

AULA EXTENDIDA EN LA FORMACIÓN DEL PROFESOR EN MATEMÁTICA: HACIA EL DOCENTE 2.0

Moya, María de las Mercedes – Avila, Mario Ubaldo
marita@unsa.edu.ar//maritamoyaster@gmail.com – marioavila390@gmail.com
Universidad Nacional de Salta – Argentina

Tema: TIC y Matemática

Modalidad: CB

Nivel 5. Formación y actualización docente

Palabras claves: E-mail, Foros, Aula Extendida, Matemática, Docente 2.0

Resumen

En el profesorado de Matemática de la Universidad Nacional de Salta, se dicta la materia de formación docente, Tecnología para la Educación Matemática, en el segundo año de la carrera.

El “aula extendida” es la metodología de trabajo, que complementa las clases presenciales teórico-prácticas, iniciando la formación del docente 2.0.

Se realiza una breve descripción del “Aula Virtual” (Moodle), donde los estudiantes interactúan, consultan, suben tareas (evaluadas por el docente en forma cualitativa-cuantitativa) y crean foros (de acuerdo a sus necesidades e intereses).

Se ha creado “modelos instruccionales” para los foros y e-mails, con el fin de que estos recursos favorezcan la elaboración de conocimiento matemático en forma colaborativa y social. Así, “Cadena de e-mail” y “Foros de Debate con Juego de Roles” forman parte del modelo elaborado.

Como ejemplo de “Cadena de e-mail”: cada estudiante realiza la construcción de un mosaico con GeoGebra, luego con diferentes materiales para presentar a sus pares “su mosaico real”, acompañando un informe de la construcción con justificaciones matemáticas y los mosaicos dentro de la cultura y la sociedad.

Los resultados son alentadores. En 2013 se trabajará estos modelos en Facebook en grupo cerrado, en donde se funde la “Cadena” y “El Foro”.

1. Introducción

Tecnología para la Educación Matemática (TEM), es una materia que se dicta en el segundo año (primer cuatrimestre), del Profesorado en Matemáticas de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta, con un total de cinco horas semanales. Es una materia de formación docente con contenidos flexibles que deben ir actualizándose a la luz de las Nuevas Tecnologías. La metodología en el curso es Teórico – Práctica y cursan en promedio entre 15 y 20 estudiantes.

Para cursarla, los estudiantes tienen como saberes previos Geometría y Álgebra básica, y dos materias de formación pedagógica. TEM se cursa en forma paralela con: Aritmética Elemental, Psicología del Aprendizaje y Análisis Matemático II.

Se considera necesario que en la formación docente no sólo deben impartirse los saberes propios de la Ciencia, sino también normas sociales y de convivencia, reconociéndose, aprendiendo de fortalezas y/o debilidades de sus compañeros y propios. Además, siendo

una materia que se dicta en la Sede Central y en la Sede Sur de la Universidad, se cree conveniente el trabajo colaborativo entre estudiantes de ambas Sedes, que tienen el mismo profesor responsable.

Es evidente entonces, que la clase presencial no es suficiente. De allí que se trabaja con un Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEa) como Moodle, como un acompañamiento a las clases presenciales o lo que Elena Barberá (2004) denomina “aula extendida”.

2. Integración de las TIC

Los docentes del curso¹ hacen uso de la comunicación vía Internet. Debaten, configuran y acuerdan el material a publicar sobre la materia. Acompañan a los estudiantes respondiendo sus consultas en menos de 24h, lo que permite una asistencia permanente y oportuna. Se corrige minuciosamente los trabajos de los estudiantes, sean individuales o grupales, en forma coordinada.

Tienen comunicación vía Moodle o e-mail. Las comunicaciones de los estudiantes, son revisadas por ambos docentes. Se sitúan dentro de un paradigma superador, entendiéndose que dentro del contexto universitario no alcanza con “informar”, sino que es necesario “formar” y estar atentos a los valores cualitativos de los estudiantes.

