

Aula Web “Pensamiento Matemático”. Un complemento a la enseñanza de las matemáticas.

M^a Dolores López González. Adela Salvador Alcaide.

Departamento de Matemática e Informática Aplicadas a la Ingeniería Civil
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid.
marilo.lopez@upm.es ma09@caminos.upm.es

Javier Rodrigo Hitos.

Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid.
jrodrigo@upcomillas.es

Resumen: Al igual que otras asignaturas pero quizás de manera más pronunciada las matemáticas, están viendo reducidos en gran medida sus créditos en los nuevos planes de estudios. Por ello, ofertar acciones que posibiliten alcanzar competencias relacionadas con esta y otras ciencias básicas resulta de gran utilidad. Con este propósito, desde el Grupo de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid “Pensamiento Matemático”, se ofrece a los alumnos un “Aula de Pensamiento Matemático”. En ella se presentan una serie de actividades on-line que permiten la capacitación de los alumnos en diversas competencias transversales, la mayoría relacionadas con el pensamiento matemático.

Palabras clave: Innovación Educativa. Formación On-Line. Didáctica de las Matemáticas. Aula Virtual.

Abstract: Just as with other subjects, the number of credits for mathematics is being reduced in the new studies plans. For this reason, it is important to offer actions that allow students to gain competences related to this and other basic sciences. The Innovation Educational Group of the Polytechnic University of Madrid “Mathematical Thought” proposed a “Mathematic Thinking Lecture Room” where a series of on-line activities are offered in order to train students in several transversal competences

Keywords: Educative Innovation. On-Line Education. Didactics of Mathematics. Virtual Lecture Room.

INTRODUCCIÓN

La renovación docente de las enseñanzas universitarias se ha convertido en una línea estratégica de actuación de todas las universidades y con ellas de todos los profesores que las componen, para lo cual se buscan elementos y acciones que permitan cumplir la doble misión de enseñar y de lograr que el

alumno aprenda y que no sólo aprenda conocimientos sino también competencias profesionales.

Concretamente, la enseñanza de las matemáticas en la mayoría de las escuelas y facultades se encuentra con un doble problema. Por un lado, los cambios en la universidad que se están desarrollando dentro del marco del Espacio Europeo están haciendo que en los nuevos planes de estudios, las matemáticas estén viendo reducidos sus créditos y con ello las horas presenciales de clase dedicadas a esta materia. Por otro, gran número de estudiantes rechazan las matemáticas, no las entienden y no consiguen ver su utilidad.

Desde nuestro Grupo de Innovación Educativa “Pensamiento Matemático” <http://www.caminos.upm.es/Matematicas/WEBGIE> pretendemos ofrecer unas estrategias y actividades que contribuyan tanto a completar la formación de los estudiantes en matemáticas y suplir ciertas carencias, como a incrementar el interés de los estudiantes de los primeros cursos universitarios hacia esta ciencia, además de fomentar mejor ambiente de trabajo y cooperación.

El trabajo se centra en la visualización, entendimiento, motivación y acercamiento de los alumnos hacia los temas relativos a las matemáticas. Se pretende divulgar los conceptos matemáticos que deben conocer y que estudiarán a lo largo de su etapa de aprendizaje, a través de actividades relacionadas con acciones cotidianas. Se trata de actividades abiertas y de carácter divulgativo.

Tiene como propósitos principales, por un lado ayudar a revertir el disgusto y malestar ante las matemáticas que tienen gran número de estudiantes de todas las edades, así como mejorar el rendimiento de los mismos en esta materia que es fundamental para la formación intelectual y para el progreso personal. Por otro el acercamiento de los estudiantes a la universidad.

Para todo ello se ha puesto en funcionamiento un aula virtual: “Aula de Pensamiento Matemático”, con numerosas actividades: <http://innovacioneducativa.upm.es/pensamientomatematico/>.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Desde la Web del Aula de Pensamiento Matemático hemos querido ofrecer una serie de actividades que permitan activar la mente y acercarla hacia las matemáticas a la vez que hagan pasar un buen rato al visitante.

Con ellas quiere facilitarse a los interesados, entre otras, la posibilidad de:

- Aprender conceptos matemáticos que no conocen y son necesarios para enfrentarse a sus estudios universitarios.
- Manejar el lenguaje matemático y su simbología.
- Entrenar su mente hacia la problemática científica.
- Aprender a apreciar las matemáticas y su utilidad en todos los campos.
- Relacionar el mundo científico con el ocio.
- Prepararse para participar en competiciones científicas.



Figura 1. Pantalla de inicio del Aula de Pensamiento Matemático.

Para ello se propone una lista de actividades en el aula virtual que están en continua renovación y ampliación. Éstas son:

- Juegos, pasatiempos y enigmas matemáticos.
- El lenguaje matemático: demostrar y resolver.
- Olimpiadas matemáticas.
- Matemáticas, cine y literatura: Lectura de novelas, historias y cuentos con contenido matemático, cine matemático, etc.
- Chip geométrico.
- Convocatoria de competiciones y concursos.
- Documentales.
- Geogebra.



