

## **INCORPORATING CONTINUOUS ASSESSMENT IN THE FRAMEWORK OF THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION AREA**

Ibáñez-Forés, Valeria; Bovea Edo, M<sup>a</sup> Dolores; Pérez-Belis, Victoria

Universitat Jaume I

The entry into force of the new European Higher Education Area (EHEA) has promoted the upgrade of the learning methods used in Spanish universities. The incorporation of ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) has involved the reconsideration of the traditional teaching models, as well as the assessment methods. Continuous assessment has become a key element in this change, encouraging and improving both the learning process of students and teaching methods used by teachers.

The aim of this paper is to analyse the results obtained by incorporating continuous assessment in the course Environmental Technology and Industrial Safety, taught in Industrial Technology and Mechanical Engineering Degrees at the Universitat Jaume I, and to compare them with those obtained previously to the EHEA implementation.

**Keywords:** *Continuous assessment; Teaching methodologies; European Higher Education Area*

## **INCORPORACIÓN DE LA EVALUACIÓN CONTINUA EN EL ÁMBITO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

La entrada en vigor del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha impulsado la actualización de los métodos de aprendizaje utilizados en las universidades españolas. La incorporación de los créditos ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) ha supuesto el replanteamiento del modelo de enseñanza establecido, así como de los modelos de evaluación utilizados. La evaluación continua ha pasado a ser un elemento clave en este cambio, favoreciendo y mejorando tanto el proceso de aprendizaje de los alumnos como la metodología didáctica utilizada por el profesorado.

El objetivo de este trabajo es analizar los resultados obtenidos al incorporar la evaluación continua en la docencia de la asignatura Tecnología del Medio Ambiente y Seguridad Industrial, impartida en los Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales e Ingeniería Mecánica de la Universitat Jaume I, y compararlos con los obtenidos previamente a la puesta en marcha del EEES.

**Palabras clave:** *Evaluación continua; Metodología de enseñanza; Espacio Europeo de Educación Superior*

## 1. Introducción

Actualmente son numerosos los estudios que señalan las debilidades de los sistemas tradicionales de aprendizaje. Entre las principales carencias encontradas en las asignaturas de ingeniería destacan la poca participación y aprovechamiento de las clases teóricas, que induce a la reducción de los niveles de asistencia, así como una preparación intensiva y muy puntual destinada a la superación de los exámenes (Turégano, Velasco y Gómez, 2006a). La adaptación del modelo de aprendizaje al nuevo Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) mejora dichas debilidades.

La incorporación de los créditos ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) fomentan la adaptación de los modelos de enseñanza a las necesidades del estudiantado y el enfoque de su trabajo a la construcción de su propio conocimiento. Concretamente, tal y como puede consultarse en el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte [MECDE] (España, 2013), el modelo de Bolonia, a través de la incorporación del crédito ECTS, impulsa la incorporación de la evaluación continua en los planes de estudio, entre otras acciones, para facilitar la valoración del trabajo y racionalización del tiempo que el alumno dedica a todas las actividades de aprendizaje a lo largo de todo el curso.

La evaluación continua es un tipo de evaluación formativa (Boston 2002), puesto que además de facilitar el aprendizaje a los alumnos a través del continuo conocimiento de los aspectos que deben reforzar, permite al profesor conocer el avance diario del estudiante así como los puntos débiles donde debe incidir para favorecer el continuo aumento del nivel de aprendizaje alcanzado (Llamas 2011). Por ello, las guías educacionales describen al crédito ECTS y a la evaluación continua que este exige como un mecanismo que favorece la monitorización continua de resultados y permite mejorar el rendimiento del proceso de enseñanza/aprendizaje (Turégano, Velasco y Gómez, 2006b).

El objetivo de esta comunicación es presentar la evolución de los resultados alcanzados por el alumnado tras la incorporación de la evaluación continua y otras técnicas que fomentan el aprendizaje activo del estudiante en una asignatura que ha pasado de implantarse en la titulación Ingeniería Técnica Industrial Mecánica (Seguridad Industrial e Impacto Ambiental) a compartirse entre los Grados en Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Tecnologías Industriales (Tecnología del Medio Ambiente y Seguridad Industrial).

