



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN Y MEJORA DE UNA ASIGNATURA SOSTENIBILISTA COMÚN DE LOS GRADOS DE LA ESCOLA D'ENGINYERIA DE TERRASSA EN EL MARCO DE LA EEES: TECNOLOGÍAS MEDIOAMBIENTALES Y SOSTENIBILIDAD

- Escribano Rodríguez de Robles, Beatriz
Universitat Politècnica de Catalunya
Escola d'Enginyeria de Terrassa
Calle Colom, 1. 08222 Terrassa, España
escribano@catunesco.upc.edu

- Martínez Magaña, Juan
Universitat Politècnica de Catalunya
Escola d'Enginyeria de Terrassa
Calle Colom, 1. 08222 Terrassa, España
juan@catunesco.upc.edu

- Cot del Valle, Maria
Universitat Politècnica de Catalunya
Departament d'Enginyeria Tèxtil i Paperera
Calle Colom, 1. 08222 Terrassa, España
cot@etp.upc.edu

1. RESUMEN: En la Escola d'Enginyeria de Terrassa, la assignatura “Tecnologías Medioambientales y Sostenibilidad” se ha caracterizado por aplicar una metodología de mejora continua donde se ha ido evolucionando hacia unas enseñanzas más activas para conseguir una mayor calidad docente. En el curso 2013-2014 se ha realizado una prueba piloto basada en un mayor aprendizaje autónomo del estudiantado fuera del aula y, una mayor participación presencial dentro de ella, pautada por una evaluación dinámica y continuada.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

2. **ABSTRACT:** The subject "Environmental Sustainability and Technology" at the School of Engineering of Terrassa has been characterized by the application of a continuously improved methodology which has evolved into a more active way of teaching in order to achieve higher educational quality. In the course 2013-2014 a pilot test was driven based on a more autonomous student learning outside the classroom and, greater participation within it, guided by dynamic and continuous assessment
3. **PALABRAS CLAVE:** desarrollo sostenible, aprender haciendo, mejora continua, dinámicas participativas, aprendizaje autónomo y en grupo. / **KEYWORDS:** sustainable development, learning by doing, continuous improvement, participative dynamics, autonomous and group learning.

4. DESARROLLO:

a) Objetivos

El objetivo de esta comunicación es presentar la experiencia y evaluación realizada de la implementación de la asignatura de 6 ECTS “Tecnologías Medioambientales y Sostenibilidad” de la Escola d’Enginyeria de Terrassa desde el curso 2009-2010 hasta este último curso 2013-2014 utilizando como estrategia la metodología del plan de mejora continua aplicando la rueda de Deming ^[1] curso a curso para que así dicha asignatura alcance la calidad deseada, se ha potenciado de forma considerable la participación del estudiantado en la docencia y el aprendiendo haciendo.

b) Descripción del trabajo

La asignatura de “Tecnologías Medioambientales y Sostenibilidad” se enmarca dentro de los objetivos de la Declaración de Bonn^[2] del año 2009. La misión principal de esta asignatura es contribuir a formar ingenieros/as complementando su plan de estudios con una formación humanística y tecnológica ambiental para así ayudar a los futuros profesionales a la toma de decisiones en el marco del desarrollo sostenible.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Para conseguirlo el estudiantado debe alcanzar un nivel de conciencia sobre la problemática socio-ambiental desde un punto de vista global, y a partir de este nivel de sensibilidad deberá internalizar una actitud ética de respeto a todo el entorno. Para poder ejercer de forma sostenibilista el estudiantado debe asumir responsabilidades y dotarse de herramientas y tecnologías disponibles y apropiadas para mejorar su futura intervención profesional.

Otra misión fundamental de la asignatura es contribuir a que el estudiantado adquiriera las competencias que establecen la titulación y que han sido asignadas a la asignatura^[3] a la hora de elaborar el plan de estudios, sin obviar otros objetivos como la obtención de unos resultados académicos determinados medidos con indicadores cuantitativos. El rendimiento de los últimos tres años académicos ha sido muy favorable superando la asignatura más del 85% del estudiantado matriculado, como se puede apreciar en la tabla 1. "Resultados académicos en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014 en relación al estudiantado matriculado". En dicha tabla también se puede observar que el estudiantado que supera la asignatura con un nota de aprobado representa una gran mayoría entre el 75 y 80%, con notable es bastante bajo, oscilando entre el 6 y 11%, y por último con nota superior a 9 no existe ningún estudiante. También se puede destacar el hecho de que viendo la disminución de las cifras de la anulación de matrícula de la asignatura el estudiantado es año tras año más responsable.

El volumen de alrededor de más de 400 estudiantes por curso académico hace evidente la dificultad organizativa, donde la responsabilidad y autonomía del profesorado cara a su curso es de relevante importancia para el buen funcionamiento de la asignatura. Antes del inicio de curso se realizan seminarios de formación, debates y reuniones para unificar criterios y planificar el curso siguiente. También se incorporan los cambios pertinentes de la ficha de la asignatura en la guía docente, siguiendo las pautas marcadas por EEES potenciando de forma gradual más actividades^[4].



