

# El Proyecto Fin de Carrera como una oportunidad para potenciar la técnica del discurso oral del alumno

D. G. Lamar, M. Arias, M. Rodríguez, A. Rodríguez, P. F. Miaja, A. Vázquez, M. Fernández y M. Hernando.  
Área de Tecnología Electrónica de la Universidad de Oviedo,  
Edificio 3, Campus de Viesques s/n,  
33204 Gijón,  
gonzalezdiego@uniovi.es

P.Pando  
Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería de la Universidad  
de Oviedo, Edificio 6, Campus de Viesques s/n  
33204 Gijón  
pandopablo@uniovi.es

**Abstract**—Tradicionalmente, habilidades como la expresión oral han quedado fuera de los planes de estudio de las titulaciones de ingeniería. Éstas y otras habilidades se le presuponían al alumno en base a la supuesta madurez personal que alcanzaba al finalizar su titulación. En los últimos años, el mercado laboral ha demandado explícitamente del egresado en titulaciones de ingeniería esta habilidad. Por ese motivo, los nuevos planes de estudios, adaptados al Espacio Europeo de Educación superior (EEES), ya incluyen ésta y otras habilidades como competencias transversales o generales a alcanzar por el alumno. Sin embargo, la mayoría de las asignaturas de los nuevos Grados no trabajan explícitamente esta competencia aunque la especifiquen en su Guía Docente. Se le sigue presuponiendo adquirida al alumno si ha alcanzado los objetivos específicos de la asignatura. Es por ello que un grupo de profesores de la Universidad de Oviedo hemos propuesto una planificación y una metodología a llevar a cabo en los Proyectos Fin de Carrera (PFC) y Trabajo Fin de Máster (TFM) para la mejora del discurso oral del alumno. En esa experiencia se ha tratado de proporcionarle al alumno de forma explícita cuales son los conceptos básicos del discurso oral que un ingeniero ha de dominar. Para ello, se realizó con ellos ensayos tutelados periódicos de sus presentaciones. También se utilizó una herramienta *Web* explícitamente creada para corregir sus presentaciones. Finalmente se presentarán resultados obtenidos de esta experiencia en los últimos cuatro años, para posteriormente reflexionar y concluir sobre ellos.

**Palabras Clave;** *Competencias transversales, discurso oral, Proyecto Fin de Carrera (PFC), Trabajo Fin de Máster (TFM) y herramienta web.*

## I. INTRODUCCION

De todo el mundo es conocido que al ingeniero se le presupone una serie de conocimientos científicos y técnicos, los cuáles es capaz de aplicar para solucionar problemas u optimizar soluciones que afectan directamente a las personas. En general su conocimiento básico debe abarcar la física y las matemáticas, para posteriormente especializarse en su área de conocimiento. En el caso concreto de una especialización en electrónica, los planes de estudio han planificado el aprendizaje del alumno de forma secuencial: desde los conocimientos físicos y matemáticos se llega al dispositivo electrónico, y posteriormente se analiza el sistema. Por esta razón, las asignaturas de electrónica básica tienen la misión de presentar a los alumnos por primera vez las celdas básicas de la realización física de cualquier sistema

electrónico: los dispositivos electrónicos. Se comienza por describir fenómenos físicos, se aprovechan estos fenómenos físicos para construir pequeños ingenios (dispositivos electrónicos), se explica el funcionamiento físico de los mismos, se cuantifican fenómenos y finalmente se resumen los mismos en un comportamiento de “caja negra”. Posteriormente, idealizando el dispositivo para facilitar la resolución de los cálculos de los circuitos eléctricos en los que estos dispositivos se encuentren presentes, se presentan otra serie de asignaturas de electrónica: electrónica digital, electrónica de comunicaciones, instrumentación electrónica y electrónica de potencia. A lo largo de todas estas asignaturas los profesores han de fomentar que se reflexione y se haga un encaje mental de piezas de un puzzle que se le está dando por partes: desde el dispositivo al sistema.

Es importante decir que la formación del ingeniero dentro del área de la electrónica no debe quedarse aquí. Existe una serie de habilidades y conocimientos que son importantes para todos los alumnos independientemente de la disciplina que se está estudiando. Al ingeniero electrónico también se le presupone capacidad para poder presentar y exponer públicamente las soluciones que propone. Tradicionalmente, ésta y otras habilidades se le daban como adquiridas al alumno en base a la supuesta madurez personal que alcanzaba en el momento de finalizar sus estudios. Sin embargo, las exigencias del mundo globalizado han provocado que se tenga que dar respuesta a los requerimientos que el mercado laboral ha impuesto respecto a estas habilidades. El Espacio Europeo Educación Superior (EEES) [1] ha puesto en “negro sobre blanco” esta necesidad, introduciendo el concepto de competencia trasversal en los nuevos planes de estudio. Éste hecho junto con el cambio metodológico aplicado en el EEES, nos responsabiliza de manera específica a que todos los alumnos alcancen los objetivos propuestos en competencias transversales.

En las nuevas titulaciones de Grado de la Universidad de Oviedo (Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática y Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación [2,3]) la expresión oral aparece explícitamente como competencia general. Aunque sorprendentemente esta competencia está presente en todas las asignaturas de ambos Grados, explícitamente especificado en sus Guías Docentes, la realidad es que su relevancia es nula o mínima. La presentación de trabajos orales por parte del alumno es la única actividad que

se lleva a cabo. En esta actividad no se forma al alumno explícitamente en su expresión oral. De alguna manera, se presupone que el alumno debe saber como exponer de manera efectiva sus resultados. Cabe remarcar que, tanto en los nuevos planes de estudio como en los antiguos, existe una actividad formativa que debe de mejorar la expresión oral del alumno: el Proyecto Fin de Carrera (PFC) o Trabajo Fin de Grado (TFG) o Trabajo Fin de Máster (TFM). Aunque uno de los objetivos de esta actividad es que el alumno sepa presentar adecuadamente su trabajo, tradicionalmente tampoco se desarrolla en ellos actividades para el aprendizaje explícito del discurso oral.

