

## **IMPLANTACIÓN DE UN CATÁLOGO DE ACTIVIDADES TUTORIZADAS Y EVALUABLES COMO SISTEMA VERTEBRADOR DE RECURSOS APLICABLES EN LOS TRABAJOS FIN DE TÍTULO**

SUFFO PINO, Miguel <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Dpto. de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, CASEM, Universidad de Cádiz. Campus de Puerto Real, 11510 Cádiz, 956016000; miguel.suffo@uca.es

---

### **Resumen**

Los Trabajos o Proyectos fin de carrera hasta la fecha, han sido los grandes olvidados para los Planes de Estudios conducentes a los títulos de Ingeniero o Arquitecto, ya que se les ha dotado de créditos sin docencia o, en su caso, el tutor asignado y, de propia iniciativa, se encontraba desprovisto por completo de responsabilidad sobre el resultado de la actividad desarrollada por el alumno y, además, el sistema de evaluación se reducía al juicio crítico del intervalo que el alumno invertía en la defensa pública de un Documento hacia unos miembros seleccionados al arbitrio de los Centros. Todo esto da como resultado un producto impreciso y lleno de arbitrariedad e incertidumbre sin profundizar en la improbable aplicabilidad industrial que poseen, por regla general, las actuaciones a las que se aluden los Trabajos.

Paralelamente, las titulaciones enmarcadas en las Ciencias o Ciencias Aplicadas, a pesar de la repercusión profesional que tienen en la actualidad, adolecen en su Plan de estudios, de una serie de créditos dedicados a la elaboración de una serie de Trabajos dirigidos o Trabajo Fin de título, donde se permita evaluar la capacidad del alumno por sintetizar todo lo aprendido y por saber aplicarlo, como solución a un problema en su vida profesional. La inclusión de este tipo de contenidos en materias básicas de los Planes de Estudio acerca a estos alumnos a un contexto más real y abierto de cara a su profesión evitando la presentación de Trabajos que resuelven una determinada situación científico-técnico pero desprovista del cumplimiento reglamentario en materia de protección ambiental, eficiencia energética o, sostenibilidad, por desconocimiento de la normativa propia o sectorial. Un ejemplo que evidencia este último apunte, se resume en la siguiente conclusión: "el 95% de los Proyectos fin de carrera de la titulación de Ingeniero Químico elegidos de unos 40 entre los defendidos en la Universidad de Cádiz, en las convocatorias de 2003 y 2005 fueron evaluados negativamente por el alumnado de 5º de CC Ambientales del curso 2005, atendiendo exclusivamente, al cumplimiento de la normativa ambiental". Continuando con la línea de búsqueda de necesidades docentes, sería razonable sugerir la dotación, al alumno de Trabajo Fin de Título, de las capacidades suficientes para enfrentarse al discurso en un idioma diferente al castellano, es interesante resaltar la apuesta de inclusión de, al menos, una actividad formativa que fomente este tipo de aprendizajes.

Al amparo de una de las iniciativas de innovación docente propuestas por la UCA, desde el año 2004, se configuró un Grupo de trabajo formado por profesores y expertos externos que, situando el epicentro de estudio en la búsqueda de actividades evaluables que formen parte de la estructura organizativa a proponer en los Trabajos Fin de Grado o/y Máster, el Grupo orientó su esfuerzo, entre otros, en la adecuación de los contenidos de una de las asignaturas de 5º curso de la titulación de Ingeniero Químico "Proyectos y Oficina Técnica" dotada con 10,5 créditos, a las características definidas, de forma generalista en el R.D. En realidad, se ha estado diseñando y perfilando para su posterior puesta en marcha de un Catálogo de Actividades Tutorizadas y Evaluables (CATE) como propuesta de contenidos aplicables a la carga de trabajo necesaria en las materias

TFT. Dicho Catálogo define una serie de recursos docentes y didácticos innovadores y adaptables a cualquier titulación.

---

**Palabras clave:**

**Trabajos Fin de Título, Catálogo de actividades tutorizadas y evaluables, Proyectos/Informes, Actividad Post-Visita (APV) que, junto a la Sesión Pre-Visita (SPV), Estudios de casos.**

**1. - Material y Métodos**

El grupo se organiza y planifica con la mediación de la figura del Coordinador y la participación de todos los miembros. La metodología del trabajo se debate al principio, el grupo centra su cometido en la participación de cada miembro en cada materia. Se organizan las actividades adecuadas a cada materia y profesor. Se definen los criterios de evaluación de cada actividad. Se detectan necesidades de participación de expertos ajenos UCA. Se planifican las necesidades económicas que cubran los recursos que se requieran para cada actividad. El reparto de tareas se establece en una o varias reuniones previas al inicio de la asignatura relacionada con la puesta en marcha de la asignatura.

