



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

MEMORIA DE ACTIVIDADES

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE ID2015/0252

**GENERACIÓN Y ADAPTACIÓN DE HERRAMIENTAS Y RECURSOS
PARA LA DOCENCIA Y APRENDIZAJE BASADOS EN
COMPETENCIAS**

Carlos Almendral Parra, Juan José Bullón Pérez, Ascensión Hernández Encinas, Eulalia Izard Anaya, Ángel Martín del Rey, Jesús Martín Vaquero, Araceli Queiruga Dios, Gerardo Rodríguez Sánchez, Isabel Visus Ruíz.

8 de julio de 2016

INTRODUCCIÓN

Algunas de las competencias que el equipo multidisciplinar ha trabajado son las establecidas en la Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, en la que se detallan los requisitos de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

En particular, las competencias de formación básica:

Capacidad para generar y transmitir conocimiento.

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El proyecto de innovación docente desarrollado está directamente relacionado con el actual entorno de aprendizaje onsite-online que utilizamos:

A continuación detallaremos para cada uno de los objetivos propuestos en el proyecto, las actividades realizadas.

1. Recopilar y desarrollar recursos para temas específicos de nuestras asignaturas, que permitan el aprendizaje en competencias.

Las asignaturas en las que se ha desarrollado este proyecto tienen aspectos comunes, que nos han permitido desplegar en mayor o menor medida, las actividades propuestas para este proyecto. En todas ellas se ha utilizado la plataforma Moodle como complemento a las clases presenciales y abarcando el curso completo, puesto que algunas materias se imparten en el primer cuatrimestre y otras en el segundo.

Dada la interdisciplinariedad del grupo de trabajo que ha colaborado en este proyecto, al finalizar el curso disponemos de algunos módulos de asignaturas totalmente basados en competencias, incluyendo toda la documentación, ficheros y actividades en formato adecuado.

2. Utilizar las herramientas disponibles en Moodle para permitir evaluación online de ciertos aspectos de las asignaturas impartidas.

Desde que la Universidad de Salamanca comenzó a utilizar Moodle como entorno virtual de aprendizaje, los profesores que han colaborado en este proyecto lo han utilizado en mayor o menor medida como herramienta en sus clases.

En particular, como parte de este proyecto docente, algunas de las actividades que se han utilizado han sido:

- **Lección:** compuesta de un conjunto de páginas con información y/o cuestiones que permiten ir avanzando y hacer un contenido dinámico (ver Figura 1).
- **Cuestionarios** permiten al profesor diseñar y plantear cuestionarios con preguntas tipo opción múltiple, verdadero/falso, coincidencia, respuesta corta y respuesta numérica.

El profesor puede admitir que el cuestionario se intente resolver varias veces, con las preguntas ordenadas o seleccionadas aleatoriamente del banco de preguntas. Se puede establecer un tiempo límite.

Cada intento se califica automáticamente, con la excepción de las preguntas de tipo "ensayo", y el resultado se guarda en el libro de calificaciones.

El profesor puede determinar si se muestran y cuándo se muestran al usuario los resultados, los comentarios de retroalimentación y las respuestas correctas.

Los cuestionarios pueden usarse para hacer

- Exámenes del curso
- Mini Test para tareas de lectura o al final de un tema
- Exámenes de práctica con preguntas de exámenes anteriores
- Para ofrecer información inmediata sobre el rendimiento * Para auto-evaluación

(Ver Figura 2)

- **Ephorus** (sistema antiplagio): permite identificar aquellos trabajos que incurran en plagio. Cualquier documento que los estudiantes suben a Studium es escaneado automáticamente y el profesor recibe un informe que indica el porcentaje del documento que se ha copiado y cuál es el origen de la copia.