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

La asignatura está dividida en dos partes. En la primera nuestro objetivo es introducir al estudiantado en el conocimiento de los principios y fundamentos básicos del paradigma del desarrollo sostenible, las causas que han conducido a la insostenibilidad del planeta, el estado actual del mundo, los modelos y las políticas de desarrollo, todo ello desde una perspectiva sistémica y en la lógica de la complejidad. Estos conocimientos le dan una identidad a la asignatura muy singular y diferenciada al resto de las demás impartidas en el plan de estudios.

En la segunda parte el estudiantado tiene como objetivo conocer las principales tecnologías ambientales dentro de los ámbitos de la gestión del agua y de residuos, la contaminación atmosférica, la gestión de la energía así como la gestión ambiental en la empresa. En este contexto el estudiantado debe saber evaluar y realizar una gestión ambiental que contribuya a una sociedad sostenible, así como la tecnología ambiental más adecuada a cada realidad internalizando los aspectos socio-económicos del entorno.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Tabla 1		Resultados académicos en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014 en relación al estudiantado matriculado			
Estudiantado	2011-2012	2012-2013	2013-2014	PRUEBA PILOTO	CONVENCIONAL
Matriculado	441	450	406	99	307
Evaluable	417	432	406	99	307
Anulación	24	18	0	0	0
No presentado (*)	8	3	9	1	8
Abandonado (**)	16	0	0	0	0
Suspendido	35	60	50	18	32
Superado	382	372	347	80	267
Aprobado (5,0-6,9)	339	338	327	76	251
Notable (7,0-8,9)	43	34	20	4	16
Rendimiento académico (%)	89,9	85,5	85,5	80,8	87

(*) Estudiantado que no realiza ninguna prueba evaluable a lo largo de todo el cuatrimestre.

(**) Estudiantado que ha participado y dejado de participar en pruebas evaluables a partir de un momento a lo largo del cuatrimestre.

Desde el curso 2009-2010 hasta el curso 2012-2013, las horas presenciales del estudiantado fueron de 60 horas repartidas en 45 horas (3 horas semanales) de grupo grande de teoría (60 estudiantes) y 15 horas (2 horas cada dos semanas) de grupo medio de prácticas/actividades (30 estudiantes) más 90 horas de aprendizaje fuera del aula.

Los contenidos teóricos quedan enmarcados por el libro electrónico “Tecnología i Sostenibilitat”^[5]. Esta web nos aporta el material de soporte para la asignatura. Se trata de un proyecto realizado a partir de la iniciativa y experiencia de la Cátedra UNESCO de



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Sostenibilidad, coordinado en el marco del programa STEP perteneciente al Pla UPC Sostenible 2015 en el que participan diversos departamentos de la UPC.

La teoría ha sido evaluada en tipo test con dos exámenes bimestrales. Estas evaluaciones deben permitir ajustar el aprendizaje autónomo del estudiantado, determinando el grado de adquisición de conocimientos^[6]. Curso a curso se han ido ampliando de forma paulatina las actividades, donde el estudiantado adquiere mayor protagonismo y participación en las clases teóricas.

Las sesiones de actividades y de prácticas se basan en metodologías docentes de tipo aprendizaje de cooperación educativa, trabajo en equipo, debate, mapa conceptual, video, ejercicio, comunicación oral y escrita. Normalmente el estudiantado debe realizar un trabajo previo que entrega antes de entrar en el aula.

Para evaluar la asignatura hemos estudiado los resultados de los rendimientos académicos y el seguimiento del estudiantado del comportamiento en las actividades dentro y fuera del aula. Para contrastar la satisfacción y opinión del estudiantado, hemos realizado dos tipos de encuesta; una cuantitativa y otra cualitativa. La primera y muy divulgada en al UPC es la SEEQ (Students' Evaluations of Educational Quality)^[7] que es una encuesta de satisfacción mediante un cuestionario que permite recoger la opinión de los estudiantes sobre una asignatura y la segunda cualitativa mediante comentarios donde el estudiantado expone sus preferencias y quejas sobre la docencia recibida.

Tal como se puede apreciar en la tabla 2. “Participación en las encuestas SEEQ y encuestas comentarios en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014”, durante el curso 2011-2012 respondieron la encuesta SEEQ, 366 estudiantes de 441 matriculados, en el curso siguiente 2012-2013 participaron 339 estudiantes de 450 matriculados. En la encuesta cualitativa recogimos comentarios de 294 estudiantes en el curso 2011-2012 y 225 en el curso 2012-2013. La mayor crítica de estos dos años ha estado focalizada en las clases magistrales de dos horas de duración, consideradas “aburridas” y detectando por parte del profesorado, la baja asistencia por parte del estudiantado en la parte final del curso. Es



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

cierto que hubo cierta mejora del curso 2011-2012 al 2012-2013 implementando mayor número de actividades en los grupos grandes de teoría pero las acciones no han sido suficientes para llegar a la calidad de la asignatura que nos habíamos marcado.

En el curso 2013-2014, recogiendo las experiencias y propuestas por parte del profesorado y las opiniones del estudiantado, nos lanzamos a una nueva estrategia que iba a requerir un mayor esfuerzo para el profesorado implicado. Para ello decidimos implementar una prueba piloto en dos grupos de los ocho existentes.

Dicha experiencia se ha basado en reducir la teoría presencial a una hora a la semana en el grupo grande de teoría de 60 estudiantes y hacer dos grupos medianos de 30 donde el estudiantado es el protagonista realizando actividades y pruebas de aprendizaje. Este sistema demanda al estudiantado mayor trabajo fuera del aula y mayor actividad dentro.