El CATE desarrollado en el curso se ha transmitido al alumno en la clase de presentación de la asignatura en cuestión (denominada CLASE 0). La eficacia en la transmisión del espíritu de la asignatura, en dicha Clase 0, es crítica para que prospere la iniciativa pues, dicha Clase supone el escenario donde se establece el compromiso bipartito entre la parte docentes UCA-expertos externos y, la parte de los alumnos. De esta forma se consigue que los alumnos obtengan una planificación de todas las actividades a desarrollar, de la forma en que se van a evaluar, de los docentes o tutores que van a tener, de las relaciones transversales que van a necesitar y, sobre todo, de la repercusión vertical final del cumplimiento del Catálogo hacia su proyección profesional.

Las actividades enmarcadas en la iniciativa de innovación durante el curso tienen la participación de 4 Departamentos que buscan sinergias entre la Ingeniería y la Sostenibilidad, estos son: Tecnologías del Medio Ambiente, Biología, Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial y, de manera transversal, la iniciativa se construye con el refuerzo colaborativo del Dpto. de Máquinas y Motores Térmicos, sobre todo en los aspectos que hacen más referencia a la Ingeniería Energética. Por tanto, se buscan temáticas de aplicación para construir contenidos que desarrollen en grupo bajo un entorno de aprendizaje cooperativo-colaborativo que, finalmente, favorezcan el alcance de las competencias evaluables.

El escenario de actuación de la iniciativa de innovación docente planteado al alumnado ha sido, en sí misma, novedosa ya que, se ha refundido en una única idea proyectual, los aspectos de diseño, medio ambientales y de sostenibilidad perseguidos por el espíritu de la iniciativa. La actuación se ha centrado en el “diseño ambiental-energoeficiente-sostenible” de un Complejo Industrial. Para situar el alumno en un contexto más real se construye un modelo de necesidad técnica a cubrir con las ideas preliminares de unas Consultoras que han estado representadas por los Grupos de Trabajo (formado por 4-5 alumnos cada uno). Dicha necesidad está representada por el Grupo de docentes y expertos que, a modo de Promotora-Constructora busca parcelas que cumplan unas específicas condiciones de entorno para poder invertir en el Complejo. Los Grupos de Trabajo han especializado su idea, descendiendo en detalle en el desarrollo de un Proyecto o Informe Técnico final sobre la instalación de las siguientes cuatro actuaciones, a elegir una: (Campo de golf; Una depuradora para tratar las aguas del complejo y su entorno y una potabilizadora para desalar el agua subterránea; Hoteles ecológicos; Un parque eólico y/o huerto solar que abastezca de energía eléctrica al

complejo). Existe una temática común imprescindible para la ejecución de cualquiera de los Proyectos/Informes enmarcados en las temáticas anteriores. Dicha temática común sirve para alimentar los conocimientos de los alumnos, docentes y colaboradores en los aspectos de gestión y coordinación de proyectos preceptivos para la tramitación de expedientes con los órganos competentes de la administración pública y, por ende, imprescindible para dar el marco legal y administrativo al Proyecto/Informe crítico que han de presentar al final.