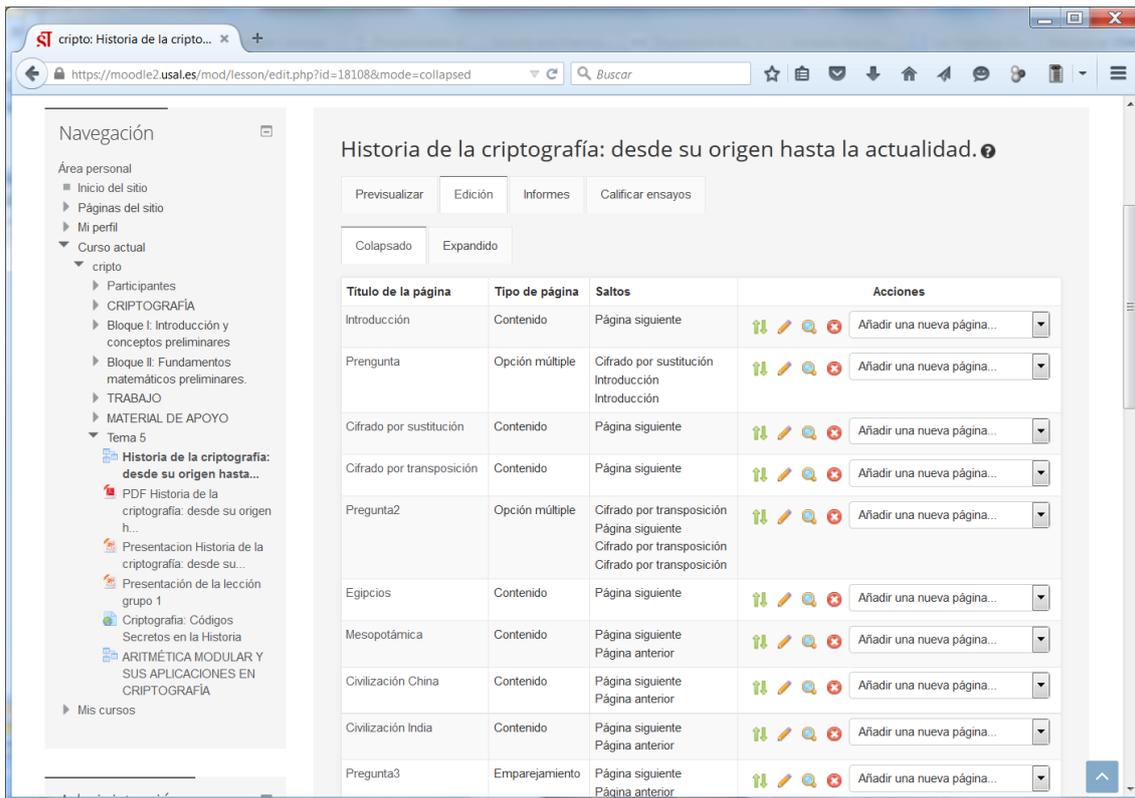


Figura 1 Lección en la asignatura de Criptografía

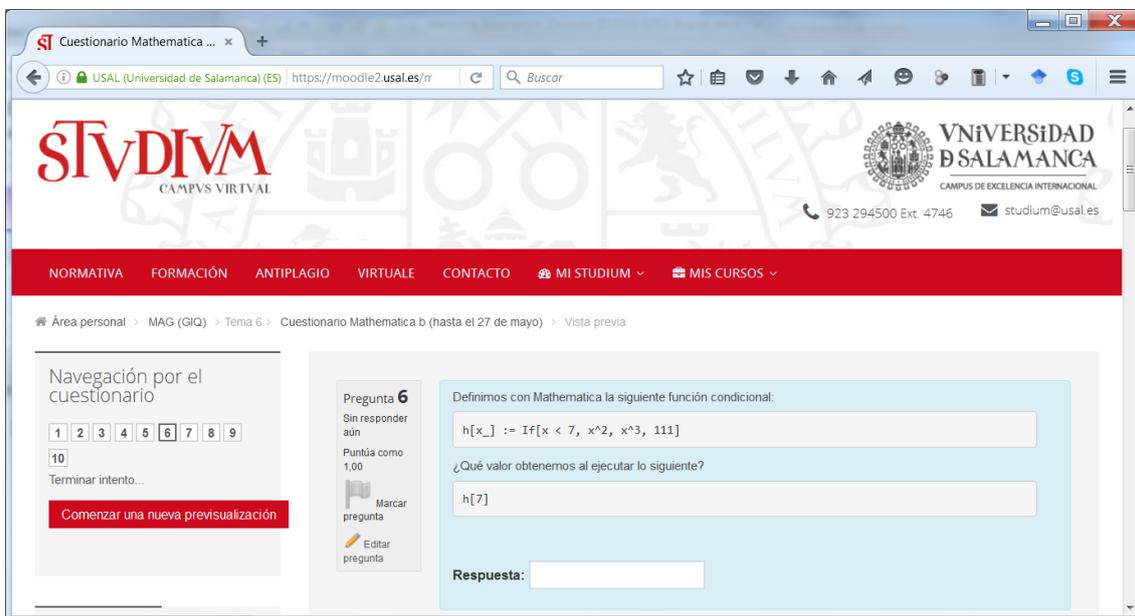


Figura 2: Utilización de cuestionarios en Studium para la asignatura de Matemáticas Aplicadas a la Gestión.

3. Analizar y utilizar otras herramientas disponibles en el mercado que son independientes de la plataforma de aprendizaje virtual, y necesarias para docencia online.

El profesorado colaborador del proyecto además ha introducido en su labor docente la utilización de las siguientes herramientas:

3.1. **Programa PC-Axis:** Pc-Axis es el formato en que el INE edita y difunde la mayor parte de su producción estadística a través de su página web, en el apartado [INEbase](#). Para consultar las tablas estadísticas en [INEbase](#) no se necesita ningún programa añadido, ya que se incorpora un visor que incluye algunas funciones básicas (selección de variables, rotación, ordenación, exportación...). Las tablas estadísticas se ofrecen también para su descarga en formato .px; para trabajar con este tipo de ficheros es necesario tener instalado el programa, que ofrece muchas ventajas en cuanto a presentación de la información, ordenación y anidamiento de las variables, exportación a múltiples formatos y análisis gráfico y geográfico (Ver Figura 3).

3.2. **Formulario de Google:** permite planificar eventos, enviar una encuesta, hacer preguntas a nuestros estudiantes o recopilar otros tipos de información de forma fácil y eficiente. Se pueden crear un formulario desde Google Drive o a partir de una hoja de cálculo existente (Ver Figura 4).

Al enviar un formulario a otros usuarios, las respuestas se pueden recopilar en una hoja de cálculo o dentro del propio formulario (Ver Figura 5).

3.3. **Socrative:** es una herramienta que puede utilizarse para conocer la respuesta de los alumnos en tiempo real a través de ordenadores y dispositivos móviles. Los profesores pueden ver cómo se desarrolla la clase de forma muy detallada, quién se esfuerza más, qué conceptos no se entienden e incluso qué estudiantes ayudan a los otros.

Socrative se puede usar también como **herramienta colaborativa**, ya que permite compartir las evaluaciones con otros profesores o usuarios de la aplicación, pero lo más importante es que ofrece la opción de **crear informes** a partir de la actividad de los alumnos. A medida que responden a las preguntas, los profesores pueden ver en tiempo real los resultados **codificados por colores y ordenados en filas y columnas**. Las cajas verdes indican las respuestas correctas mientras que las rojas señalan las incorrectas (Ver Figura 6).