Para evaluar los resultados de esta prueba piloto realizamos las mismas encuestas que en los dos cursos anteriores, tal como se especifica en la tabla 2. “Participación en las encuestas SEEQ y encuestas comentarios en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014” se obtuvo una participación de 326 estudiantes de un total de 406 repartidos en ocho grupos, de los cuales 98 son del curso de la prueba piloto y 299 del curso convencional. En la encuesta cualitativa recogimos 267 comentarios, de los cuales 74 son del curso de la prueba piloto y 193 del curso convencional.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Tabla 2

Participación en las encuestas SEEQ y encuestas comentarios en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014

CURSO	Número de estudiantado matriculado / evaluado	Número de estudiantado evaluado	Número de respuestas SEEQ	Porcentaje de SEEQ respecto al estudiantado evaluado (%)	Número de respuestas comentarios	Porcentaje de Comentarios respecto SEEQ (%)	Porcentaje de Comentarios respecto al estudiantado evaluado (%)
2011-2012	425	417	366	87,8	294	80,3	70,5
2012-2013	435	432	338,5	78,4	225	66,3	52
2013-2014	406	397	326	82	267	85,5	67,3
PRUEBA PILOTO	99	98	80	81,6	74	92,5	75,5
CONVENCIONAL	307	299	246	82,3	193	78,5	64,5

El porcentaje de participación a lo largo de los tres cursos lo podemos considerar elevado, en el caso de la encuesta SEEQ la media de los tres cursos está alrededor de 77,5% y en el caso la encuesta comentarios la media ronda el 63,5%. Por lo tanto podemos afirmar que la muestra estadística es representativa y fiable.

c) Resultados y/o conclusiones

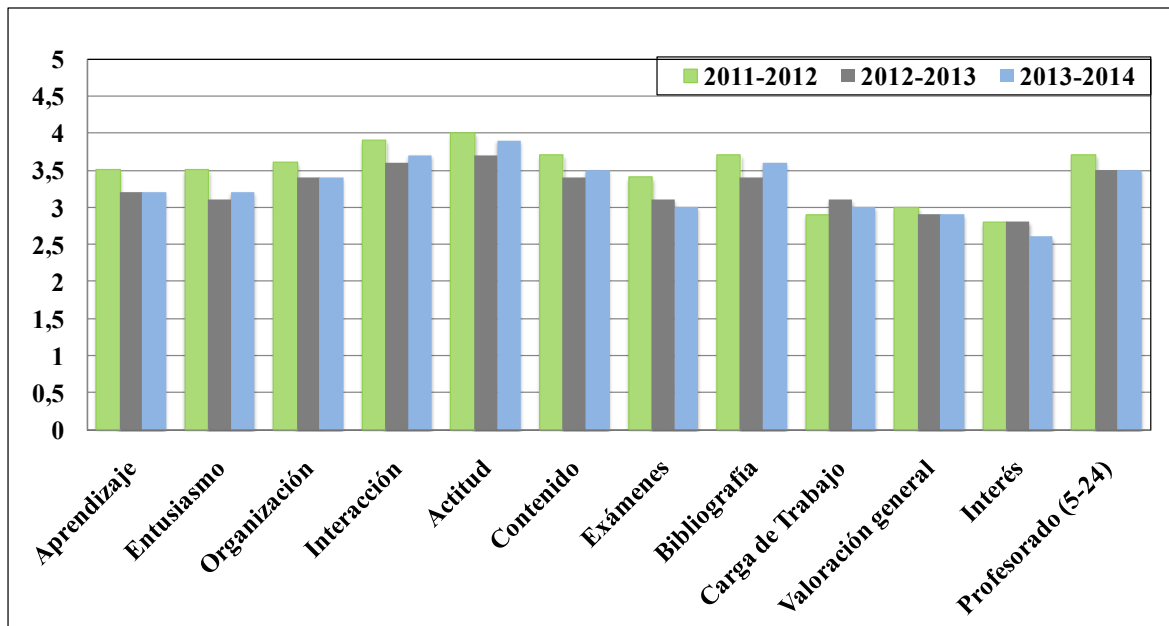
Para comprobar si las medidas adoptadas han sido efectivas (o no), realizamos un estudio comparativo de los tres cursos. En primer lugar recopilamos en un mismo diagrama de barras los resultados cuantitativos de los tres cursos de la encuesta SEEQ. Dicha información se recoge en la figura 1. “Resultados de las encuestas SEEQ en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014”, donde se puede apreciar que la tendencia de estos tres cursos no supone ninguna mejoría. Para la mayor comprensión y entendimiento del diagrama, se debe consultar la tabla 3. “Indicadores de la encuesta SEEQ” donde se especifica la composición de cada bloque y el significado de cada uno de los 37 indicadores que forman la encuesta SEEQ.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Figura 1

Resultados de las encuestas SEEQ en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014





MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Tabla 3

Indicadores de la Encuesta SEEQ

1 Muy en desacuerdo, 2 En desacuerdo, 3 Neutro, 4 De acuerdo, 5 Muy de acuerdo

APRENDIZAJE

- 1 El curso me ha parecido intelectualmente estimulante y motivador
- 2 He aprendido cosas que considero valiosas
- 3 Mi interés en la materia ha aumentado como resultado de este curso
- 4 He aprendido y he comprendido los contenidos de este curso