En los últimos cuatro años, un grupo de profesores de la Universidad de Oviedo hemos llevado a cabo una experiencia que tiene como objetivo mejorar el discurso oral de los egresados de nuestras titulaciones. Una vez concebidos los principios básicos del discurso oral que un ingeniero debía adquirir, hemos planificado una serie de actividades formativas y hemos desarrollado una metodología durante la elaboración del PFC o TFM por parte del alumno, para que éste adquiriera conocimientos específicos del discurso oral. En los últimos años hemos trabajado para que el alumno tome consciencia que la defensa del PFC o del TFM ante un tribunal constituye un hito fundamental por dos motivos. Primero y evidente, porque de esta defensa va a depender un porcentaje elevado de su nota final. Segundo, porque el discurso oral del que el alumno ha de hacer uso (técnica vocal, capacidad para captar y mantener la atención, capacidad para adecuar el estilo de presentación al público objetivo, etc.) constituye un conjunto de habilidades muy demandadas por las empresas en sus ingenieros. Por lo tanto, un buen uso del discurso oral no sólo asegura un buen resultado académico, sino también una buena carta de presentación del alumno en el mercado laboral.

En este artículo se va a resumir dicha actividad. En primer lugar se van a detallar cuáles son los aspectos específicos relativos a la técnica del discurso oral que se van a abordar en esta experiencia. En segundo lugar se va a presentar la planificación y desarrollo de las actividades formativas llevadas a cabo durante la elaboración del PFM y TFM por parte del alumno. Estas actividades se pueden resumir en dos. La primera es la realización de ensayos periódicos tutelados de sus presentaciones. La segunda, el uso de una herramienta *Web* específicamente concebida para el ensayo tutelado de sus presentaciones. Finalmente, se presentarán los resultados obtenidos en los últimos cuatro años y las conclusiones que extraemos.

## II. CONCEPTOS BÁSICOS QUE UN INGENIERO DEBE MANEJAR PARA LA PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y EXPOSICIÓN DE SU PRESENTACIÓN

Hace cuatro años, al inicio de esta experiencia, los profesores nos planteamos cuáles debían ser los objetivos relativos al discurso oral a alcanzar por el alumno y qué actividades íbamos a utilizar. Para ello escogimos como instrumentos los PFC y TFM, ya que tradicionalmente se han utilizado para la mejora del discurso oral [4-5]. De hecho, en los actuales planes de Grado se ha especificado el Trabajo Fin de Grado (TFG) para potenciar competencias generalistas [2-3]. Tampoco hay que perder de vista que éste no es el único objetivo de PFC, TFM o TFG, hay muchos otros igualmente importantes que se pueden resumir en esta idea: integración de competencias transversales y específicas

favoreciendo el acercamiento de los alumnos al mundo laboral. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que el trabajo que propiciase esta experiencia al alumno no debía condicionar el desarrollo de su PFC o TFM. Por otro lado, el alumno tenía que asimilar y saber manejar ciertos conceptos básicos del discurso oral al finalizar su PFC o TFM.

La pregunta ahora es: ¿Cuáles son los conceptos básicos que un ingeniero debe manejar sobre el discurso oral? Parece lógico que estos objetivos se restrinjan a presentaciones técnicas. En esta temática, diversos autores han realizado sus propuestas. En [6 y 7] se propone una concepción muy tradicional del discurso oral, coincidiendo la mayoría de autores en los mismos conceptos básicos: audiencia, duración, emplazamiento, ejecución, empatía, etc... Sin embargo en [8] se presenta el discurso oral con una concepción más actualizada, orientada a presentaciones técnicas e introduciendo elementos de nuestro tiempo que condicionan el discurso oral en su fase de diseño y exposición. Parece lógico pues, aunar ambas concepciones a la hora de listar aquellos conceptos que se quieren transmitir como esenciales dentro del discurso oral. A continuación se van a describir en detalle los principios del discurso oral con los que hemos trabajado en estos cuatro años. Se va a realizar de una manera secuencial acorde a cómo el alumno debe realizar su presentación:

### A. Planificación de la presentación

La primera idea a inculcar al alumno es: la presentación no se inicia cuando empiezas a hablar, existe un trabajo previo de muchas horas. De la correcta planificación y ejecución de ese trabajo dependerá en buena medida el resultado de la presentación. Por lo tanto, la presentación se empieza planificando de forma adecuada el trabajo a realizar. Para su planificación el alumno ha de ser consciente y analizar:

1) *La audiencia.* Es imprescindible conocer de antemano para quien vas a hablar: su edad media, el nivel de formación, los conocimientos previos sobre el tema que se va a presentar, etc... También el número de personas, la motivación que les ha llevado a escucharte, su posición o predisposición (si existe) sobre el tema a exponer, etc..., son factores que condicionan la planificación de la presentación. Aunque en el caso concreto que ocupa al alumno este aspecto está muy claro y contextualizado dentro del acto académico de presentación y defensa del PFC o TFM, hay que trasladar al alumno la importancia de tener siempre presente a la audiencia la planificación de la presentación.

2) *El lugar de presentación.* Las características específicas del lugar donde se va a realizar la presentación, es evidente que condicionan su planificación: tamaño y capacidad de auditorio, localización del presentador y de la audiencia, posibilidad o no de iteración, etc.. Los medios disponibles en el lugar de presentación también condicionan: medios audiovisuales, luces, instalaciones para realización de demostraciones, etc... También, el desconocimiento, a priori, de toda esta información también condiciona la planificación.