Una de las actividades más relevantes dentro del CATE las constituyen las visitas realizadas a cada una de las plantas seleccionadas para cada año, ya que, suponen un campo de trabajo inédito para todos los participantes en la actividad. Estas visitas se alejan de la típica actividad en la que se muestra el interior de un establecimiento y sus principales elementos de producción, a todos los alumnos, sin contexto previo y, un solo día al año. En contra de esta filosofía en la que se busca el cumplimiento de unos mínimos por parte del Centro, se plantea una nueva forma protocolizada de acercamiento a un lugar en el que los alumnos ya descubren, con carácter previo, la importancia de asistir a la visita para entender los planteamientos y discusiones llevadas a cabo en aula y, para centrar el escenario de partida de su propio Proyecto/Informe final. Dicho Trabajo se plantea sobre una misma planta real pero sujeta a unas condiciones de contorno diferentes a las existentes a la actualmente visitada, incluso en lo que se refiere al tipo y régimen de explotación del suelo. El Grupo debe ser capaz de repartir la asistencia de sus miembros a las visitas de manera que, como mínimo, cada alumno debe cubrir un mínimo de 2, premiándose la asistencia a más de 2. Es imprescindible que cada Grupo se preocupe de la asistencia a todas las visitas ofertadas en el año ya que deben elaborar, como Actividad Tutorizada Evaluable de naturaleza Grupal, 4 estudios de caso, uno por cada visita programada. Así mismo, más adelante y como Actividad Individual, todos los alumnos deben someterse a una Prueba Individual de Progreso donde se evalúan los conceptos teórico-prácticos aprendidos durante el desarrollo de las actividades. Con esta metodología se establece un modelo de aprendizaje Grupal-Individual que tendrá repercusión en la elaboración y defensa del Informe Final y, por supuesto, en su calificación final.

Para llevar a cabo cada una de esas visitas se ha contado con la monitorización de expertos de origen externo con participación en la iniciativa de innovación docente. Dicha colaboración ha supuesto repercusiones no únicamente enriquecedoras para los alumnos sino de integración en la búsqueda de líneas de investigación entre docentes UCA y docentes no UCA, como ejemplos, se citan las establecidas entre la Consejería de Medio Ambiente, Ayuntamientos o, como la relación entre Organismos de Control e Inspección y Empresas Colaboradoras.

La organización de la Visita ha implicado el movimiento de una serie de recursos convenientemente asignados para su óptimo aprovechamiento, el cual le dota de su particular estructura de enseñanza-aprendizaje. Dichos recursos son: Docentes UCA, encargados de introducir a la temática de la visita; Docentes no UCA encargados de monitorizar la visita in situ y, Expertos encargados de diseñar una Actividad evaluable encaminada a la medición del nivel de aprendizaje de su contenido. El aprovechamiento de la visita se garantiza al establecer un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en una sesión en aula sobre la preparación de la visita. En esta sesión se matizan los aspectos más importantes a tener en cuenta en un establecimiento de ese ámbito, aspectos que, durante el desarrollo de la misma van a tener que contrastar y, posteriormente deducir en el planteamiento ficticio bajo unas condiciones diferentes a las visitadas.

También ha sido la propia organización del Grupo la que ha distribuido las asistencias a cada visita con el fin de realizar una puesta en común en base a la “técnica del puzzle” y, de esta forma, alcanzar la capacidad de resolución de las principales de una de las Actividades más importantes dentro del Catálogo como son los Estudios de Casos. Estos Estudios deben presentarse obligatoriamente por Grupo y por Visita y, se llevan a cabo en un aula dotada de medios adecuados para este tipo de ejercicios. Esta actividad se realiza la clase posterior de cada una de las visita, por esta razón, la denominamos Actividad Post-Visita (APV) que, junto a la Sesión Pre-Visita (SPV) y a la Visita-In Situ (VIS) constituyen una Macro-Actividad que supone el núcleo del Informe que deben elaborar.

Ha sido necesario incluir seminarios intensivos para el manejo de herramientas informáticas necesarias para la resolución de problemas de cálculo, planificación y, representación de datos. Estos seminarios han sido evaluados como carga de trabajo de grupo. El propio grupo ha organizado la asistencia de cada miembro a cada seminario para realizar su posterior puesta en común, de esta forma, se continúa con la misma metodología de aprendizaje en la que todos aprenden de todo y de todos. Finalmente, el aprovechamiento de los seminarios se ha medido como actividades evaluables bajo el modelo de prácticas en aula de informática.

Se ha implantado la tutoría grupal obligatoria cuyo objetivo ha perseguido un modelo de seguimiento más cercano del tutor al alumno tanto en la trayectoria de la planificación grupal como de su participación particular. El resultado ha sido muy satisfactorio para el alumno pero algo laborioso para los docentes debido al número de grupos tutorizados.

Para terminar, se presentan los Proyectos/Informes (uno por Grupo), defendidos por los miembros de cada grupo, ante un tribunal formado por 3 miembros de la iniciativa de innovación. Para la defensa del Trabajo, los alumnos han contado con todos los recursos de que dispone la UCA en aulas especialmente preparadas.