## 2. Descripción de la asignatura

La asignatura de Tecnología del Medio Ambiente y Seguridad Industrial se imparte de forma compartida entre los Grados de Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Tecnologías Industriales en la Universitat Jaume I.

Esta asignatura es de carácter obligatorio y tiene 7,5 créditos ECTS, distribuidos de la siguiente forma en su horario: 55 horas de teoría, 16 horas de laboratorio y 4 horas de evaluación. La Tabla 1 muestra las competencias y los resultados de aprendizaje mediante los que se van a evaluar las competencias.

**Tabla 1. Competencias y resultados de aprendizaje**

---

<b>Competencia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.</li><li>• Conocimiento de los fundamentos de seguridad industrial.</li><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Resolución de problemas</li></ul>
--------------------	--

---

**Resultados de aprendizaje**

- Conocer la normativa vigente medioambiental.
- Diferenciar y saber aplicar los distintos sistemas de certificación ambiental que puede tener una empresa.
- Ser capaz de analizar el grado de contaminación del aire, agua y suelo en el laboratorio a partir de muestras, y compararlo con los límites establecidos en la legislación vigente.
- Ser capaz de comprender el concepto de sostenibilidad.
- Ser capaz de diferenciar y seleccionar los distintos sistemas de depuración de aire, agua y suelos, y clasificar y gestionar los residuos sólidos para minimizar el impacto medioambiental.
- Conocer la normativa vigente relativa a la seguridad industrial.
- Ser capaz de identificar los peligros de una actividad industrial, evaluando el riesgo y proponiendo medidas de prevención.
- Ser capaz de medir en el laboratorio los diferentes parámetros relacionados con la seguridad industrial y analizar el grado de cumplimiento de la legislación.
- Ser capaz de analizar el grado de contaminación de los efluentes de una actividad industrial.
- Ser capaz de analizar la seguridad de una actividad industrial.
- Ser capaz de resolver problemas relacionados con la depuración de aire, agua y suelos.

Con el fin de adquirir dichas competencias, se han diseñado las actividades formativas que se muestran en la Tabla 2.

**Tabla 2. Distribución de las actividades formativas**

<b>Actividad</b>	<b>Dedicación (%)</b>	<b>Metodología</b>	<b>Competencias</b>
Enseñanzas teóricas	29.33	Presencial con todo el grupo	CC10 – Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad CEA01 – Conocimiento de los fundamentos de seguridad industrial CG01 – Capacidad de análisis y síntesis CG06 – Resolución de problemas
Evaluación	2.13	Presencial con todo el grupo	Todas las de la materia

Trabajo personal	60.00	No presencial	CC10 – Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad CEA01 – Conocimiento de los fundamentos de seguridad industrial CG01 – Capacidad de análisis y síntesis CG06 – Resolución de problemas
Enseñanzas prácticas (laboratorio)	8.53	Presencial con grupo reducido	CC10 – Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad CEA01 – Conocimiento de los fundamentos de seguridad industrial CG01 – Capacidad de análisis y síntesis CG06 – Resolución de problemas

Contenido en ECTS - Créditos totales 7,5 (Horas presenciales: 75)

Finalmente, la evaluación se compone de un 70% de prueba final (examen) y 30% de evaluación continua, cuyo contenido se muestra en el siguiente apartado.

### 3. Incorporación de la metodología de evaluación continua

Tal y como indica Turégano, Velasco y Gómez (2006b) la incorporación de la evaluación continua es una costosa tarea que debe desarrollarse teniendo en cuenta cinco principios básicos:

- Buena dosificación del trabajo, el cual debe ser racional en cuanto al esfuerzo demandado y contenidos incluidos.
- Refuerzo de los aspectos menos afianzados a través de la retroalimentación del proceso de aprendizaje.
- Estimulación del trabajo colaborativo asegurando la autonomía individual con evaluaciones personalizadas.
- Carácter sumativo de la evaluación continua.
- Restricción, dentro de límites realistas, del esfuerzo requerido por el profesorado.