En el curso creado en Moodle se utilizaron “las cajas” para cada tema de la materia. En la caja “0”: descripción del curso, capacidades y metas, metodología de trabajo, contenido, bibliografía y herramientas como software gratuitos. En otras cajas, los temas de la materia. El estudiante puede encontrar un resumen del tema y actividades relativas. Dentro de un directorio se colocan materiales de lectura y los prácticos correspondientes al tema. También, se ubican videos y links de interés. Se prepara el sitio para la entrega de los trabajos prácticos y su devolución. Cada Actividad tiene un espacio para que el estudiante pueda enviarla para la corrección de los profesores. Las mismas tienen un tiempo tope de entrega. Las fechas de entrega y devolución de trabajos corregidos, permite al estudiante, estar al tanto de sus avances posibilitando aún más su recuperación si ésta aparece en alguna instancia. El seguimiento continuo en todo el proceso de aprendizaje, se consideró importante.

El alumno utiliza chat y foros. Crea nuevos foros de acuerdo a sus necesidades académicas y sociales. Notorio es el hecho de la creación de numerosos hilos de debate dentro de los foros sociales.

¹ El curso tiene asignado dos docentes desde el año 2005 a la fecha. Un docente responsable y un colaborador.

Si bien esta metodología se lleva a cabo desde 2007, en este trabajo solo se detalla brevemente las actividades desarrolladas durante el año 2012, con 18 alumnos cursando la materia: Sede Central (14) y Sede Sur (4).

3. Foro de Debate Académico

Se habilitó una caja para el Debate Académico, con juego de roles, donde los estudiantes participaron como integrantes de una reunión de matemáticos famosos, que debatieron sobre el “origen de las funciones cuadráticas y su enseñanza en las escuelas”, independiente del tiempo histórico real. Esto requirió de una investigación profunda de cada personaje en la historia y una adecuación a la actualidad. Una competencia imaginaria a lograr, fue escribir un capítulo de un libro de Matemáticas para EGB de Miguel de Guzmán, quien visitará en sus sueños a su colaborador Claudi Alsina. Se culmina con un mensaje final e informe del foro.

Cada estudiante asume el rol que le ha tocado, independientemente del sexo, adentrándose en el personaje matemático. La consigna del foro fue la siguiente:

- 1- ¿Cuáles han sido los aportes que se han realizado a lo largo del tiempo para el concepto de Función Cuadrática (pueden citar otros matemáticos o referenciarse en cada uno de sus mismos personajes)
- 2- ¿Cómo creen que es la enseñanza de la Función Cuadrática, en el Siglo XXI?
¿Cómo enseñarían ustedes este tema actualmente? (Pueden trabajar desde distintos aspectos, aportes e/o ideas subjetivas)
- 3- Fundamentar por qué cree que Ud., como personaje matemático famoso, que debe entrar en el Marco Histórico del Libro: Matemática de la EGB; en la Unidad: La Función Cuadrática; de Miguel de Guzmán y Claudi Alsina.
- 4- Conclusión General (Aportes finales, críticas, despedida)

Un ejemplo de debate entre Heron y Chu Shuih –Chie, dos matemáticos convocados en este foro.

Puig Adams te agradezco por aclararme todo!
 Amigo Chu Shih-Chieh, con tanto ajeteo me olvidé de responderte sobre tu pregunta acerca de mi método de calculo de raíces cuadradas mediante aproximaciones. Y como me preguntaste si es que tenía importancia en el debate pues si.
 Verás lo recordé luego de que Gauss nombró las raíces de números negativos que por cierto me gustó mucho ese aporte, pues como dicen realmente no es fácil calcular esos números y para ello se amplió el campo numérico.
 En realidad mi aporte está más centrado en cuánto a la densidad del campo de los números reales, pues no siempre encontraremos raíces enteras y las aproximaciones nos ayudan mucho sobre todo es posible de utilizar cuando se resuelven ecuaciones como la que mencionó también Gauss de la forma $a\xi^2+b\xi+c=0$