3) *Tiempo disponible.* El presentador tiene que tener muy claro de que tiempo dispone para su presentación, y cómo lo estructura: introducción al ponente, exposición del tema y turno de preguntas. Uno de los mayores problemas del alumno es tener

suficiente tiempo para contar todo. Sin embargo, la idea a transmitir es: utiliza de forma eficiente el tiempo del que dispongas. No siempre se va a disponer del mismo tiempo de presentación (p.e. 20 a 30 minutos para los PFC o TFM), y este hecho no debe impedir realizar una buena presentación.

4) *Establecer objetivos de la presentación.* Es fundamental decidir de antemano la idea clave a transmitir en la presentación. Una vez definida la idea clave, hay que decidir cómo se quiere transmitir. Una vez decididos el ¿qué? y el ¿cómo? ambos deben de servir como principios organizativos para el desarrollo de la presentación.

#### B. *Diseño y elaboración de la prepresentación*

En este apartado no se hace más que reforzar la idea de que el tiempo invertido en la preparación de la presentación repercutirá de forma positiva en el resultado final de la misma. Se le propone el siguiente cronograma a seguir:

1) *Selección de los materiales.* El ponente debe de tener claro qué información incluirá/excluirá en su presentación. Por lo tanto, ha de comenzar a reunir el material que quiere presentar. En este punto, hay que hacer reflexionar al alumno con preguntas como: ¿Es realmente necesario utilizar estos materiales? ¿Qué aporta este material a tu presentación? ¿Consigues transmitir tu idea con este material?, etc... La idea es que el alumno adquiera cierto criterio a la hora de escoger el material que quiere exponer, ya que tradicionalmente quiere exponer todo.

2) *Estructurar y organizar el material.* Con respecto a la organización del material, es necesario determinar en primer lugar, el orden lógico en que irá el material seleccionado. Posteriormente se debe decidir cómo se secuencia la información. Normalmente en toda presentación se estructura la información con una introducción, con un cuerpo y unas conclusiones. Ahora es el momento de pensar qué contenido irá en el cuerpo, cómo se va a estructurar, cuánto tiempo se le asignará, con qué profundidad y alcance se cubrirá, etc... En este punto es muy importante que al alumno haya establecido un mapa mental de la presentación que quiere realizar. Premisas tales como: crear un buen título, realizar una introducción atractiva acorde a la audiencia, prestar atención al uso apropiado de la transición de una idea a otra, crear conclusiones con alto impacto, etc..., sirven de guía para que el alumno estructure su presentación. El hecho de realizar la presentación de su PFC o TFM encorseta mucho al alumno a la hora de estructurar su presentación. Hay que transmitir al alumnos que su presentación no es una versión en transparencias de la memoria de su proyecto.

3) *Materiales de apoyo.* En este punto hay que hacer al alumno reflexionar sobre los posibles materiales, de los cuáles puede hacer uso para mejorar su presentación: fotografías, gráficos, esquemas, ejemplos, demostraciones prácticas, etc...

4) *Diseño de la presentación.* Ahora se trata de mostrar todo el material escogido y estructurado de manera adecuada. Es decir, crear las transparencias. En este punto hay que hacer ver al alumno la gran importancia de una presentación atractiva de los contenidos a exponer. Aspectos tales como: uso de fuentes y su tamaño, uso de títulos y su tamaño, uso de viñetas, uso de

animaciones, creación de gráficos, presentación de fotografías, presentación de videos, presentación de audios, etc..., son medios de los que dispone para conseguir su objetivo: empatía con la audiencia. La idea a transmitir es: la sencillez es una buena aliada. El alumno debe utilizar una transparencia por idea que quiera transmitir, las transparencias han de ser visibles y comprensibles, debe realizar un uso racional y comprensible de los gráficos y no debe abusar de las animaciones.

#### C. *Exposición*

En este punto se prepara al alumno en la última etapa de la presentación: su exposición. Sin embargo, la filosofía de la actividad sigue siendo la misma: el trabajo previo es necesario para obtener buenos resultados el día de la ponencia. Por lo tanto, se va a tutelar al alumno en base a que ensaye la presentación y el turno de preguntas

1) *Ensayo de la presentación.* Es importante inculcar al alumno que el éxito en el día de la presentación depende de ensayar y no dejar nada al azar. No valen los ensayos mentales ni los ensayos delante del ordenador. Ensayar significa exponer en las mismas condiciones que vas a repetir el día de la exposición. Hay que ensayar la postura del cuerpo, la cadencia del habla, el volumen de la voz, los gestos, el uso de punteros, etc...

2) *Turno de preguntas.* Es muy importante que el alumno tome conciencia que el turno de preguntas es una parte vital de la presentación. Por lo tanto, parece lógico que se instruya al alumno en que prepare las repuestas a las preguntas más probables, comprometidas o implícitamente buscadas. Por otro lado, también se propone al alumno que ensaye su reacción a posibles preguntas. Para ello, se propone actuar de manera secuencial en cuatro fases. La primera es escuchar en silencio la pregunta. La segunda es estar seguro de haberla entendido correctamente. Si no es así, el ponente ha de reformularla, para si es el caso, ser corregido. La tercera es desarrollar la respuesta con los medios que crea oportunos. Finalmente, hay que comprobar si la respuesta ha sido satisfactoria para el miembro del auditorio que ha formulado la pregunta.

### III. ENSAYOS PERIÓDICOS TUTELADOS DE LAS PRESENTACIONES DE LOS ALUMNOS

El principal objetivo de los ensayos tutelados es lograr que los alumnos asimilen todos los aspectos detallados en el apartado anterior, incrementando así la calidad de sus presentaciones.

La idea general respecto a estos ensayos periódicos es muy sencilla: todos los proyectantes y sus tutores se reúnen en una sala y cada proyectante realiza una exposición de su trabajo frente al resto de sus compañeros y tutores. Posteriormente todos debaten sobre la presentación. Tras esa idea general subyacen una serie de aspectos que hay que planificar de una manera cuidadosa para asegurar que esta iniciativa cumpla con los objetivos buscados, resultando verdaderamente útil a los proyectantes.

