

Memoria del Proyecto de Innovación Docente

**APRENDER A SELECCIONAR MATERIALES
CON AYUDA DE CES EDUPACK
(ID2016/102)**



Profesor Responsable

Beatriz González Martín

Departamento de Construcción y Agronomía
Escuela Politécnica Superior de Zamora

Entidad Financiadora

Universidad de Salamanca

Periodo de Desarrollo

Septiembre 2016 – Junio 2017

Dirigido a

Vicerrectorado de Docencia

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	3
2. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES.....	3
3. METODOLOGÍA DEL TRABAJO	3
4. ORGANIZACIÓN DE TAREAS	4
5. RESULTADOS	5
6. REFERENCIAS.....	6

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los objetivos de este Proyecto de Innovación Educativa han sido:

(i) Aumentar el interés, la motivación y la participación activa del estudiante en las asignaturas de Ciencia de Materiales e Ingeniería de Materiales.

(ii) Mejorar el aprendizaje relativo a las propiedades técnicas de los materiales, sus procesos de transformación y la selección de materiales.

(iii) Aprender a manejar el software CES EduPack™, herramienta ampliamente usada en la empresa y por tanto de gran utilidad para la futura vida profesional del estudiante.

2. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES

La selección del material que se requiere para una determinada aplicación es una competencia que debe adquirir todo alumno del Grado en Ingeniería Mecánica. El método gráfico más usado para seleccionar materiales son los diagramas de Ashby y la utilización de índices de rendimiento (en función de los atributos requeridos).

En este Proyecto de Innovación Docente se han elaborado un conjunto de casos prácticos con los que el alumno puede aprender a seleccionar materiales con la ayuda del software CES EduPack™, cuya licencia educativa ha sido adquirida por la Universidad de Salamanca a petición del profesorado el presente curso académico. Con ello se ha buscado una metodología más activa, donde el alumno sea más protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CES EduPack™ es una base de datos sobre materiales y procesos, con información exhaustiva sobre propiedades técnicas, económicas y medioambientales, que incorpora una metodología estructurada y que permite a los usuarios comparar materiales y procesos, y realizar selección de materiales mediante diagramas.

3. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Cada miembro del equipo del proyecto ha trabajado de forma individual y además los integrantes del equipo se han reunido periódicamente para analizar el trabajo de forma común, tomar decisiones, distribuir tareas, etc. El trabajo ha consistido en la elaboración de casos prácticos relativos al manejo de propiedades tecnológicas y a la

selección de materiales con la utilización del software CES EduPack™. Finalmente, se ha evaluado la incidencia de esta actividad en el aprendizaje del alumno.

Las actuaciones realizadas se detallan en el calendario de la Tabla 1.

Tabla 1. Calendario.

Mes	Actividad
Diciembre 2016	Búsqueda de información
Enero 2017	Adquisición de práctica en el manejo del software CES EduPack™
Febrero 2017	Elaboración de casos prácticos relativos a la selección de materiales
Marzo 2017	
Abril 2017	Realización de la actividad con los alumnos
Mayo 2017	Valoración de los resultados
Junio 2017	Realización de la Memoria del Proyecto de Innovación Educativa

Los recursos empleados en este Proyecto de Innovación Educativa han sido:

- Bibliografía (fácilmente accesible a través de Internet y de las bibliotecas de la Universidad de Salamanca), fundamentalmente libros, artículos y páginas web.
- CES EduPack™, recurso educativo líder sobre materiales para ciencias, ingeniería, fabricación y diseño, surgido a raíz de los trabajos del Profesor Mike Ashby y sus colaboradores en la Universidad de Cambridge.
- La plataforma Studium+ del campus virtual de la Universidad de Salamanca.

4. ORGANIZACIÓN DE TAREAS

Las tareas realizadas han sido las siguientes:

- Búsqueda de información relativa a la selección de materiales.
- Adquisición de soltura en el manejo del software CES EduPack™ por parte del grupo de trabajo, con ayuda del manual del programa y la realización de tutoriales.
- Elaboración de casos prácticos sobre selección de materiales (con distintos grados de dificultad) que serán resueltos con ayuda del programa EduPack™. En la Fig. 1 se puede observar una captura de pantalla de este programa.