ENTUSIASMO

- 5 El profesorado ha mostrado entusiasmo impartiendo este curso
- 6 El profesorado ha sido dinámico y activo impartiendo el curso
- 7 El profesorado consigue que sus presentaciones resulten amenas
- 8 Con su forma de presentar la materia, el profesorado consigue mantener la atención durante toda la clase

ORGANIZACIÓN

- 9 Las explicaciones del profesorado eran claras
- 10 El material del curso estaba bien preparado y se ha explicado cuidadosamente
- 11 Los objetivos anunciados coincidieron con lo que realmente se enseñó, de manera que siempre he sabido hacia dónde iba la cosa
- 12 La forma en que el profesorado exponía la materia me ha hecho fácil tomar apuntes

INTERACCIÓN CON EL GRUPO

- 13 En este curso se animaba a los estudiantes a participar en las discusiones de clase
- 14 Se invitaba a los estudiantes a compartir sus conocimientos e ideas
- 15 Se animaba a los estudiantes a preguntar y se les daba respuestas satisfactorias
- 16 Se animaba a los estudiantes a expresar sus ideas y a cuestionar las expresadas por el profesorado

ACTITUD PERSONAL

- 17 El profesorado se ha mostrado accesible en el trato individual con los estudiantes
- 18 El profesorado me hacía sentir bien recibido cuando le pedía ayuda o consejo dentro o fuera de las horas de clase
- 19 El profesorado ha mostrado interés sincero por todos los alumnos
- 20 El profesorado estaba adecuadamente disponible para los estudiantes fuera de las horas de clase

CONTENIDO

- 21 El profesorado analizó cuando era necesario, las implicaciones de planteamientos alternativos a las teorías expuestas



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

- 22 El profesorado presentó el origen o fundamento de las ideas o conceptos desarrollados en clase
- 23 El profesorado presentó puntos de vista diferentes a los suyos cuando era necesario
- 24 El profesorado discutió de forma adecuada los avances actuales en la materia

EXÁMENES

- 25 Los comentarios del profesorado sobre los exámenes y trabajos corregidos fueron de gran ayuda
- 26 Los métodos de evaluación de este curso son equitativos y adecuados
- 27 Los contenidos de los exámenes y otros trabajos evaluados se correspondían con los contenidos del curso, y de acuerdo con el énfasis que puso el profesor en cada tema

TRABAJOS DEL CURSO

- 28 La bibliografía y el material recomendado de este curso son completos y adecuados
- 29 La bibliografía, el material adicional, los trabajos encargados, etc., contribuyen a mejorar la valoración y la comprensión de la materia

CARGA DE TRABAJO Y DIFICULTAD

- 30 Este curso comparado con otros, ha sido: Muy fácil, Fácil, Normal, Difícil, Muy difícil
- 31 La carga de trabajo de este curso comparado con otros, ha sido: Muy pequeña, Pequeña, Normal, Grande, Muy grande
- 32 El ritmo del curso ha sido: Muy lento, Lento, Normal, Rápido, Muy rápido
- 33 En promedio, las horas por semana de trabajo fuera de clase han sido: De 0 a 2, De 2 a 5, De 5 a 7, De 8 a 12, Más de 12

VISIÓN GENERAL

- 34 Este curso es mejor que la mayoría de los que he hecho en esta Universidad
- 35 Este profesor es mejor que la mayoría que he tenido en esta Universidad

OTRAS OPINIONES SOBRE LA MATERIA Y EL CURSO

- 36 Tu nivel de interés en la materia antes de hacer este curso era: Muy pequeño, Pequeño, Normal, Grande, Muy grande
- 37 La calificación final que esperas obtener en este curso es: <3, entre 3 y 5, entre 5 y 7, >9

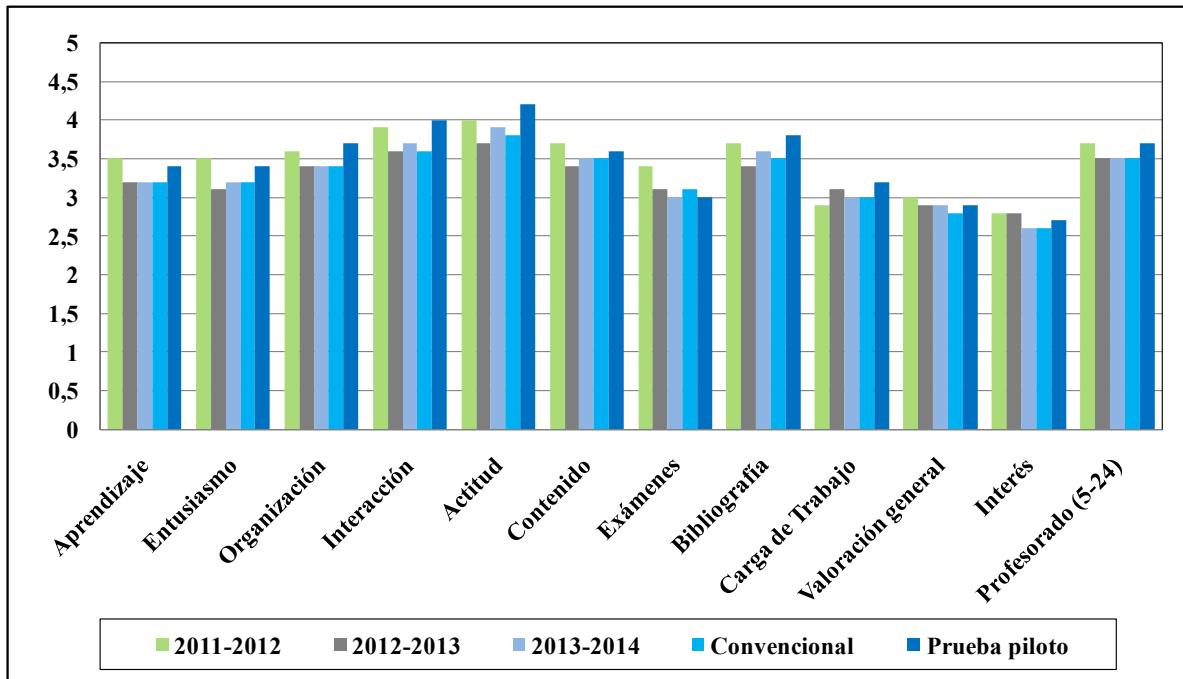
En segundo lugar, para poder comparar la opinión de los estudiantes del curso convencional versus curso prueba piloto, se realizó el diagrama de barras que se presenta en la figura 2. "Resultados de las encuestas SEEQ en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014, y desglose del curso 2013-2014", donde se constata cierta diferencia al alza del curso de la prueba piloto versus el curso convencional y a los cursos de años anteriores.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Figura 2