En base a dichos principios, se ha configurado una estrategia de incorporación de la evaluación continua a la asignatura de Tecnología del Medio Ambiente y Seguridad Industrial, formada por las siguientes actividades:

1. Incorporación de cuatro pruebas escritas (test, problemas, etc.) en las cuales se evalúan los conocimientos teorico-prácticos adquiridos al finalizar cada una de las unidades didácticas. Estas cuatro pruebas tienen el mismo peso en la evaluación final y en conjunto representan al 20% de la nota.
2. Realización de ocho prácticas de laboratorio en las que se les pide la entrega de una memoria evaluable que incorpore, además de la exposición de los resultados logrados con el desarrollo de la práctica, un ejercicio final de relación de los conocimientos prácticos adquiridos con los teóricos vistos en las correspondientes unidades didácticas. Las ocho prácticas tienen el mismo peso en la evaluación final y en conjunto representan al 10% de la nota.

Así pues, la nota conseguida con la parte de la evaluación continua, la cual deberá sumarse a la nota obtenida en el examen final, es:

$$EC = 0,2*EC_{PRUEBAS} + 0,1*EC_{PRÁCTICAS}$$

Cabe señalar que, se establece la devolución, en un plazo máximo de 7 días tras su entrega, tanto de los resultados de las pruebas escritas realizadas como de las memorias de las prácticas corregidas. Las memorias de prácticas incorporan anotaciones y propuestas de mejora a incorporar en el siguiente trabajo a realizar.

A continuación, la Tabla 3 muestra el cronograma de las diferentes pruebas de evaluación continua establecidas.

**Tabla 3. Cronograma de ejecución de las pruebas de evaluación continua**

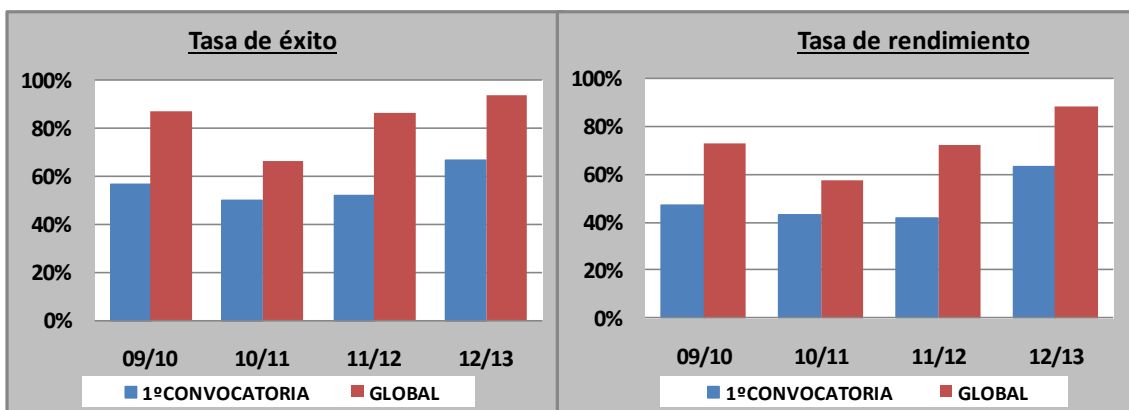
SEMANAS											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Prueba 1			Prueba 2			Prueba 3			Prueba 4
	Práctica 1	Práctica 2	Práctica 3	Práctica 4		Práctica 5	Práctica 6		Práctica 7	Práctica 8	

#### 4. Resultados obtenidos

A continuación se comparan los resultados de aprendizaje obtenidos mediante la incorporación de la evaluación continua, en relación con aquellos obtenidos en cursos anteriores, en los que ésta no se aplicaba. Concretamente, se analiza la evolución de los resultados obtenidos desde el curso 2009/10 hasta el curso 2012/13. Los tres primeros cursos corresponden a la titulación de Ingeniería Técnica Industrial Mecánica y el último al Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales/Grado Ingeniería Mecánica (1<sup>er</sup> curso de impartición).