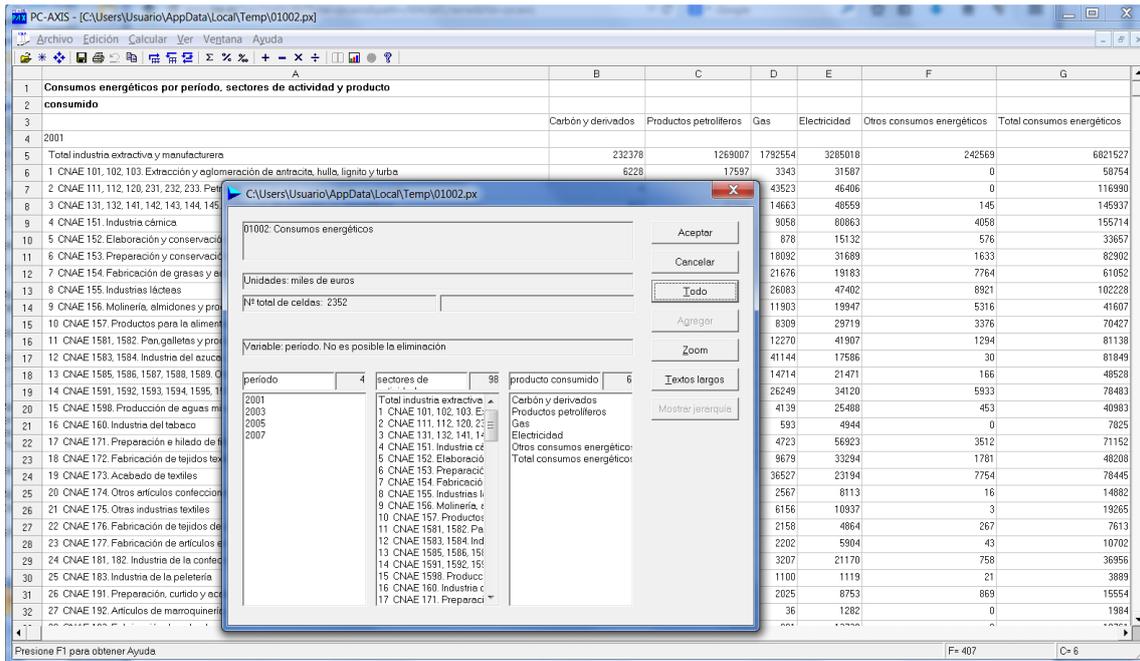


Figura 3: Utilización de la herramienta PC-AXIS de código abierto del INE para asignaturas de matemáticas en Ingeniería.

The image shows a Google Forms interface for a group evaluation. The form is titled 'Evaluación de trabajos' and includes instructions, a mandatory field, and a Likert scale for two criteria.

Evaluación de trabajos

Debes evaluar el trabajo de tus compañeros respondiendo a cada uno de los siguientes apartados. La valoración va de 1 a 5, siendo 1 la peor y 5 la mejor.

***Obligatorio**

Pon tu nombre y apellidos

Selecciona el grupo al que perteneces
(del 1 al 17)

Indica el grupo al que estás evaluando

Exposición *

	1	2	3	4	5
Dominan el tema	<input type="radio"/>				
Lo presentan de forma estructurada	<input type="radio"/>				

Figura 4: Utilización de formularios de Google para evaluar trabajos en grupo.

