

MEMORIA FINAL DEL PROYECTO

*“Desarrollo y uso de materiales docentes para la enseñanza de las Matemáticas elaborados mediante software de cálculo numérico y simbólico”
(ID2012/216)*

Departamento de Matemática Aplicada
Universidad de Salamanca

Introducción.

El objetivo fundamental de este proyecto de innovación docente ha sido la elaboración (y posterior utilización) de materiales docentes mediante el uso de paquetes de cálculo simbólico y numérico.

Concretamente hemos utilizado tanto Mathematica como de Matlab. Ambos son paquetes informáticos para los cuales la Universidad de Salamanca posee licencia de uso, y que se encuentran instalados en las distintas aulas de informática de los centros donde el departamento de Matemática Aplicada imparte docencia.

Materiales desarrollados.

Los materiales desarrollados en el marco de este proyecto han sido fundamentalmente de dos tipos:

1. Materiales explicativos del funcionamiento del software utilizado.
2. Materiales en los que se muestran aplicaciones y ejemplos al campo de las Matemáticas utilizando el software científico.

Entre los primeros podemos destacar los siguiente materiales:

“Descarga e instalación de Mathematica”

“Primeros pasos con Mathematica”

“Listas y matrices con Mathematica”

“Programación básica con Mathematica”

“Representación de puntos en el plano con Mathematica”

“Representación de curvas en el plano con Mathematica”

“Interpolación y aproximación con Mathematica”

“Geometría Computacional con Mathematica”

Entre los segundos podemos destacar los siguientes:

“Posición de dos puntos respecto de una recta”

“Ejemplo de Interpolación de Lagrange I”

“Ejemplo de Interpolación de Lagrange II”

“Ejemplo de Interpolación de Hermite”

“Interpolación Bivariada”

“Polinomios de Chebyshev”

“Curvas de Bézier”

“Splines”

“Método de la Bisección”

“Método de Newton-Raphson”

“Métodos Iterativos con Mathematica”

“Cónicas con Mathematica”

“Derivación Numérica con Mathematica”

“Integración Numérica con Mathematica”

“Optimización y Programación Lineal con Mathematica”

“Lógica de proposiciones”

“Lógica de predicados”

“Álgebra de Boole”

“Teoría de números y ecuaciones diofánticas”

“Congruencias y aritmética modular”

“Recursividad y combinatoria”

“Grafos y árboles”

Estos materiales se encuentran a disposición de los alumnos en las páginas web de las asignaturas dentro de la plataforma Studium. Entre las asignaturas que utilizan algunos de estos materiales se encuentran las siguientes:

- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I” (Grado en Ing. Geomática)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I” (Grado en Ing. Civil)

- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I” (Grado en Ing. de la Tecnología de Minas y Energía)
- “Matemática Aplicada I” (Grado en Ing. de la Edificación)
- “Fundamentos Matemáticos I” (Grado en Ing. Informática en Sistemas de la Información)
- “Matemática Discreta” (Grado en Ing. Informática en Sistemas de la Información)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I” (Grado en Ing. Mecánica)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II” (Grado en Ing. Mecánica)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería III” (Grado en Ing. Mecánica)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I” (Grado en Ing. Electrónica, Industrial y Automática)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II” (Grado en Ing. Electrónica, Industrial y Automática)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería III” (Grado en Ing. Electrónica, Industrial y Automática)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I” (Grado en Ing. Eléctrica)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería II” (Grado en Ing. Eléctrica)
- “Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería III” (Grado en Ing. Eléctrica)
- “Ampliación de Cálculo y Cálculo Numérico” (Grado en Ing. Geológica)
- “Análisis Numérico II” (Grado en Matemáticas)

Además se han realizado pósters sobre la aplicación de la Matemáticas a distintas disciplinas como la Ingeniería Mecánica, con títulos como: "Aplicación de las matrices en el cálculo de pórticos", "Aplicaciones matemáticas al cálculo estructural", "Métodos de los elementos finitos", "Uso de EDO's en resistencia de materiales", "Historia de los Números, número áureo y número primo".

Otros resultados.

Como consecuencia directa de la labor desarrollada se han obtenido resultados que se han publicado en revistas internacionales y se han expuesto en congresos tanto nacionales como internacionales. Así, se ha dado lugar a las siguientes publicaciones:

A. García, F. García, A. Martín del Rey, G. Rodríguez, A. de la Villa, Changing Assessment Methods: New Rules, New Roles. *Journal of Symbolic Computation* (Aceptado para su publicación).

A. Martín del Rey, G. Rodríguez Sánchez, A. de la Villa Cuenca, Yes, we can (Can we change the evaluation methods in mathematics?), *Advances in Intelligence Systems and Computing* 239 (2014) 659-668.

A. H. Encinas, G. Rodriguez, V. Gayoso, M.A. Queiruga, Using software to evaluate the students' knowledge and acquired skills in Mathematica, *Literacy Information and Computer Education Journal*, 3 (2012) 635 - 642.

De la Villa, A., Lois, A., Milevicich, L. y Rodriguez, G., Enseñar matemática: Un reto en el nuevo paradigma tecnológico, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 26 (2013) 1859-1866.

De la Villa, A., Lois, A., Milevicich, L. y Rodriguez, G., La revolución tecnológica en la enseñanza de las matemáticas: El nuevo paradigma ¿es una oportunidad de cambio o un simple engaño? *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 26 (2013) 1867-1874.

A. García, F. García, A. Martín del Rey, L. Milevicich, G. Rodríguez Sánchez, A. de la Villa Cuenca, Establishing a New Paradigm for Teaching Mathematics at Engineering Schools, The Future of Education. Conference Proceedings 2013, pp. 177-181.

A. de la Villa, G. Rodriguez, A. Garcia, F. García, A. Martín del Rey, DERIVE and Linear Algebra, *Proceedings of Applications of Computer Algebra (ACA 2013)*, MALAGA, España, 2013.

A. de la Villa, G. Rodriguez; A. Garcia, F. García, A. Martín del Rey, A toolbox with DERIVE: Calculus on Several Variables, *Proceedings of Applications of Computer Algebra (ACA 2013)*, MALAGA, España, 2013.

A. de la Villa, G. Rodriguez, A. Garcia, F. García, A. Martín del Rey, CAS: A tool for improving autonomous work, *Proceedings of Applications of Computer Algebra (ACA 2013)*, MALAGA, España, 2013.

Martín del Rey, A., Rodríguez Sánchez, G., Matemáticas en las Escuelas de Ingeniería: Problemas en el paraíso, Actas de las II Jornadas de Innovación Docente de la Universidad de Salamanca. Salamanca (España), 29/05/2013 - 31/05/2013

A. de la Villa, A. Lois, L. Milevich y G. Rodriguez, Herramientas para el cambio en la enseñanza de las matemáticas: algunas posibilidades, Actas de la XXVII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa RELME 27- 2013. Buenos Aires (Argentina), 15/07/2013-19/07/2013

A. de la Villa, A. Lois, L. Milevich y G. Rodriguez, El estudio de las ecuaciones diferenciales ordinarias en ingeniería mediante un sistema algebraico computacional, Actas de la XXVII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa RELME 27-2013. Buenos Aires (Argentina), 15/07/2013-19/07/2013.



Firmado. Ángel Martín del Rey (responsable del proyecto)