En primer lugar, tal y como muestra la Figura 1, se analizan la tasa de éxito y la tasa de rendimiento obtenida tanto en la primera convocatoria como a nivel global de la asignatura. La tasa de éxito se calcula como la relación entre el número de aprobados con respecto al número de alumnos presentados, mientras que la tasa de rendimiento se calcula como la relación entre el número de aprobados con respecto al número de alumnos matriculados.

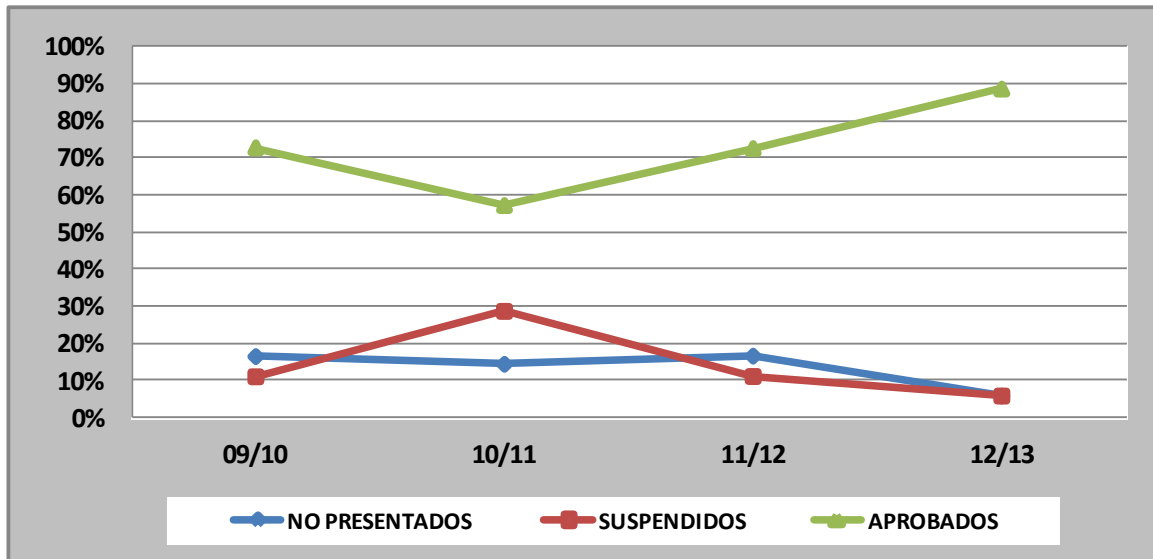
**Figura 1. Tasas de rendimiento y de éxito**



Tal y como muestra la Figura 1, en el curso 2012/13 se aproximan las tasas de éxito y rendimiento, lo que permite concluir que el número de estudiantes presentados es más elevado al realizarse la evaluación continua.

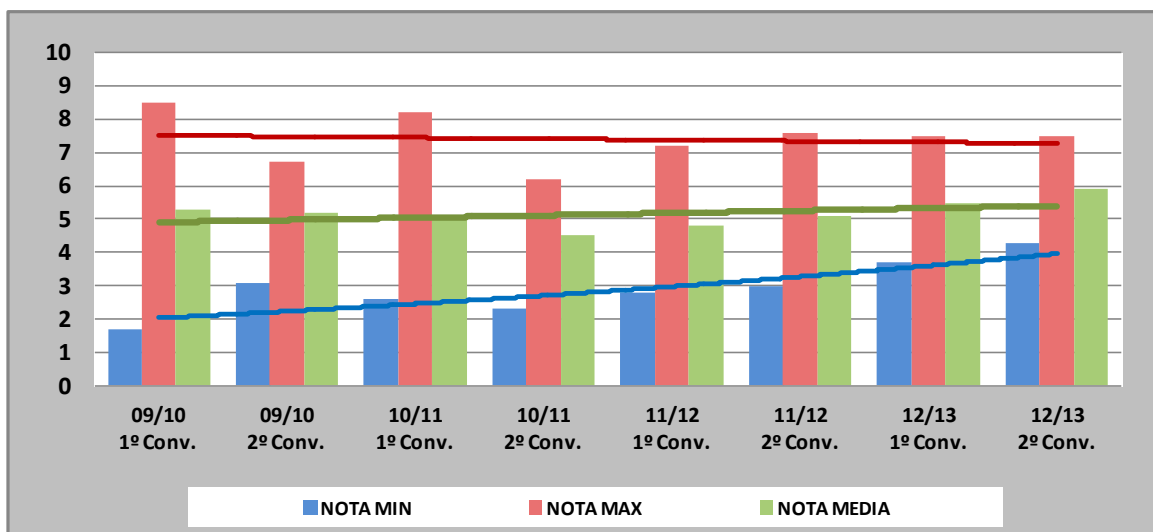
Analizando este hecho en más detalle, la Figura 2 muestra los porcentajes de alumnos aprobados, suspendidos y no presentados. Se observa que en el curso 2012/13 se reduce el % de estudiantes no presentados, lo que permite observar que la evaluación continua fomenta el seguimiento de la asignatura y el no abandono de la misma.