En primer lugar hay que fijar una cierta frecuencia para la realización de los ensayos tutelados. Una frecuencia demasiado elevada hace que los alumnos apenas tengan novedades destacables que presentar a sus compañeros. Además, una frecuencia elevada también retrasa el avance del proyectante en

su trabajo, ya que debe destinar parte de su tiempo a preparar adecuadamente su presentación. Una frecuencia demasiado baja puede hacer que no se puedan cumplir los objetivos fijados en esta actividad. Según nuestra experiencia, una frecuencia adecuada es aquella que permite a los alumnos tener unos tres ensayos a lo largo del PFC o TFM. Por ejemplo, si el tiempo medio de duración de un PFC o TFM es de 7-8 meses (incluyendo redacción y defensa), la periodicidad ideal de los ensayos es de unos 3 meses más o menos.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta que en estos ensayos periódicos se exponen PFC y PFM con distinto grado de desarrollo, ya que no todos los proyectantes comienzan sus proyectos al mismo tiempo ni avanzan a la misma velocidad. Por lo tanto, es preciso hacer ciertas distinciones en función de dicho grado de desarrollo. Así, los proyectos que acaban de comenzar (2-3 meses de desarrollo) cuentan con 5 minutos para realizar la presentación. Los proyectos más avanzados (4-5 meses) cuentan con 10 minutos y los proyectos que van a ser defendidos en breve disponen de 15-20 minutos (emulando el tiempo que oficialmente tienen para la defensa de PFC y TFM). Por un lado, esta distinción evita que los alumnos noveles dispongan de un tiempo excesivo con respecto a la cantidad de trabajo desarrollado. Por otro lado, los alumnos aprenden a planificar las exposiciones y las ajustan al tiempo disponible, uno de los aspectos en los que más se suele fallar. Así, desde el primer ensayo tutelado se trata de remarcar la importancia de este aspecto. Es importante resaltar que, a pesar de esta distinción, en función del grado de desarrollo, todos los proyectantes exponen a la vez. Es decir, la audiencia de cada proyectante está formada por los tutores y por el resto de los proyectantes de las tres categorías (fase inicial, fase avanzada y fase final). De esta forma, los proyectantes noveles pueden aprender de los más avanzados y, del mismo modo, estos usar su experiencia para ayudar a los más noveles.

El resto de aspectos relevantes con respecto a esta actividad docente van a ser expuestos teniendo en cuenta la categoría a la que pertenece el proyectante.

#### *A. Proyectante en fase inicial*

Un proyectante en esta fase ha trabajado en su proyecto durante 2-3 meses y se le supone una experiencia limitada con respecto a la exposición oral. Como se ha dicho su tiempo disponible es de 5 minutos.

A estos proyectantes, antes de que tenga lugar el ensayo periódico (unas dos semanas antes), se les reúne y se les explican los conceptos básicos relativos a la planificación de su presentación: el tiempo disponible, la audiencia, etc. En concreto, se enfoca su presentación para que el resto de sus compañeros tengan claros dos aspectos fundamentales:

- Qué se pretende lograr con el PFC o PFM. Es decir, cuál es la idea principal a transmitir.
- Qué se ha realizado hasta la fecha del PFC o PFM.

De esta forma, los proyectantes de la fase inicial se centran en tres aspectos fundamentales de sus presentaciones: ajuste al tiempo disponible, mensaje a transmitir y público objetivo. Se les insiste, en esta reunión previa, en que deben realizar una exposición de 5 minutos en la que alumnos de ingeniería de

diversa índole deben tener claro, al final de la exposición, qué se va a hacer en el proyecto y qué se ha hecho hasta la fecha.

Una vez realizada la exposición, los tutores deben centrar sus comentarios y correcciones en estos aspectos de planificación de la presentación. De manera secundaria, ciertas indicaciones con respecto al diseño y selección de materiales (materiales adecuados, claridad de las transparencias, diseño de las mismas, etc...) pueden ser realizadas, pero sin entrar en un grado elevado de detalle. Estos aspectos, los proyectantes en la fase inicial los aprenden a través de las presentaciones de los proyectantes más avanzados y de las críticas y correcciones que los profesores realizan sobre las mismas. De esta forma, el aprendizaje no sólo se limita a su momento de presentación sino a toda la jornada de ensayo en general.

#### *B. Proyectante en fase avanzada*

Un proyectante en esta fase ha trabajado en su proyecto durante 4-5 meses y, ha realizado al menos, una presentación como proyectante en fase inicial. Por lo tanto, tiene claro que las presentaciones parten de la premisa: “¿De cuánto tiempo dispongo para exponer qué ideas a qué tipo de público?”.

Por lo tanto, a estos proyectantes en reuniones previas se le insta a que, respetando lo aprendido en la fase anterior, preparen una presentación de calidad, centrándose en la selección de materiales y en el diseño de la presentación. Es importante resaltar que, como se ha dicho, las premisas fundamentales que debe cumplir una presentación de calidad las han aprendido a través de las presentaciones de los proyectantes en fase avanzada y final, cuando ellos estaban en la fase inicial. Es decir, los profesores deben aprovechar las exposiciones de los proyectantes en fase intermedia como un recurso docente para corregir a éstos y, además, para enseñar a los que están en fase inicial sobre una buena praxis de cara la calidad de los materiales. Es imposible dar aquí una lista exhaustiva de todas las normas y consejos posibles, pero, sin embargo todas deben ir orientadas a que el alumno asimile los conceptos presentados en el apartado B del capítulo anterior.

En esta fase, es conveniente ir introduciendo el concepto del turno de preguntas. Por lo tanto, al finalizar la exposición, el resto de proyectantes y los tutores realizan una serie de preguntas al proyectante con la idea de que se vaya acostumbrando a cómo afrontar esa parte de la presentación.