Mi comentario anterior fue: Supongamos que queremos calcular la raíz cuadrada de "N" y tomamos un valor aproximado que llamaremos "p", es decir un valor cercano, si hago la operación $1/2(p+(N/p))=S$, este valor S resultante es una mejor aproximación. Quería darles un ejemplo para aclarar. A ver queremos $(5)^{(1/2)}$ o lo que es lo mismo raíz cuadrada de $N=5$ y pensamos que puede ser entre 2 y 3 ya que $2^2=4$ y $3^2=9$ (este último es mayor que 5, así que tomaremos $p=2$ como valor más aproximado a la raíz de 5)
 $1/2(2+(5/2))=2,25$ que es una mejor aproximación y si lo volvemos a aplicar con $p=2,25$
 $1/2(2,25+(5/2,25))=2,236111\dots$ puedo ver una mejor aproximación ya que si lo hacen por las calculadoras de hoy en día es $5^{(1/2)}=2,2360679774998\dots$
 ¡Fascinante verdad!
 Herón de Alejandría

Totalmente Fascinante!!! el ejemplo me ha aclarado todo.
 Saludos querido Heron,
 Chu Shih-Chie

Estos comentarios fueron vertidos dentro del Foro de Debate Académico. Fig. 1

FORO DE DEBATE ACADÉMICO



Durante los días 6 al 16 de Junio estarán trabajando en este curso con "El Foro de Debate Académico" ó "Foro Académico". El tema a debatir será: "Función Cuadrática". Las consignas y material de consulta están disponibles debajo de este tema. Disfruten esta nueva experiencia y forma de trabajo.

 Consignas del Foro de Debate	Consignas del Debate
 Criterios de Evaluación del Foro de Debate Académico	Criterios de Evaluación
 Funciones Cuadráticas y algo más (Guía de Lectura)	
 Sitios Web Sugeridos (de consulta)	
 Foro de Debate Académico	El Foro en Acción
 Chat de Consulta para el Foro de Debate Académico	
 Foro de Consulta sobre el Foro de Debate Académico.	Foro de Consulta

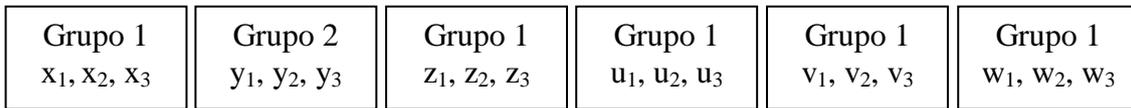
Fig. 1. Se visualiza la forma en que el estudiante percibe la caja destinada al Foro. Haciendo clic en "Foro de Debate Académico" se observa que existieron 152 entradas al mismo, siguiendo el hilo de discusión. Luego del debate virtual, se realizó el debate presencial, donde cada personaje defendía su postura manifestada dentro del foro virtual.

4. Cadena de e-mail

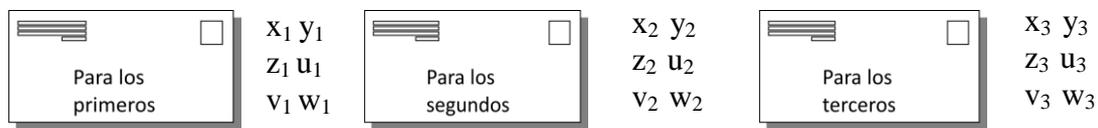
Se utilizó el e-mail como una especie de eslabones que se iban enganchando para formar una “Cadena”.

¿Cómo se fue formando la cadena?. En diferentes etapas:

Etapla 1: Se formaron seis grupos de tres integrantes cada uno como “mini cadenas”.



Antes de comenzar, se mandó un mail a cada uno de los participantes, contándoles que se comenzaría con esta actividad, quiénes forman su grupo y cuál sería el tema a desarrollar. En este caso el título de la propuesta fue: “Mosaicos para diseñar”



Las seis “mini cadenas” se fueron estableciendo en forma simultánea. Para esto, se mandaron mails a los primeros integrantes de cada grupo, donde figuraba la consigna.

Así por ejemplo, x_1 tiene tres días para realizar su consigna y mandar un mail con lo realizado a x_2 ; luego x_2 tiene otros tres días para agregar su tarea y enviar todo a x_3 . Ahora x_3 tiene que realizar su trabajo con la consigna que le ha tocado y mandar todos los trabajos a x_1 . Este proceso lo realizan los seis grupos.

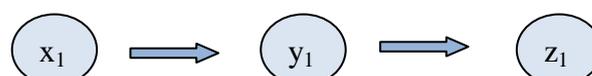
Etapla 2: Unir las cadenas.