### **- Resultados y Discusión**

Se ha conseguido un modelo de CATE donde coexistan e interrelacionen agentes que forman un particular sistema de enseñanza-aprendizaje (SEA). Los agentes docentes relacionados han aportado el conocimiento científico-técnico necesario en la temática planteada, organización y gestión de recursos, sistemas de evaluación, contenidos a trabajar, competencias a adquirir y, carga de trabajo. Los agentes “expertos no UCA” han adaptado su experiencia al modelo requerido por el SEA, de manera que se alcance un equilibrio en su carga lectiva, dichos agentes han resultado un elemento de mucho valor en la macro-actividad de la visita pues no solo han contribuido en todas las acciones sino que también han colaborado en la facilitación de los documentos técnicos-administrativos necesarios para resolver las cuestiones propuestas en los Estudios de Casos.

Finalmente, los alumnos han demostrado un nivel de actividad inusual en este tipo de asignaturas y en el propio perfil de actitud frente a las demás materias. El alumno ha participado activamente en todas las actividades y, han superado todas ellas con buena calificación. Han demostrado que, si son motivados adecuadamente, son capaces de asumir métodos de aprendizaje propios para la superación de conflictos tanto a nivel horizontal, con sus propios compañeros de grupo, como vertical, en la evolución de su propia carga de trabajo asignada, así como, superar el modo de salir del aula a buscar la información, filtrarla, sintetizarla, redactarla, presentarla y defenderla. Así mismo, el alumno se ha dado cuenta que los docentes no funcionan como únicos jueces de su trayectoria y, por tanto, del “enemigo” a superar. El personaje Profesor se ha reconvertido para el alumno en un modelo de Consultor, Tutor o, en un Facilitador de

conocimientos, ideas, planteamientos y, sobre todo en un cómplice más a la hora de evolucionar en la superación de los conflictos u obstáculos planteados durante el curso. El SEA planteado a significado una estructura sólida, equilibrada e interdisciplinar con el fin de conseguir la motivación del alumno, su fe en el modelo innovador presentado, a pesar del choque que supone acercar los problemas reales de la vida profesional al alumno de último año.

Se ha conseguido un modelo de participación del alumno más activa y reactiva, más crítica con su labor personal y grupal, más abierta y dinámica. Así mismo, se ha evidenciado una firme apuesta por abordar la evaluación desde una perspectiva formativa, constructiva, crítica e innovadora, yendo más allá del carácter sancionador de resultados. Esto significa dejar de lado la consideración técnica o tecnológica de la evaluación para abordarla como instrumento de reflexión, cambio, análisis del proceso de enseñanza, formación del profesorado, investigación, etc.

### **- Conclusiones**

Al margen de constituirse como experiencias únicas sensibles a las nuevas materias denominadas TFT, una de las conclusiones deducidas por el Grupo en la anterior iniciativa de innovación docente fue la gran arbitrariedad y disparidad con la que cada titulación había definido los contenidos de la materia denominada Trabajo Fin de Grado (TFG), atendiendo a unos criterios nada estándares y basados, en su mayoría, en la herencia otorgadas por los antiguos Proyectos Fin de Carrera o Tesis de Licenciatura, ambas materias o Documentos poco apropiados para su comparación con los futuros TFT.

A partir de la estandarización de las actividades puestas en marcha en el desarrollo de la asignatura, se demuestra cómo es posible poner en práctica el CATE en cualquier otra materia dentro de cualquier otra titulación independientemente de su perfil. Sin embargo, no debemos permitir caer en la recurrida solución de ocupar los créditos asignados a los TFG y TFM como un documento cuya autoría es de difícil comprobación, con una nula responsabilidad docente y, evaluada bajo unos criterios arbitrarios e incomprensiblemente dispares.

### **Bibliografía**

- Suffo M.; Nebot E.; Hernández I. “Del Profesor al Consultor. Experiencias en Reingeniería do-cente en la gestión y organización de las materias afines al Proyecto”. I Jornadas Andaluzas de im-plantación del crédito europeo en Universidades Andaluzas. Cádiz, septiembre 2006.
- Suffo M. “CONSULTORÍA FORMATIVA-DOCENTE COMO SOPORTE A LA GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LAS DISCIPLINAS AFINES AL PROYECTO”. II Jornada de Intercambio de los Grupos de Formación del Profesorado de la Universidad de Cádiz. Cádiz 2006. Apellido(s) Inicial Nombre, Apellido(s) Inicial Nombre (año) Nombre de la aportación *Publicación* Editorial, p. XXX-XXX