#### *C. Proyectante en fase final*

En este grupo se enmarcan los proyectantes que han finalizado su PFC o TFM y tan sólo le resta realizar la defensa del mismo o aquellos que han desarrollado más del 90% del mismo. En el caso de los primeros, es posible que haya que organizar un ensayo específico, ya que su fecha de finalización del proyecto no tiene porque coincidir con la realización de un ensayo de presentaciones global. En ese caso, sólo presentan ellos, pero el público sigue estando integrado por el resto de alumnos y tutores.

Éste tipo de ensayos se enfocan a aspectos relativos a la exposición. Se buscan y se corrigen hasta los detalles más pequeños, ya que la presentación es un “simulacro” de la defensa oficial de su proyecto. La finalidad es que el grado de perfeccionamiento sea elevado para asegurar, por un lado, la

buena impresión de cara al tribunal y, por otro, un aprendizaje sobre técnicas expositivas: postura corporal, captación del interés de la audiencia, empatía, evitar latiguillos, evitar erratas, etc...

Como se ha dicho antes, se trata de un simulacro de defensa, lo que implica que el turno de preguntas trata de ser igual al real. Por lo tanto, los tutores realizan preguntas técnicas de alto nivel, critican algunos aspectos también técnicos, etc. con la idea de preparar al alumno al turno de preguntas. En esta fase es fundamental transmitir al alumno que hay que preparar muy bien la presentación y el turno de preguntas. No hay que dejar nada al azar.

#### IV. HERRAMIENTA *WEB* PARA EL ENSAYO TUTELADO DE PRESENTACIONES

En los primeros años de aplicación de las actividades descritas en el apartado anterior se identificó un problema. Los alumnos en la fase final de su PFC o TFM deben realizar un ensayo final. Sin embargo, estos ensayos no tienen por que coincidir con la planificación de las reuniones periódicas (cada 3 o cuatro meses). En este caso, no se puede forzar a todos los proyectantes a acudir a un ensayo siempre que un alumno tenga que presentar su PFC o TFM, ya que puede ocurrir que un proyectante acuda a 7 u 8 ensayos tutelados. Así, esta actividad puede llegar a convertirse en un inconveniente para el desarrollo del PFC o TFM. Por otro lado, dejar pasar estas dinámicas de grupo entre los proyectantes es una oportunidad perdida para que el alumno asimile conceptos relativos al discurso oral. Es aquí dónde empezamos a plantearnos soluciones a este conflicto. Finalmente decidimos desarrollar una herramienta *Web* para tutelar los ensayos de los alumnos sin requerir su presencialidad.

Se desarrolló una plataforma colaborativa e interactiva en formato *Web* que sirvió como herramienta para permitir la tutela de las presentaciones de los alumnos de ingeniería a distancia. Desde esta plataforma *Web*, los alumnos pueden subir videos con sus presentaciones que luego son analizadas y comentadas tanto por el propio alumno como por el resto de profesores y alumnos que tengan acceso a dichos videos. Para facilitar esta tarea, la aplicación dispone de un entorno de gestión y administración que permite al administrador del sistema organizar y controlar su empleo entre sus usuarios, así como analizar la información generada por el uso que se está haciendo de los diferentes componentes de dicha aplicación. El sistema establece tres niveles de acceso en función de los permisos que cada usuario tiene para la realización de tareas dentro del entorno: administrador, profesor y alumno. Los administradores, o los profesores, según sea el caso, son los que, en todo momento, deciden cómo se va a emplear la aplicación, quienes van a utilizarla y a qué videos tendrá acceso cada alumno. Para que todo esto funcione, la plataforma *Web* tiene como motor de trabajo una base de datos robusta que debe ser capaz de almacenar los diferentes tipos de datos con los que se trabaja en el entorno, los cuales deben ser visualizados y manipulados por el usuario de forma sencilla y eficiente, permitiendo un posterior análisis o tratamiento de dichos datos.

Además, el desarrollo de esta aplicación en un formato *Web* facilita su empleo puesto que no será necesaria la instalación de ninguna herramienta adicional en el equipo del usuario, lo cual facilita y garantiza su manejo y acceso desde cualquier sistema

operativo de cualquier lugar del mundo que tenga habilitada su conexión a Internet.

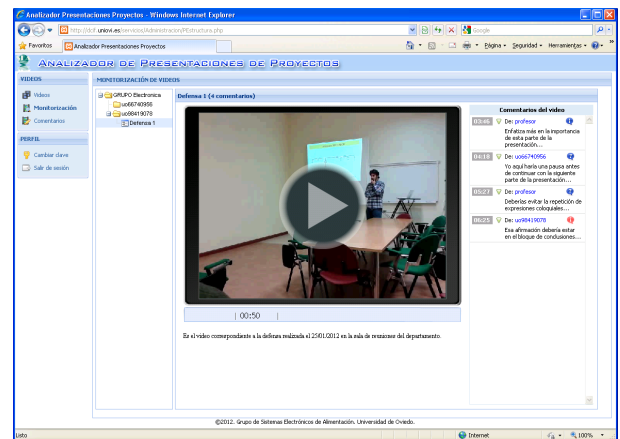


Figura 1. Herramienta *Web* para el ensayo tutelado de presentaciones.

La plataforma *Web* dispone de dos grandes grupos o bloques de herramientas. El primer bloque, al cual sólo podrán acceder los profesores y los administradores, consta de los siguientes módulos: módulo de gestión de usuarios, módulo de noticias y módulo de informes. Estos tres módulos están destinados a la administración de usuarios, por lo que no tiene gran importancia detallar su funcionamiento. El segundo bloque engloba todas aquellas herramientas relacionadas con la gestión y tratamiento tanto de los videos como de los comentarios alusivos a dichos videos que los alumnos y profesores realicen. Este bloque, que constituye la zona de trabajo de los alumnos, consta de los siguientes módulos:

##### A. Módulo de gestión de videos.

En este módulo cada alumno puede subir videos a la plataforma. Posteriormente, éstos serán analizados y comentados por el resto de usuarios (profesores y alumnos) que tengan acceso a dichos videos. El formato de subida empleado será FLV, formato que está diseñado para generar archivos de bastante buena calidad y tamaño relativamente pequeño, lo cual le permite adecuarse perfectamente a las conexiones de Internet actuales. Además, este formato tiene la ventaja de poder reproducirse en cualquier reproductor Flash, como pueden ser los que dispone esta plataforma.