El primer integrante de cada grupo envía un mail con toda la información que ya tiene, al primer integrante del grupo siguiente.



En forma simultánea, a medida que recibe la información de su compañero, vuelve a pasar la información al primer integrante del grupo siguiente. Este proceso lo realiza en cinco vueltas. De esta manera el primer integrante de cada grupo tiene toda la información de todos los otros grupos.

Etapla 3: Ahora, el primer integrante de cada grupo, pasa la información a su compañero siguiente de grupo con la instrucción que la vuelva a reenviar al tercer integrante. Consecuentemente, todos los estudiantes tienen toda la información.



Este proceso es realizado por todos los grupos; logrando formar una Cadena de e-mails.

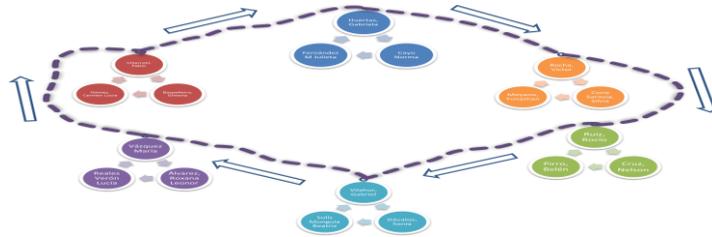


Fig. 3. Modo en que se realizó la cadena 2012

¿Qué tipo de actividades se dieron?. Como ejemplo, veamos una consigna dada a u_3 .

Vamos a proponer construcciones de mosaicos con algunos polígonos y alguna investigación:

1. **Construye un mosaico con “un rombo y un cuadrado”.**
2. **Investiga 2 aplicaciones en la sociedad y en la cultura**
3. **Investiga quienes fueron los primeros en utilizar los mosaicos**
4. **Responde justificando tu respuesta: ¿Puedes con el mosaico cubrir el plano? ¿Por qué?**

Construye los polígonos con GeoGebra utilizando los diferentes movimientos en el plano rotación, traslación y/o simetrías. No dejes de utilizar la paleta de colores para mostrar tu creatividad.

Además, te pedimos que construyas el mosaico con diferentes colores y materiales: goma eva, papel glasé, cartulina de colores, cartones, etc., que luego mostrarás en la exposición oral. Guarda tu plano de mosaico en un lugar seguro. Estamos ansiosos por verlo.

Debes enviar tu respuesta en un mail al primero de la lista (a su correo), en uno o dos archivos de Word y/o ppt. Coloca un nombre a tu archivo para que se identifique del resto. Si es necesario, puedes comprimir los archivos para que reciba el archivo. Ya sabes que debe ser en el menor tiempo posible, a los fines de completar la cadena. Recuerda mandar tu trabajo no solo **al primero** de la lista, sino que **debe ir con copia a mí y a la Prof. Marita**. No olvides que estamos construyendo una cadena TEM 2012!!

Te recuerdo que el tiempo máximo que tienes para mantener la cadena es de **3 días**, de lo contrario la cadena estará rota.

Mucha Suerte!!

Cada estudiante presentó un informe detallado, que fue nutriéndose a medida que avanzaba la cadena. Las construcciones con GeoGebra fueron el “molde” que utilizaron para realizar “su mosaico”. Luego de finalizada la misma, en un encuentro presencial, explicaron sus construcciones, mostrando las producciones realizadas. A modo de ejemplo, en la Fig. 4, se observa a la estudiante u_3 , exponiendo su mosaico, en GeoGebra y la etapa concluida.

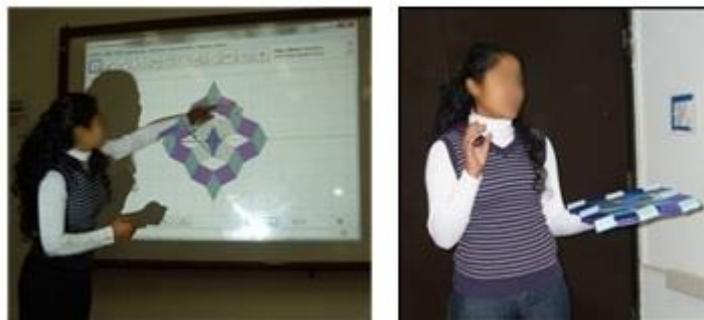


Fig. 4. Estudiante u_3 , explicando el proceso en GeoGebra y comparando con su mosaico

Se muestran algunas producciones realizadas, de “Mosaicos para diseñar”. Fig.5



Fig. 5. Algunos mosaicos realizados por los estudiantes

Surgen algunos interrogantes:

1. ¿Cuántos e-mails se mandaron?