Figura 2. Índice de actividades propuestas en el Aula.

A continuación se comentará y justificará el contenido de algunas de las actividades.

Juegos, pasatiempos y enigmas matemáticos

Gran número de estudiantes rechazan las matemáticas o no las encuentran atractivas. En cambio, pueden verse atraídos por los jeroglíficos, los juegos, los acertijos, la magia, etc. Bajo el reclamo “Despierta tu ingenio” se presenta en esta primera actividad del Aula una serie de retos, enigmas y curiosidades que pueden resultar atractivas para los alumnos.

Los retos matemáticos presentados como juegos o pasatiempos pueden servir de recreo y entretenimiento para los estudiantes a la vez que ejercitan su inteligencia y les preparan para resolver con mayor facilidad los problemas que seguramente, se les presentarán a lo largo de sus estudios y de su profesión. Resulta un material complementario que puede ser integrado con aprovechamiento en las asignaturas básicas. Su finalidad consiste en estimular la capacidad de raciocinio, de análisis y síntesis, introducir ciertos conceptos teóricos, así como la potenciación del pensamiento matemático en general.

El Lenguaje Matemático: Demostrar y resolver

Uno de los problemas actuales al que nos enfrentamos los profesores de los primeros cursos universitarios de materias relacionadas con las matemáticas, es el salto formal que los alumnos deben dar en cuanto al lenguaje y el tratamiento de los textos científicos. Existe un vacío entre lo que han aprendido y cómo lo expresaban en la enseñanza secundaria y lo que se encuentran y se les pide en la enseñanza universitaria.

Cuando un alumno intenta adentrarse en un estudio más serio de esta ciencia existen algunos puntos que le resultan indispensables:

- Manejarse correctamente con el lenguaje propio de las matemáticas, con sus expresiones y simbología que, en muchas ocasiones, se emplean con otras acepciones en el lenguaje cotidiano.
- Entender y poder llevar a cabo de forma correcta una demostración. Es importante tratar de ser capaz de reconocer qué método puede ser más adecuado para demostrar una afirmación.
- Familiarizarse con la idea de problema matemático y con los diversos puntos de vista para la resolución de los mismos. Aprender a aplicar las estrategias habituales de la resolución de problemas.

En esta actividad del portal se ayuda a aclarar todas estas cuestiones con la intención de orientar a quienes tratan de adentrarse en las matemáticas a nivel universitario.

Se pone a disposición de los alumnos un material de utilidad para iniciar una carrera técnica en los casos en los que los estudiantes se ven sumergidos en serias dificultades frente a las propuestas de los profesores. Se abordarán cuestiones del tipo:

- Diferencias entre los lenguajes cotidiano y matemático: Hacia el lenguaje científico.
- ¿Qué es una demostración?
- Diferentes técnicas de demostración.

- Estrategias para la resolución de problemas.
La presentación de estas materias se hace a través de vídeos y documentos a disposición del visitante.



Figura 3. Cabecera de la actividad El Lenguaje Matemático: Demostrar y resolver.

Matemáticas, cine y literatura

Es indudable que existe un rechazo considerable de un porcentaje elevado de los estudiantes hacia las matemáticas. Sienten verdadera alergia por las fórmulas y la abstracción, por el lenguaje con el que los contenidos matemáticos se establecen. De esta forma, transmitir conocimientos matemáticos requiere una importante labor previa, casi tan necesaria como la selección y preparación de los temas a explicar. Desde esta actividad del Aula se desea mostrar a los estudiantes que el uso de conocimientos técnicos puede servir para conseguir un mejor aprovechamiento de la lectura de novelas y el visionado de películas dirigidas a un público general, pero con ciertos contenidos científicos. El manejo de ciertos conceptos matemáticos permite crear tramas y situaciones interesantes en gran número de ambientes y épocas reflejadas en el cine y la literatura. Es posible disfrutar de una lectura o de una película amena y de calidad y a la vez pensar y reflexionar sobre problemas o cuestiones matemáticas.

En esta parte del Aula de Pensamiento Matemático quiere ofrecerse al alumno información sobre la existencia de estas películas y libros así como un análisis completo sobre la matemática que en ellos se trata. Esperamos además fomentar un debate y un cambio de impresiones sobre estas obras.

Hemos dividido el contenido de la actividad en:

- Matemáticas y literatura. A su vez dividida en:

- ✓ **Novelas con contenido matemático:** en ella se presentan algunas novelas de diversos subgéneros que tratan de aunar las ciencias y las letras y donde las matemáticas están presentes de una manera importante. Se anima a los visitantes a leerlas y establecer entre todos, a través del correo electrónico, un debate sobre el contenido, el tratamiento de las matemáticas y su utilidad. De cada libro se ofrece la siguiente información: Un resumen, un análisis de las matemáticas en la novela, una crítica y opinión del mismo y unas notas sobre el autor.
- ✓ **Historias matemáticas:** aquí se recogen artículos de historia matemática donde es posible aprender sobre los grandes matemáticos y sus aportaciones. Se pueden realizar aportaciones siguiendo las instrucciones de la página.
- ✓ **Cuentos matemáticos:** bajo el reclamo “Diviértete leyendo relatos y cuentos cortos matemáticos” se presentan cuentos realizados por aficionados (estudiantes, profesores, etc.). Se anima al visitante a mandarnos los suyos para incluirlos en la sección.
- **Matemáticas y cine:** Esta sección está dividida en subapartados donde se comentan y analiza la matemática que aparece en diversas películas dirigidas a todos los públicos.