##### B. Módulo de monitorización de videos.

El alumno podrá visualizar en este módulo sus videos y los de sus compañeros. También puede visualizar todos los comentarios que profesores y alumnos hayan realizado sobre dicho video. Para precisar el momento de la presentación al que se refiere, cada comentario viene identificado por el minuto y el segundo en el cual se produce la acción analizada en dicho comentario. De esta forma, el alumno recibe la misma realimentación que en los ensayos tutelados sobre su presentación y la de sus compañeros. Para facilitar el control de la monitorización, los administradores y los profesores responsables de ese grupo de alumnos podrán eliminar en todo momento aquellos comentarios sobre el video analizado que consideren no apropiados. Además pueden asignar

o no videos a los alumnos según convenga. De esta manera se preserva la figura de profesor como moderador.

### C. Módulo de edición de comentarios.

En este módulo los profesores y los alumnos podrán realizar comentarios sobre el video seleccionado en cada caso. Para identificar cada comentario, el usuario deberá indicar el minuto y el segundo del instante al cuál se refiere dicho comentario, así como el tipo de comentario que quiere realizar (comentario, error o consejo). Toda esa información queda almacenada en la base de datos y automáticamente está disponible para ser visualizada en el módulo de monitorización, lo cual proporciona dinamismo al uso del sistema y facilita la interacción con el resto de profesores y alumnos.

Cada vez que se produce alguna actualización en esta plataforma en lo referente a la gestión de videos y comentarios, el sistema envía automáticamente un correo a los usuarios afectados por los cambios efectuados. De esta manera se agiliza el proceso de intercambio de información entre los usuarios que tienen acceso a los videos analizados, así como agilizar el trabajo llevado a cabo en esta actividad.

## V. REFLEXIONES Y EVALUACIÓN DE ESTA ACTIVIDAD

A partir de las reuniones que tuvimos con los alumnos, dónde nos expresaron su opinión sobre esta experiencia, y los resultados obtenidos en sus presentaciones de PFC y TFM, obtuvimos una serie de datos que nos hicieron reflexionar sobre diversos aspectos de esta experiencia: planificación y metodología llevada a cabo. Las reflexiones más importantes las resumimos a continuación:

### A. Sus presentaciones están a la altura de sus ensayos

Experiencias previas con otras metodologías activas que habíamos aplicado en nuestras asignaturas, nos habían indicado que los resultados finales no serían tan buenos como los resultados de las actividades llevadas a cabo. Es decir, en el caso concreto de los alumnos en la fase final de sus PFC, esperábamos que realizaran buenos ensayos. De hecho, sus calificaciones en estos ensayos fueron excelentes. Para calificar sus presentación se elaboró un libro de rubricas También se barajó la posibilidad de utilizar el libro de rubricas de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (EPSIG) usado para calificar los PFC. Sin embargo, el objetivo de esta experiencia no es que el alumno optimice la calificación de ese libro, sino que adquiera competencias. Por ello, se elaboró un libro propio. Aunque los resultados de sus ensayos fueron sobresalientes, nuestras expectativas para el día de la presentación no eran tan optimistas. Suponíamos que el día de la presentación la aplicación de alguno de los aspectos básicos del discurso oral a no se iban a llevar a cabo. En este punto nos equivocamos. Sus presentaciones estuvieron a la altura de sus ensayos, La Fig. 2 muestra los resultados de los PFC que hemos tutelado en los cuatro últimos años que corroboran esta percepción. En la parte inferior de las barras del gráfico de cada curso consta en número de proyectantes que se tuteló. Para cada curso, en color azul se muestra la calificación media obtenida por nuestros alumnos (la puntuación máxima es 5 y la puntuación mínima es 0). En color verde se muestra la calificación obtenida relativa al documento. En color rojo, naranja y amarillo se han

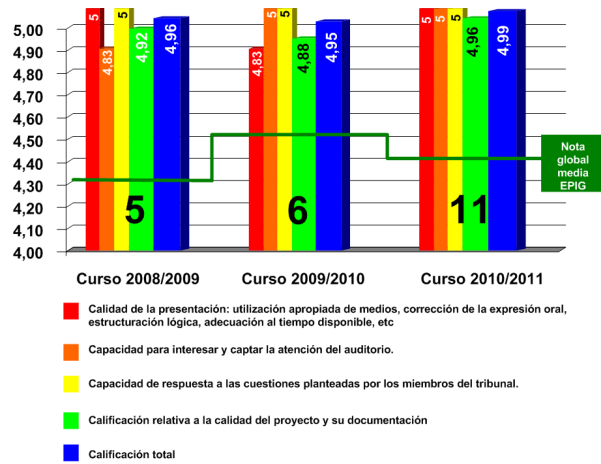


Figura 2. Calificaciones obtenidas en PFC en los últimos cuatro años.