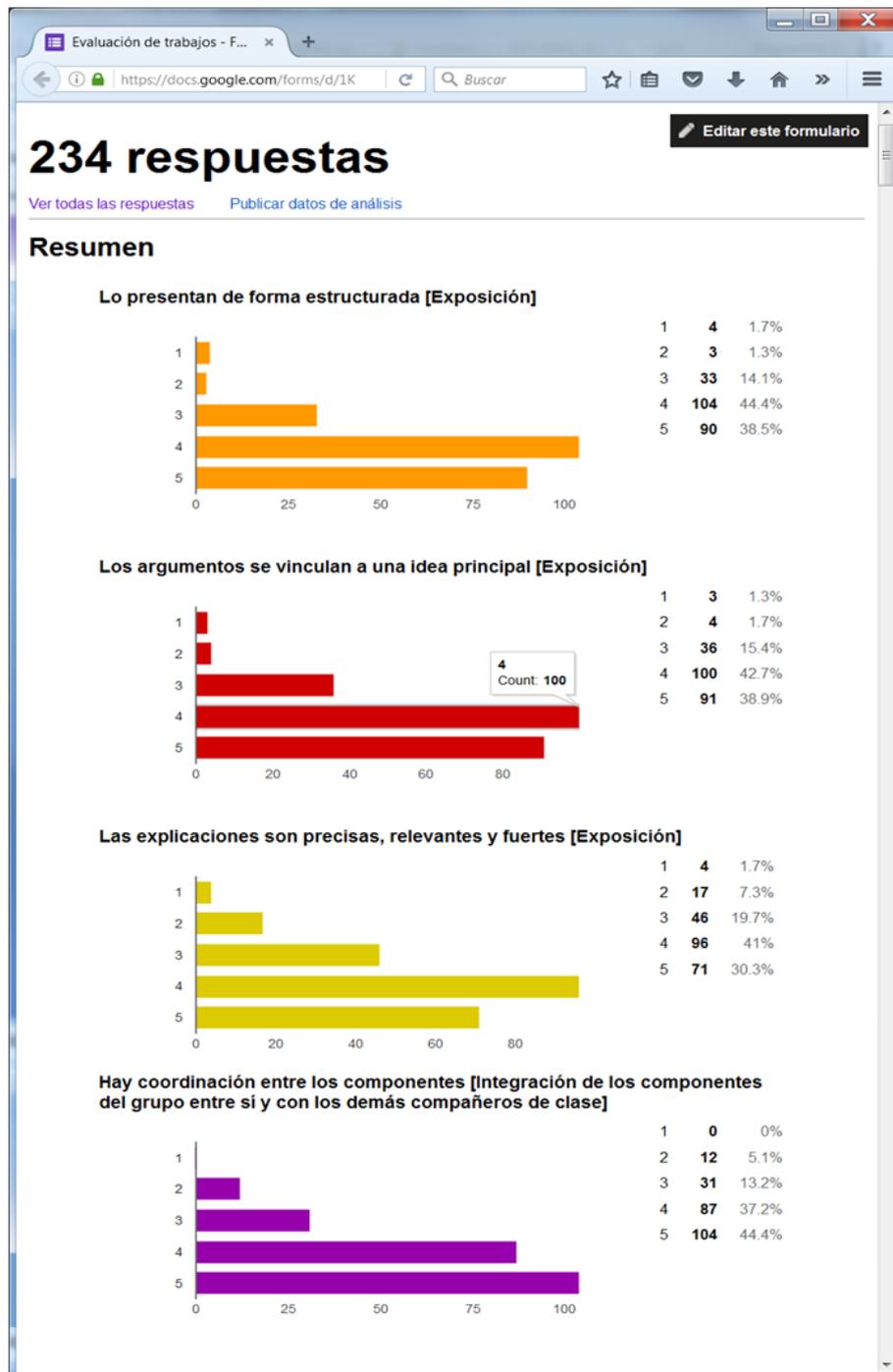


Figura 5: Algunos de los resultados obtenidos con la utilización de formularios de Google para la evaluación de trabajos en grupo.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Mas Conceptos									
2	Monday, October 19 2015 01:07 PM									
3	Room: fundinformatica									
4	Common Core Tags:									
5										
6	Respecto al origen de los ordenadores, ¿cuál es la principal función o funciones que desempeñaban?: Llevar a cabo operaciones matemáticas repetitivas de forma automática.									
7	¿Quién fue el diseñador de la Máquina Diferencial, considerada precursora de los ordenadores modernos?									
8	¿Qué avance caracteriza la segunda generación de ordenadores?									
9	En la tercera generación aparecen los microprocesadores.									
10	Un byte es un dígito en sistema de numeración binario									
11	El número binario 00001001 representa al número 9 decimal									
12	Student Names	Total Score (0 - 100)	Number of correct answers							
13	1	58	7							True
14	2	33	4							False
15	3	33	4	True	Charles Babbage.	Empleo de transistores de silicio dopado, aparición de lenguajes de programación de alto nivel y aplicaciones administrativas	False	True		
16	4	50	6	True	Charles Babbage.		True	False		False
17	5	42	5			Empleo de transistores de silicio dopado, aparición de lenguajes de programación de alto nivel y aplicaciones administrativas				True
18	6	92	11	True	Charles Babbage.	Empleo de válvulas de	False	False		True

Figura 6 Utilización de la herramienta Socrative para la materia de Fundamentos de Informática del Grado en Químicas

Tal como se sugería en la propuesta de este proyecto de innovación docente, desde la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial hemos propuesto la realización del curso “Taller de utilización de herramientas para docencia virtual”, dentro del plan de formación del profesorado de la USAL.