Resultados de las encuestas SEEQ en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014, y desglose del curso 2013-2014



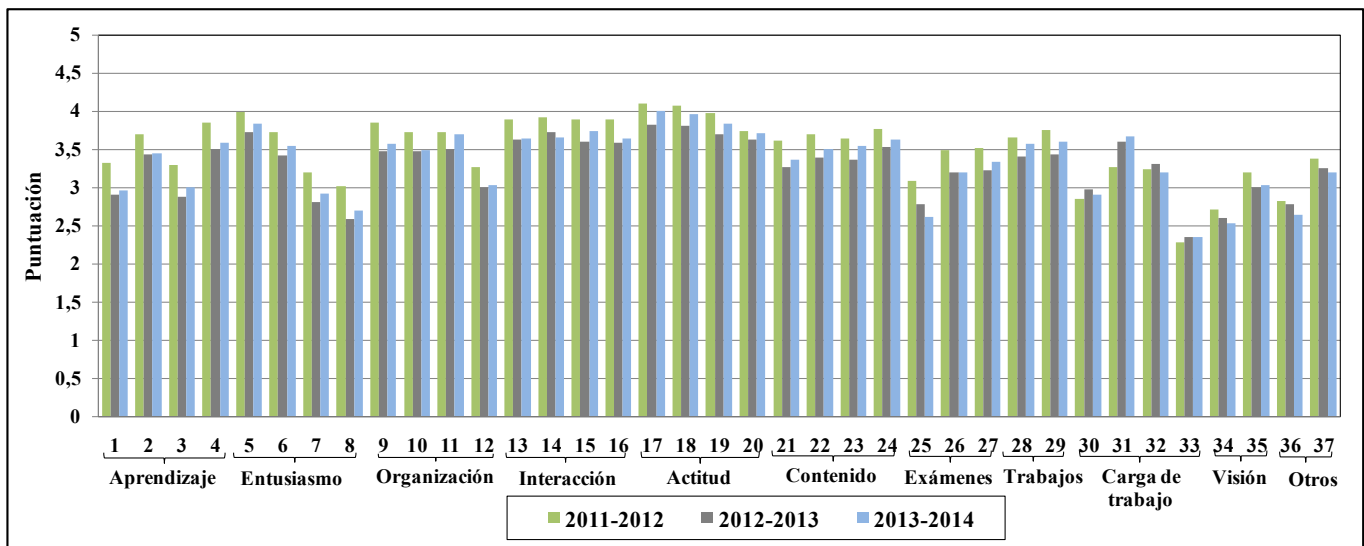
Para valorar mejor los resultados obtenidos, se muestra el detalle de los indicadores en la figura 3. “Resultados de las encuestas SEEQ por preguntas en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014” y en la figura 4. “Resultados de las encuestas SEEQ por preguntas en el curso 2013-2014, desglosando convencional y prueba piloto”.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Figura 3

Resultados de las encuestas SEEQ por preguntas en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014



Lo más destacable en positivo de los dos grupos del curso 2013-2014 de la prueba piloto al resto de los demás cursos son los aspectos organizativos y la interacción con el estudiantado. En el indicador 11. “Los objetivos anunciados coincidieron con lo que realmente se enseñó, de manera que siempre he sabido hacia dónde iba la cosa”, la puntuación media otorgada por parte del estudiantado al curso de la prueba piloto es de 4,1 puntos sobre 5, supera en 0,8 puntos sobre la media del curso convencional que tiene una puntuación de 3,5 puntos sobre 5.

