibilidades-de-las-tics-en-educacion)

[9] ROSARIO J - Disponible en el ARCHIVO del Observatorio para la ..., 2005 - youblisher.com

[La Tecnología de la Información y la Comunicación \(TIC\). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual](http://www.youblisher.com/la-tecnologia-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tic-su-uso-como-herramienta-para-el-fortalecimiento-y-el-desarrollo-de-la-educacion-virtual)

[10] LION C - 2006 - cedoc.infed.edu.ar

[Imaginar con tecnologías: Relaciones entre tecnologías y conocimiento](http://cedoc.infed.edu.ar/imaginar-con-tecnologias-relaciones-entre-tecnologias-y-conocimiento)