Celebrado los días 7 y 8 de junio, en la ETSII, e impartido por las profesoras Ascensión Hernández Encinas y M^a Jesús Santos Sánchez, de la Universidad de Salamanca.

En este curso se propusieron diferentes herramientas que se pueden utilizar para la formación virtual: Google utilizado en docencia, herramientas para realización de encuestas y cuestionarios online y herramientas para evaluación de contenidos y competencias.

Además, los profesores que han colaborado en este proyecto han participado en varios cursos y jornadas, tales como:

- “Evaluación en la formación on-line: Casos prácticos” a cargo de la Profesora Angélica González (curso organizado por el grupo E-Sphaera de la USAL)
- “Diseño y elaboración de MOOC: el caso del MOOC Español A2 C” (curso organizado por el grupo E-Sphaera de la USAL).

- “La elaboración de vídeos docentes: alternativas técnicas y metodológicas” (curso organizado por el grupo E-Sphaera de la USAL).
- Talleres y Openmeetings como herramientas de evaluación. (curso organizado por el grupo E-Sphaera de la USAL).
- “How to describe UX (User eXperience) data with R”(curso organizado por el Departamento de Informática y Automática - Universidad de Salamanca).

CONCLUSIONES

Tal como se propuso en la solicitud de este proyecto, las asignaturas que impartimos nos han permitido utilizar, en mayor o menor medida, diferentes herramientas y avanzar en la aplicación y adecuación a la docencia virtual. En todas ellas utilizamos la plataforma Moodle como complemento a las clases presenciales durante el curso completo, puesto que algunas materias se imparten en el primer cuatrimestre y otras en el segundo.

Como parte del trabajo desarrollado y como continuación del proyecto de esta misma convocatoria del curso 2014-2015, ya tenemos publicado el artículo:

Queiruga-Dios, A., Izard-Anaya, E., Bullón-Pérez, J.J., Hernández-Encinas, A., & Martín-Vaquero, J. (2015). Case Study: Online Learning for Design and Calculation of Machines. *Frontiers in ICT*, 2, 27.

Además, durante el curso actual hemos publicado los siguientes artículos:

1. Queiruga-Dios, A., Hernández-Encinas, A., Martín del Rey, A., Martín-Vaquero, J., Rodríguez Sánchez, G., and Gayoso Martínez, V. (2016). Statistics course of the Master Degree of Industrial Engineering. Presentado en el 8th World Conference on Educational Sciences, (WCES-2016), 04-06 February 2016, University of Alcalá, Madrid, Spain (pendiente de publicación de las actas).
2. Queiruga-Dios, M., Bullón-Pérez, J.J., Hernández Encinas, A., Queiruga-Dios, A., González-Arrieta, A., Gayoso-Martínez, A. (2016). Analysis of professional ethics in Engineering Degrees. Presentado en el 8th World Conference on Educational Sciences, (WCES-2016), 04-06 February 2016, University of Alcalá, Madrid, Spain (pendiente de publicación de las actas).
3. Queiruga-Dios, A., Rodríguez Sánchez, G., Bullón-Pérez, J.J., Hernández-Encinas, A., Martín del Rey, A., and Martín-Vaquero, J. (2016). Case study: Acquisition of Mathematical Industrial Engineering competences during the first year. Aceptado para presentar en el “18th SEFI Mathematics Working Group Seminar” los días 17 a 19 de junio en Gothenburg (Suecia).