En el bloque donde se evalúa la interacción con el grupo (indicadores 13,14, 15 y 16 de la tabla 3), los resultados del curso de la prueba piloto son más satisfactorios que los del curso convencional y un buen motivo de ello es el hecho de que al tener mayor docencia en grupos



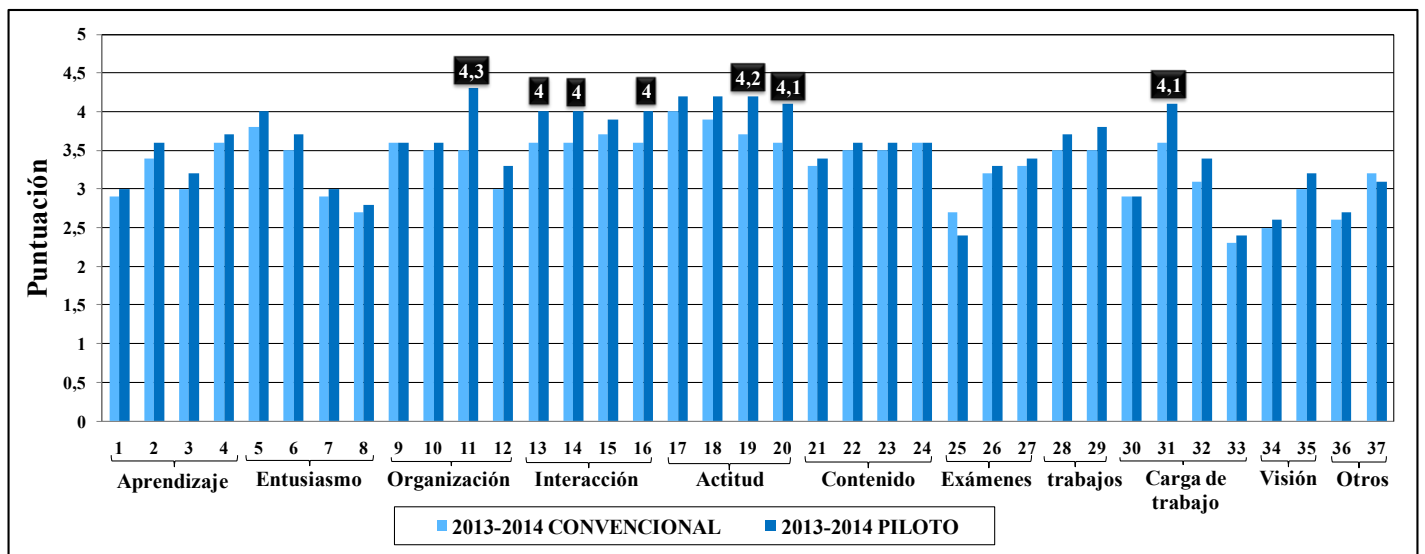
MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

más reducidos (como máximo 30 estudiantes) se potencia el contacto y la comunicación dentro del aula.

Otro resultado a analizar es la repuesta al indicador 31. “La carga de trabajo de este curso comparado con otros, ha sido: Muy pequeña, Pequeña, Normal, Grande, Muy grande”. En el caso del curso convencional se obtiene un resultado de carga normal comparado con otros, en cambio en el curso de la prueba piloto la carga de trabajo por parte del estudiantado es considerada grande. Esta respuesta era esperada y estaba dentro de la estrategia planteada; la disminución de una hora presencial en el aula era en base al aumento del aprendizaje autónomo fuera del aula.

Figura 4

Resultados de las encuestas SEEQ por preguntas en el curso 2013-2014, desglosando Convencional y Prueba Piloto





MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

La encuesta comentario consta de dos comentarios, un comentario positivo y otro negativo. De esta manera se permite la posibilidad de que el estudiantado pueda expresar libremente y ampliamente los factores que más le han afectado y entonces conocer sus opiniones y preocupaciones.

Los enunciados de la encuesta de los comentarios son los siguientes:

Comentario positivo: comenta qué es lo que más te ha gustado de la asignatura y de las dinámicas de clase y por qué (presentaciones PowerPoint del profesorado, presentaciones PowerPoint del estudiantado, actividades de aprendizaje cooperativo, debates en el aula, actividades individuales, actividades y debates en grupo, el libro electrónico, ...)

Comentario negativo: comenta qué es lo que menos te ha gustado de la asignatura y de las dinámicas de clase y por qué (presentaciones PowerPoint del profesorado, presentaciones PowerPoint del estudiantado, actividades de aprendizaje cooperativo, debates en el aula, actividades individuales, actividades y debates en grupo, el libro electrónico, ...)

Una vez recogidos todos los comentarios se realizó una clasificación por indicadores y sus descriptores que se expone en la tabla 3. “Indicadores de la Encuesta Comentarios”



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Tabla 3	Indicadores de la Encuesta Comentarios
PowerPoint	Herramienta de estudio.
Actividades y prácticas	Trabajos en grupo de actividades de aprendizaje cooperativo y prácticas.
Debates	Opinar y compartir las opiniones en clase.
Libro electrónico	Herramienta de estudio donde se recopila los contenidos de la asignatura.
Contenidos interesantes	Los temas que se imparten conectan con el estudiantado.
Exámenes	La forma, contenido y evaluación de los exámenes.
Dinámica, organización, teoría y ritmo	Dinámica dentro de la clase, a mayor participación del estudiantado mayor motivación para el aprendizaje, organización de la asignatura, tiempo de teoría y ritmo en el aula.
Profesorado	La forma de explicar el profesorado y la interacción profesorado/estudiantado.
Evaluación	Forma de evaluar las prácticas y las actividades grupales, y su repercusión en la nota final.
Conciencia	Gracias a la asignatura han aumentado el nivel de conciencia ecológica con el medio ambiente y cambio en la responsabilidad en el día a día.
Carga de Trabajo	Trabajo fuera del aula que se genera en la realización de las prácticas y estudio.
Atenea	Intranet de docencia profesorado/estudiantado, donde el profesorado proporciona los contenidos al estudiantado y donde el estudiantado entrega los trabajos al profesorado. Se valora la comunicación entre ambas partes.