**Figura 2. Porcentajes globales de aprobados, suspendidos y no presentados (considerando conjuntamente 1º y 2º convocatoria)**



Se ha analizado también la evolución de las notas durante estos cuatro cursos académicos. La Figura 3 representa en un gráfico de barras las notas mínimas, máximas y medias obtenidas en primera y segunda convocatoria, junto con la tendencia lineal obtenida para cada subgrupo.

**Figura 3. Evaluación de las notas obtenidas.**



En general, se observa que se mantiene la nota media, aunque aumenta la nota mínima.

## 5. Conclusiones

La entrada en vigor de los nuevos grados ha impulsado la adecuación de los métodos de aprendizaje a los nuevos créditos ECTS. Entre las acciones tomadas en la asignatura de Tecnologías del Medio Ambiente y Seguridad Industrial destaca la introducción de la evaluación continua y la incorporación de material de autoaprendizaje.

Para analizar el efecto de la evaluación continua en el rendimiento y resultados obtenidos por el alumnado, se han comparado los resultados obtenidos en este curso 2012/13 con los que se obtenían antes de la incorporación del nuevo sistema de evaluación, en la titulación antigua.

Los resultados obtenidos comparando los últimos cuatro cursos lectivos son: la mejora en las tasas globales de rendimiento y éxito de la asignatura, la reducción de los alumnos que se dejan la asignatura, es decir, se aumenta el número de alumnos que siguen la asignatura hasta el final del semestre y el aumento del porcentaje de aprobados.

Sin embargo, aunque no se pueden extraer conclusiones finales, ya que únicamente se lleva un curso académico con el nuevo Grado y el perfil del último curso de la titulación antigua y la primera promoción del Grado, es diferente, sí se intuye que se consigue el objetivo con el que se planteó la incorporación de la evaluación continua en las asignaturas de los Grados. Pero es necesario esperar varios cursos académicos hasta que su implantación esté más consolidada y se haya hecho tanto en el Grado en Ingeniería Mecánica como en el de Tecnologías Industriales.

## Referencias

- Turégano, J. A., Velasco, C. & Gómez, T. (2006a). Aprendizaje significativo y evaluación continua en asignaturas de termodinámica para ingenieros. Actividades de formación para el profesorado universitario del Instituto de Ciencias de la Educación. Zaragoza, España.
- Turégano, J. A., Velasco, C. & Gómez, T. (2006b). Resultados de la incorporación de la evaluación continua como integración de los entornos de enseñanza y aprendizaje apoyados en las TIC. I Jornadas de innovación docente, tecnologías de la información y la comunicación e investigación educativa en la Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España.
- España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). Qué és el procés de Bolonya?. <http://www.queesbolonia.gob.es/queesbolonia/inicio.html> (último acceso Junio 2013)
- Boston, C. (2002). The Concept of Formative Assessment. Practical Assessment, Research & Evaluation, 8 (9).
- Llamas, M. (2011). An Experience of continuous Assessment in ETSIT: new costs for the teacher. Promotion and Innovation with New Technologies in Engineering Education (FINTDI 2011). Teruel, Spain.