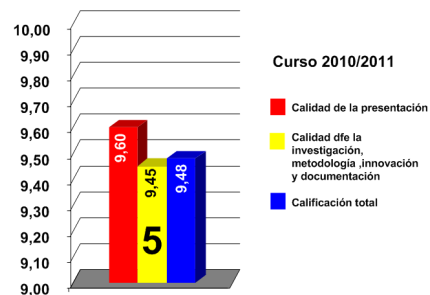


Figura 3. Calificaciones obtenidas en TFM en el curso 2010/2011.

detallado los aspectos de la calificación estipulada por la EPIG relativos a la expresión oral: calidad de la presentación, capacidad de interesar y turno de preguntas respectivamente. Como se puede comprobar los miembros de los tribunales calificaron de forma excelente las presentaciones de nuestros alumnos. Este hecho unido a la calidad del proyecto y su documentación (fuera del ámbito de aplicación de las actividades presentadas en este artículo, pero de habitual uso en la tutela de PFC) hicieron que la calificación obtenida fuese siempre sobresaliente, y por encima de la media de los PFC presentados en la EPSIG. De hecho, 18 de ellos obtuvieron la calificación de Matrícula de Honor. Hay que puntualizar que son los miembros del tribunal quienes otorgan esa calificación, y que en la EPSIG no existe límite de Matrículas de Honor.

En el curso 2010/2011 se aplicó la planificación y metodología propuesta en este artículo a los TFM del Máster en Control de Procesos, Electrónica Industrial, e Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Oviedo. Los resultados también fueron excelentes. En la Fig. 3 se muestran la calificación de nuestros alumnos. Aquí el criterio de calificación fue diferente: calidad de la investigación, metodología, innovación, documentación, etc.. Dentro de la lista de rúbricas para la calificación de los TFM había un campo genérico para la presentación. Como se puede comprobar la valoración que realizó el tribunal de las presentaciones fue también excelente (color rojo).

### B. La motivación es un arma de doble filo respecto al tiempo

El profesor ha de ser consciente de la dedicación que requiere la preparación de la presentación. El seguimiento, conducción y



supervisión que los alumnos necesitan para el desarrollo de sus presentaciones implican una inversión de tiempo superior a la que se realiza tradicionalmente.

Por otro lado, el alumno ha de ser consciente de la importancia de la presentación dentro del contexto de su PFC o TFM. Es decir, no todos sus recursos han de ir enfocados hacia la mejora de la expresión oral. Es habitual, que al utilizar actividades tan motivadoras (dinámicas de grupo y herramientas *Web*) para la mejora, en este caso de la expresión oral, el alumno dedique más recursos de los necesarios en esta actividad. Hay que procurar que el alumno no pierda la perspectiva de todos los objetivos a cumplir con la realización del PFC o TFM. Es decir, no sólo hay que adquirir competencias en expresión oral, hay muchas otras competencias a adquirir y mejorar dentro del desarrollo de su PFC o TFM. Como consecuencia de esto, en muchas ocasiones hay que ayudarle a planificar sus actividades dentro del desarrollo de su PFC o TFM.

### C. El peligro de las dinámicas de grupo

En los ensayos periódicos tutelados, después de la presentación de cada alumno, se llevó a cabo una dinámica de grupo en la que los tutores y los proyectantes comentaban la presentación. A lo largo de estos años hemos constatado las ventajas de este tipo de actividad: estimulación de la capacidad creativa a través de la creación de un clima adecuado. Sin embargo también hemos constatado que los profesores hemos de planificar y coordinar estas actividades para evitar problemas tales como: comentarios valorativos o críticos, desequilibrio de tiempos de participación, resistencia de los alumnos a participar, evitar dominio de personalidades fuertes, etc... Es decir, los profesores tienen que actuar como buenos moderadores.

A través de esta percepción, se incluyeron en la aplicación *Web* para el ensayo tutelado una serie de herramientas específicas para la moderar los ensayos. Aquí también el profesor actúa como catalizador de los comentarios de cada presentación: visualización de comentarios, permisos para borrar y editar comentarios de los alumnos, gestión de usuarios, mailing, etc...

### D. Toda metodología activa debe estar dotada con recursos e infraestructuras

Para la aplicación de una metodología activa como ésta, se necesita recursos e infraestructuras. Aunque el escenario planteado por el EEES lo expresa así, la realidad es muy diferente. Tradicionalmente la carga docente asignada a la tutela de PFC o TFM es irrisoria en comparación con el tiempo que realmente utiliza el profesor. Este hecho se agudiza si se aplican metodologías activas como la descrita en este artículo.

Los profesores involucrados en esta actividad son concientes que esta experiencia se ha podido llevar a cabo por lo reducido de los grupos de proyectantes (menos de 10 por año). Esto ha hecho que se pudiera adecuar un laboratorio para los ensayos y las grabaciones de los alumnos, y poder llevar a cabo una planificación y seguimiento adecuado de la actividad.

## VI. CONCLUSIONES

Un grupo de profesores de la Universidad de Oviedo, hemos planificado y aplicado una metodología específica durante el

desarrollo de los PFC y TFM para la mejora del discurso oral del alumno. En esa experiencia detallan al alumno explícitamente cuales son los conceptos básicos del discurso oral que un ingeniero ha de dominar. Para ello nos hemos valido de dos actividades: ensayos periódicos tutelados y una herramienta *Web* para el ensayo tutelado de presentaciones. Ambas actividades han sido descritas en este artículo.

A lo largo de estos cuatro años hemos visto cómo los alumnos realizan mejoras significativas en sus presentaciones de PFC o TFM, tal como muestran los resultados presentados. Por lo tanto, se puede concluir la experiencia está siendo enormemente positiva tanto para los alumnos como para los profesores que la han llevado a cabo. Sin embargo, también hay que destacar que es necesario adaptarse a esta nueva forma de hacer las cosas. Tanto para los profesores como para los alumnos es difícil.