Del Profesor hacia los estudiantes: 18 para anunciar el comienzo de la Cadena; 6 para los primeros de cada grupo con sus consignas; 6 para los segundos de cada grupo con sus consignas; 6 para los terceros de cada grupo con sus consignas; 6 a los primeros con las instrucciones de la segunda y tercera etapa.

Entre los estudiantes: 3.6 = 18 para la primera etapa; 5.6 = 30 para la segunda etapa; 2.6 para la tercera etapa.

En total: $18 + 6 + 6 + 6 + 6 + 18 + 30 + 12 = 72$ e – mails.

Así, 72 es la cantidad mínima de e-mails que podría haberse mandado, pero en realidad fueron más. En algunos casos se tuvo que reenviar a algunos estudiantes; situación similar ocurrió entre ellos mismos.

2. ¿Qué contenidos matemáticos se pusieron en juego?

Teoría de Grafos: Un grafo es una estructura matemática útil para modelizar fenómenos discretos, sobre todo cuando están vinculados entre sí.

Probabilidades: Podemos analizar los siguientes interrogantes: ¿Cuántas posibilidades habría de formar con los 18 alumnos, seis grupos de 3?; ¿Cuántas maneras de formar estos seis grupos hay si deseo que no hayan dos alumnos de la Sede Sur en el mismo grupo?; ¿Cuál es la probabilidad de que al haber elegido los grupos al azar, no haya alumnos de la Sede Sur juntos?.

Estadísticas: Representando frecuencias, tiempos o distintas variables involucradas en el proceso

Geometría: Distintos contenidos tales como Polígonos, transformaciones rígidas, teselado, mosaicos.

3. ¿Qué contenidos procedimentales y actitudinales se fomentaron?

Elección de la presentación del Informe; Recolección de información; uso del soft para teselar GeoGebra; uso de materiales digitales cotidianos para realizar un mosaico, colaboración, responsabilidad, solidaridad, oralidad.

Luego de terminada la actividad, el docente realizó dos tipos de devoluciones: a) en forma personal por medio de e-mail, b) en un Power Point en donde se señalaba la actuación de cada uno de los participantes. El docente indica los puntos fuertes y débiles de cada estudiante, que sirvió para una puesta en común de algunas construcciones que tenían falencias y/o formular otras maneras de construcción. La devolución por parte del docente responsable, les permitió proponerse con nuevos desafíos.

5. Conclusiones

Los encuentros presenciales permitieron que todas las tareas cumplidas en la virtualidad fueran compartidas en un producto final de cada trabajo. Los estudiantes tienen la oportunidad de exponerlos ante sus pares, comentar sus dificultades, tanto tecnológicas, disciplinares o de actitud docente. Y es así como crecemos juntos, docentes y estudiantes, en un marco de gran compañerismo, respeto y muchas ganas de aprender.

La experiencia realizada nos da muchos saldos a favor, evaluando la producción realizada en el foro de debate, como así también en la experiencia de “Mosaicos para diseñar”: en los informes presentados, la construcción de mosaicos en GeoGebra y las competencias para volcar el diseño en mosaicos reales.

6. Bibliografía:

Barberá, E. (2004). *La educación en la red. Actividades virtuales de enseñanza y aprendizaje*. Paidós Ibérica. Barcelona. España

García Aretio L. (coord.), Ruiz Corbella M., Domínguez Figaredo D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Ariel. Barcelona

Mena, M.; Rodríguez, L.; Díaz, M. (2005). *El diseño de proyectos de educación a distancia*. Stella y la Crujia. Bs. As.

Silvio, José (2000). *La virtualización de la Universidad: ¿Cómo podemos transformar la educación superior con la tecnología?*. Caracas: Colección Respuestas.

Ediciones IESALC/ UNESCO.

http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/La_virtualizacion_univ.pdf .

Consultado 02/03/2012