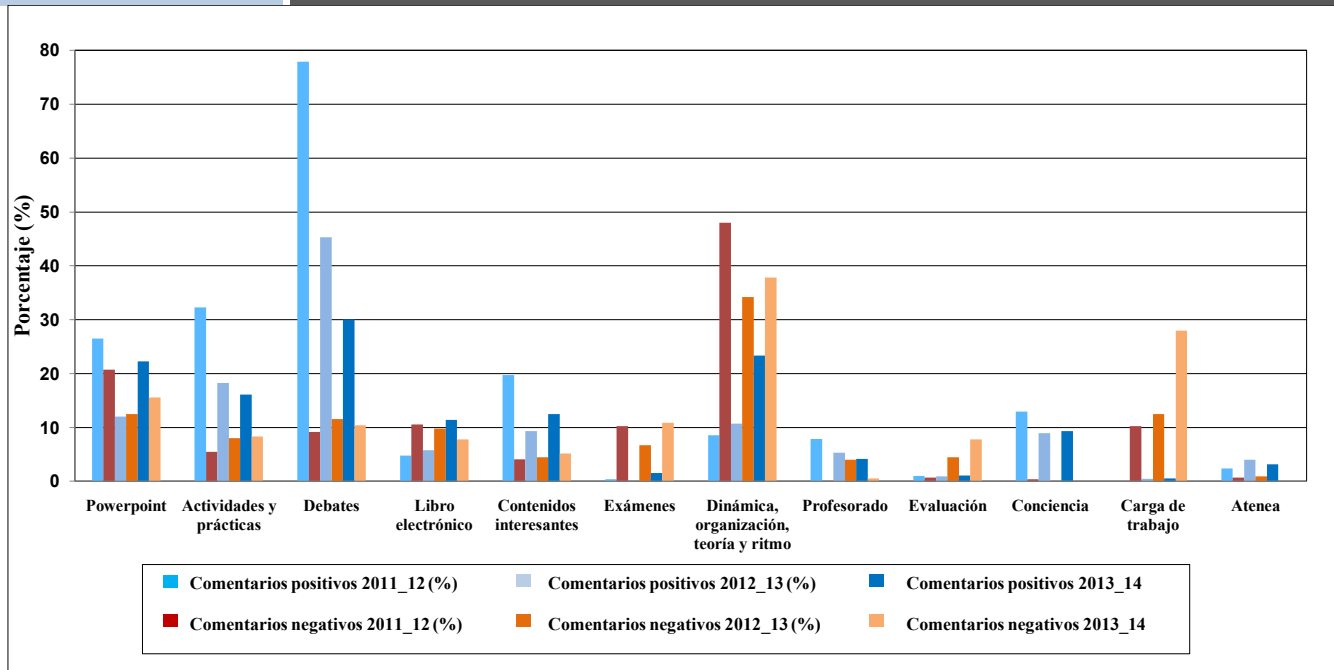
A nivel cualitativo lo más significativo que podemos constatar en el diagrama de barras de la figura 5. “Porcentaje de comentarios positivos y negativos en los cursos 201-2012, 2012-2013 y 2013-2014”, a nivel positivo son los debates y a nivel negativo la dinámica, organización, teoría y ritmo. A pesar de que el porcentaje de comentarios positivos haya descendido desde el curso 2011-2012 de un 78% hasta un 30% en el curso 2013-2014, el estudiantado considera que los debates son un valor importante y positivo para la calidad de la docencia dentro del aula.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Figura 5

Porcentaje de comentarios positivos y negativos en los cursos 2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014