## REFERENCIAS

- [1] European Ministers of Education (1999). "The european higher education area bologna declaration, Bologna"
- [2] Memoria verifica del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática de la Universidad de Oviedo.
- [3] Memoria verifica del Grado en ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la Universidad de Oviedo.
- [4] Host, M.; Feldt, R.; Luders, F.; , "Support for Different Roles in Software Engineering Master's Thesis Projects," Education, IEEE Transactions on , vol.53, no.2, pp.288-296, May 2010.
- [5] Roger, S.; Cobos, M.; , "Developing your electrical engineering degree thesis [Personal and Professional Growth]," Potentials, IEEE , vol.28, no.4, pp.12-16, July-Aug. 2009.
- [6] Hand, Harry E.; , "Technical Speech: A Need for Teaching and Research," Engineering Writing and Speech, IEEE Transactions on , vol.10, no.2, pp.48-51, Dec. 196
- [7] Padrow, Ben; , "Oral Briefing at Tektronix," Education, IEEE Transactions on , vol.13, no.3, pp.152-153, Sept. 1970.
- [8] <http://elartedepresentar.com/>

## BIOGRAFÍAS

**Diego G. Lamar** es Profesor Titular de la Universidad de Oviedo. Intereses: Electrónica de Potencia, fuentes de alimentación conmutadas.

**Pablo Pando** es profesor Contratado Doctor de la Universidad de Oviedo. Intereses: Herramientas *Web* orientadas a la enseñanza asistida por computador.

**Manuel Arias** ha sido Profesor Ayudante de la Universidad de Oviedo desde 2007. Intereses: Electrónica de Potencia, UPSs e iluminación basada en LEDs.

**Miguel Rodríguez** trabaja actualmente en la Universidad de Colorado (Boulder). Intereses: Electrónica de Potencia, convertidores de alta frecuencia, y control digital.

**Alberto Rodríguez** es becario FPU de la Universidad de Oviedo. Intereses: Electrónica de Potencia, convertidores bidireccionales y sistemas regenerativos.

**Pablo F. Miaja** es becario FPI de la Universidad de Oviedo. Intereses: Electrónica de Potencia, convertidores de alta frecuencia, y control digital.

**Aitor Vázquez** es becario FPI de la Universidad de Oviedo. Intereses: Electrónica de Potencia, convertidores bidireccionales y sistemas regenerativos.

**Marcos Fernández** es becario predoctoral de la Universidad de Oviedo. Intereses: Electrónica de potencia, iluminación basada en LEDs.

**Marta Hernando** es Catedrática de la Universidad de Oviedo. Intereses: Electrónica de potencia, convertidores bidireccionales y sistemas regenerativos.

**Javier Sebastián** es Catedrático de la Universidad de Oviedo. Intereses: Electrónica de Potencia, fuentes de alimentación conmutadas.

**ANEXO I: LIBRO DE  
RÚBRICAS**

	4	3	2	1
<b>Postura del cuerpo y contacto visual</b>	Siempre tiene buena postura y se proyecta seguro de sí mismo. Establece contacto visual con todos durante la presentación.	Casi siempre tiene buena postura y establece contacto visual con todos durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
<b>Volumen voz</b>	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por la audiencia.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por la audiencia al menos 90% del tiempo.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado por la audiencia al menos el 60% del tiempo.	El volumen con frecuencia es muy débil para ser escuchado por la audiencia.
<b>Habla claramente</b>	Habla claramente y distintivamente todo el tiempo (100-95%).	Habla claramente y distintivamente casi todo el tiempo. (80 – 95 %).	Habla claramente y distintivamente parte del tiempo (70-85%).	"Habla para el cuello de su camisa".
<b>Conocimiento del tema</b>	Demuestra un conocimiento completo del tema.	Demuestra un buen conocimiento del tema.	Demuestra un buen conocimiento de partes del tema.	No parece conocer muy bien el tema.
<b>Contestar preguntas</b>	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas.	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema.
<b>Capacidad para interesar</b>	Expresiones faciales y lenguaje corporal generan un fuerte interés sobre el tema en otros.	Expresiones faciales y lenguaje corporal algunas veces generan un fuerte interés sobre el tema en otros.	Expresiones faciales y lenguaje corporal parecen fingidos. Genera poco interés..	Muy poco uso de expresiones faciales o lenguaje corporal. No genera mucho interés sobre el tema.
<b>Uso del tiempo</b>	Utiliza el tiempo adecuadamente y logra discutir todos los aspectos de su trabajo.	Utiliza el tiempo adecuadamente pero al final tiene que cubrir algunos puntos con prisa.	No utiliza el tiempo adecuadamente. Termina muy pronto o no logra concluir su presentación el tiempo asignado.	No utiliza el tiempo adecuadamente. Termina muy pronto o no logra terminar su presentación el tiempo asignado.
<b>Organización</b>	Se presenta la información de forma lógica e interesante que la audiencia puede seguir.	Se presenta la información utilizando una secuencia lógica que la audiencia puede seguir.	La audiencia tiene dificultades siguiendo la presentación porque se salta de un tema a otro.	La audiencia no puede entender la presentación debido a que no sigue un orden adecuado.
<b>Uso de gráficas, tablas e imágenes</b>	Incluye elementos visuales tales como tablas, ilustraciones y gráficas. Son relevantes al tema y aumentan el interés del lector.	Incluye elementos visuales tales como tablas, ilustraciones y gráficas. Las imágenes son poco relevantes al tema..	Los elementos visuales son pobres y no apoyan a la presentación. Los recursos son seleccionados al azar y distraen al lector.	No incluye elementos visuales.
<b>Errores gramaticales y erratas</b>	La presentación no tiene errores gramaticales	La presentación tiene no más de dos errores gramaticales.	La presentación tiene tres errores gramaticales.	La presentación tiene cuatro o más errores.
<b>Uso recursos</b>	El uso de fuentes, viñetas, etc.. Ayudan a comprender la presentación.	A veces el uso de fuentes, viñetas, etc.. Dificultan comprender la presentación.	Se dificulta la comprensión debido a diferentes tipos de fuentes, párrafos muy largos, etc...en algunas partes de la presentación.	Se impide la comprensión debido a diferentes tipos de fuentes, párrafos muy largos, etc...