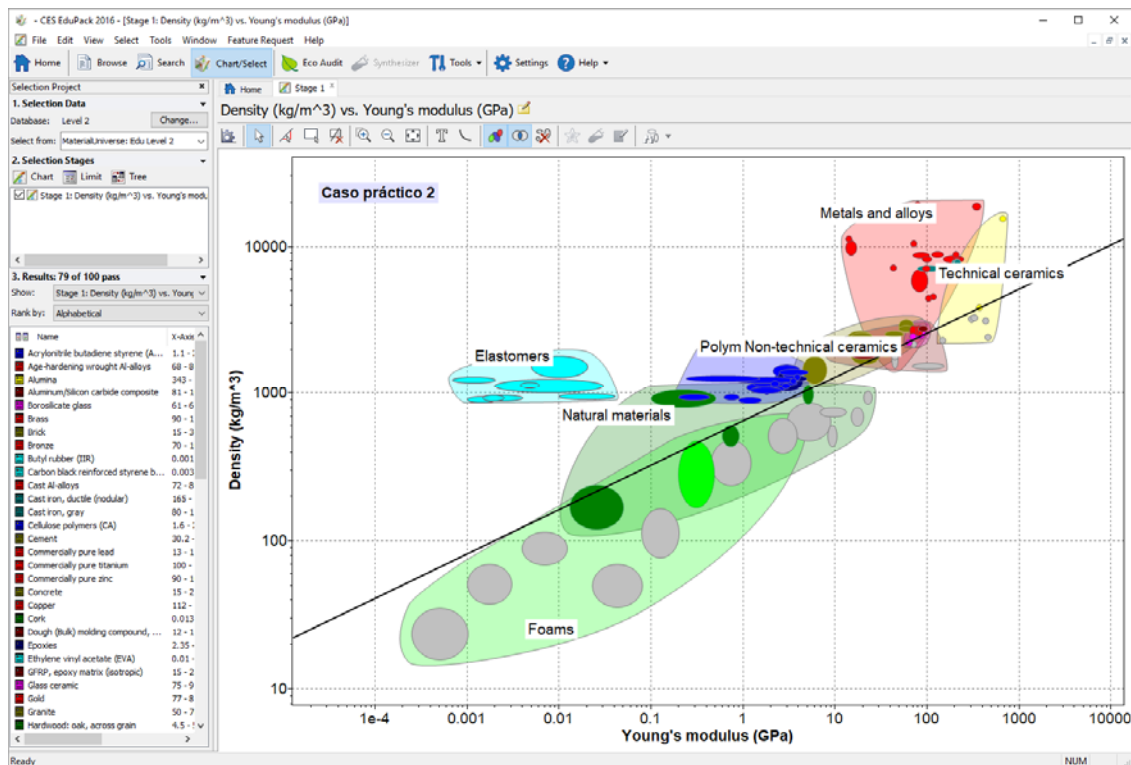


Fig. 1. Captura de pantalla de la aplicación CES EduPack™.

- Realización de las actividades relativas a la selección de materiales con los alumnos del Grado en Ingeniería Mecánica en las aulas de informática de la Escuela Politécnica Superior de Zamora.
- Evaluación de los resultados y de la influencia de la actividad propuesta en la mejora del aprendizaje de los estudiantes. El instrumento empleado para la evaluación ha sido el cuestionario.
- Finalmente se realizó la memoria de este Proyecto de Innovación Educativa y la valoración de su implementación en el aula.

5. RESULTADOS

Los resultados de la aplicación de este Proyecto de Innovación Educativa a las asignaturas de Ciencia de Materiales e Ingeniería de Materiales han sido el *refuerzo* y la *mejora* de la enseñanza de dichas asignaturas al utilizar un enfoque educativo más *activo* por parte del alumno, haciendo además más atractivo el proceso de enseñanza-aprendizaje y favoreciendo el autoaprendizaje.

6. REFERENCIAS

- [1] Abdul-Rehman, S., Davis, C. (2009). Independent learning using the Cambridge Engineering Selector (CES) EduPack software with large class sizes. *Engineering Education* 4, 1-7. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.11120/ened.2009.04010002?needAccess=true>
- [2] Ashby, M.F. *Materials Selection in Mechanical Design*. Pergamon Press, Oxford, 1992.
- [3] Ashby, M., Cebon, D., Silva, A. (2012). Teaching engineering materials: CES EduPack. *Granta Teaching Resources*, 1-19.
- [4] Ashby, M., Ball, N., Bream, C. (2008). The CES EduPack eco audit tool – A white paper. *MFA*, 1-18. <https://stuff.mit.edu/afs/athena/course/3/3.a30/www/refs/ecoaudit.pdf>
- [5] Bordonaba, A. Diseño de prácticas con el software CES EduPack para la docencia de Procesos de Fabricación en grado. Proyecto Fin de Carrera. Universidad Politécnica de Cataluña 2012. <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/15084>
- [6] Farag, M.M. *Materials and Process Selection for Engineering Design*, 2nd Edition. CRC Press, Londres, 2008.
- [7] González, H.A., Mesa, D.H. (2004). La importancia del método en la selección de materiales. *Scientia et Technica* 24, 175-180. <http://www.redalyc.org/pdf/849/84912053029.pdf>
- [8] Mangonon, P.L. *Ciencia de Materiales: Selección y Diseño*. Prentice Hall, México, 2001.
- [9] Quintana, R. Realización de un manual de usuario del software de selección de materiales CES EduPack y diseño de unas prácticas para la docencia de Ciencia de los Materiales en grado. Proyecto Fin de Carrera. Universidad Politécnica de Cataluña 2011. <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/13323>
- [10] Sivan, A., Leung, R.W., Woon, C., Kember, D. (2000). An implementation of active learning and its effect on the student learning. *Innovations in Education and Training International* 37, 381-389. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/135580000750052991?needAccess=true>
- [11] Vakhitova, T.V., Fredriksson, C. (2013). Practical competences as learning outcomes using CES EduPack. *Engineering Education* 13, 1-8. http://www.aeer.ru/filesen/io/m13/art_3.pdf
- [12] Sharif, A.M.M. Significance of materials selection tools in undergraduate engineering education. *Proceedings of 2011 JSEE Annual Conference - Sapporo* September 9th, 2011.