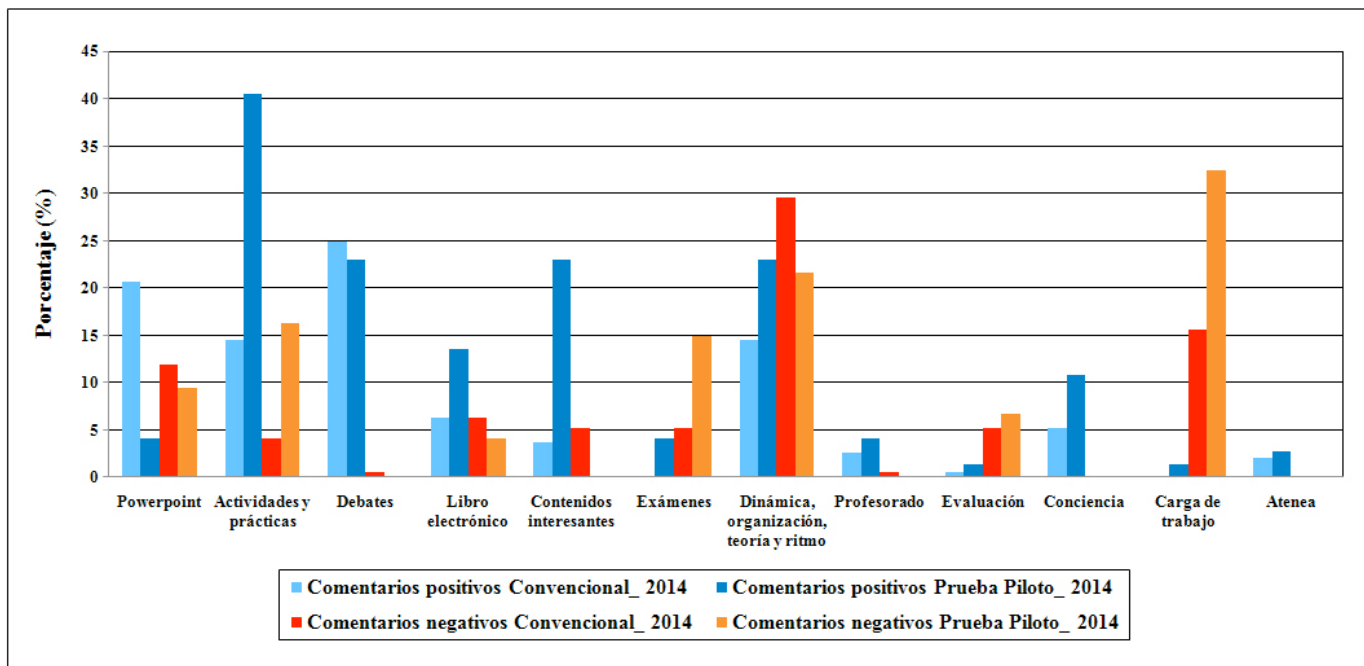
Por otro lado, no olvidemos que la asignatura de Tecnologías Medioambientales y Sostenibilidad es atípica dentro de las enseñanzas de la ingeniería por su contenido conceptual, descriptivo y humanístico, y por ello el estudiantado en el indicador de dinámica, organización, teoría y ritmo ha criticado de forma negativa la clase magistral considerándola “aburrida” y así queda reflejado en la figura 5.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Figura 6

Porcentaje de comentarios positivos y negativos en el curso 2013-2014, desglosando Convencional y Prueba Piloto



En la figura 6. "Porcentaje de comentarios positivos y negativos en los cursos 2013-2014, desglosando convencional y prueba piloto", se aprecia los cursos de la prueba piloto ha sido globalmente mejor considerada que los cursos convencional, con un descenso generalizado de los comentarios negativos, un ejemplo de ello es la opinión del estudiantado sobre las dinámicas de organización, teoría y ritmo, donde los resultados obtenidos son; un 30% de comentarios negativos del curso convencional y tan solo un 22% en el grupo de la prueba piloto.

En definitiva, la prueba piloto implementada se ha caracterizado por la estrategia de "aprender haciendo" que nos ha permitido mejorar la calidad de la docencia en la asignatura y no tener abandono de asistencia en el aula en la segunda mitad del curso.



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

Sin embargo, a pesar de los logros conseguidos, somos conscientes que nos queda mucho por hacer y conseguir la calidad deseada de nuestra asignatura. Debemos consolidar las nuevas actividades planteadas, actualizar los materiales docentes del libro electrónico e intentar motivar mayor interés en la asignatura. Esta última consideración va ligada en parte a la poca madurez que el estudiantado tiene en el primer cuatrimestre del primer año académico, creemos que el interés del estudiantado aumentaría si la ubicación de la asignatura estuviese en cursos posteriores.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Deming W.E, Pensamiento de Deming en gestión de la calidad. [Consulta: 11 de junio de 2013]. Disponible en: <<http://bpa.peru-v.com/Deming.htm>>.
- [2] UNESCO, World Conference on Education for Sustainable Development, Declaración de Bonn, Bonn 2009. [Consulta. 30 de enero de 2014]. Disponible en: <http://www.esd-world-conference-2009.org/fileadmin/download/ESD2009_BonnDeclarationESP.pdf>
- [3] UPC, Escola d'Enginyeria de Terrassa. 320006 - TMS - Tecnologies Medioambientals i Sostenibilitat [Consulta: 30 de enero de 2014].
Disponible en: <http://intranet.eet.upc.edu/?q=guia_docent/320006/1>
- [4] UPC, Institut de Ciències de l'Educació , *L'avaluació en el marc de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES) Desembre 2008* [Consulta: 12 de junio de 2013].
Disponible en: <http://www.upc.edu/ice/portal-de-recursos/publicacions_ice/monografics-ice: 2_qualitat.pdf>
- [5] UPC, Càtedra UNESCO de sostenibilitat. Llibre electrònic. [Consulta: 13 de enero de 2014]. Disponible en: <<http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu>>



MODELOS FLEXIBLES DE FORMACIÓN: UNA RESPUESTA A LAS NECESIDADES ACTUALES

- [6] UPC, Institut de Ciències de l'Educació, *El sistema de garantia interna de la qualitat d'una assignatura*. Maig 2011 [Consulta: 13 de junio de 2013]. Disponible a: <http://www.upc.edu/ice/portal-de-recursos/publicacions_ice/monografics-ice:4_qualitat.pdf>
- [7] UPC, Institut de Ciències de l'Educació, Enquesta de Satisfacció SEEQ, [Consulta: 11 de enero de 2014]. Disponible en: <http://www.upc.edu/ice/portal-de-recursos/eines_i_recursos/eines-upc/enquesta-de-satisfaccio-seeq>