Figura 4. Pantallas dedicadas a la actividad Matemáticas, cine y literatura.

Chip geométrico

El propósito de esta parte del Aula, bajo la llamada “Si te mareas en el espacio”, es proponer ciertas actividades que aborden diversos temas desde una perspectiva geométrica como pueden ser, entre otros: simetrías, proporciones, fractales, curvas, superficies, rompecabezas y puzzles, etc.

La geometría es una parte importante de la cultura del hombre, no es fácil encontrar contextos en que la geometría no aparezca de forma directa o indirecta. Actividades tan variadas como el deporte, la jardinería o la

arquitectura por citar algunas se sirven de la utilización, consciente o no, de procedimientos geométricos.

La geometría ha sido durante siglos uno de los pilares de la formación académica desde edades tempranas. Durante el siglo pasado, perdió paulatinamente presencia en los planes de estudio. Afortunadamente, los actuales currículos de matemáticas de todos los niveles educativos están confiriendo a la geometría la importancia debida. No obstante, algunos estudiantes tienen dificultades en algunos aspectos de esta ciencia. La frase “no tengo visión geométrica” se puede oír entre ellos.

El objetivo general de esta parte del Aula es ofrecer a los alumnos actividades que les amplíe su capacidad geométrica y les motive hacia esta parte de las matemáticas.

Documentales

Aquí, proponemos una serie de documentales matemáticos que pueden resultar muy útiles para la comprensión de muchos conceptos matemáticos. Existen actualmente recursos de alta calidad y acceso libre que resultan un complemento realmente provechoso para la enseñanza de las matemáticas. Un vídeo bien realizado permite visualizar conceptos que, enseñados teóricamente puede que no hayan llegado adecuadamente al alumnado. Que los estudiantes los tengan a su disposición a la hora de enfrentarse a ciertos contenidos resulta altamente útil.

A modo de ejemplo, hemos incluido en esta sección un enlace al documental “Dimensions” acompañado de este texto: Este documental te gustará si estás interesado en la Geometría, tanto en la clásica como en la más moderna. Con unas bellas animaciones se explican conceptos geométricos en distintas dimensiones, desde los más sencillos a conceptos elevados como las fibraciones, la proyección estereográfica, etc. Tienen la particularidad de que cada capítulo lo “presenta” un eminente matemático relacionado con el contenido del capítulo.

The image shows a webpage for the documentary 'Dimensions'. At the top, the word 'Documentales' is written in red. Below it is a navigation bar with buttons for 'Inicio', 'Guía/Contenidos', 'Detalles', 'Ver online', 'Descargar', and 'Comprar'. The main content area features a large image of a complex geometric structure with the word 'Dime' partially visible. To the left of this image is a vertical stack of three yellow buttons: 'Dimensions', 'Universo Matemático', and 'Serie Más por Menos'. To the right of the main image is a text block titled '¡Un paseo a través de las matemáticas!' followed by several lines of text in Spanish, including a description of the documentary, a list of languages (Japanese, Spanish, English, Italian, Japanese, French, Russian), and production credits for Jos Leus, Etienne Suis, and Axelien Auzias.

Figura 5. La actividad dedicada a documentales matemáticos.

CONCLUSIONES

Hemos presentado un proyecto que creemos interesante para todo aquel que considere que la tele-formación es una herramienta de utilidad. Se quiere que este portal, Aula de Pensamiento Matemático, sirva de lugar de encuentro entre los diferentes agentes que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por eso se pretende que tanto docentes como alumnos, y por qué no incluso curiosos, y mentes inquietas, se acerquen por aquí y contribuyan a enriquecernos desde el punto de vista intelectual.

La idea es ir actualizando poco a poco los contenidos del Aula, aportando aquellos nuevos contenidos que tras la experiencia docente, las aportaciones de los alumnos y los diversos usuarios consideremos interesantes.

De esta forma, animamos a todo aquel que lo desee, se exprese participando en todas las materias que considere oportunas, por lo que la colaboración y sugerencias de todos los usuarios del Aula resultará fundamental para poder enriquecer el portal y hacerlo más ameno y útil para el alumnado.

Se ha creado el presente portal con la intención de que sirva de referente a la Comunidad Educativa. La idea de hacerlo nace fundamentalmente con la intención (entre otras muchas cosas) de hacer más cercana al visitante la labor pedagógica del profesor de matemáticas en todos sus niveles, y de forma paralela desarrollar una labor social con el fin de que este esfuerzo sirva de ayuda para la sociedad en general.

Recibido: 11 marzo 2011.

Aceptado: 11 abril 2011.