

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS FIN DE CARRERA

Manuel Burgos Payán
Ángel Gaspar González Rodríguez
Manuel Antonio Vallejo Saura
Dpto. de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Sevilla
Escuela Superior de Ingenieros Industriales
Av. Reina Mercedes, s/n. 41012 SEVILLA

La última prueba que superan los estudiantes de Ingeniería Industrial es la defensa oral y pública de su proyecto fin de carrera. En ella se pone en juego el 15% de la calificación final de la carrera. Para superar con éxito este reto hay que estructurar las ideas de forma que tengan significado para la audiencia y exponerlas con rigor, de forma amena y variada. Esta Guía pretende servir de ayuda en la elaboración y presentación del material necesario para una intervención eficiente.

Oral and public presentation of their Graduation Final Project is the last test Industrial Engineering students must pass. About 15% of the final qualification depends on this last requirement. To successfully overcome this challenge, it is essential to organize the ideas in such a way that they make sense for the audience, and explain them in a pleasant and diverse manner. This Guide aims to give aid in the elaboration and presentation of the necessary material for an efficient intervention.

1. INTRODUCCIÓN

Los ingenieros (entre otros profesionales), para el ejercicio de la profesión, necesitamos ser buenos comunicadores en mucha mayor medida de la que la mayor parte de nosotros ni siquiera llegó a imaginar cuando decidimos escoger la carrera. Esta necesidad de destrezas verbales, que básicamente son de la misma naturaleza que nuestras habilidades matemáticas (aunque a diferencia de éstas, durante la carrera no recibamos ninguna preparación específica

para desarrollarlas), se nos presenta a casi todos como una desagradable sorpresa.

Más pronto o más tarde, todos los estudiantes de ingeniería y de otras titulaciones, acaban enfrentándose a la perspectiva de una presentación oral, en cualquiera de las asignaturas de la carrera, y aunque, con la práctica de hablar que todos tenemos deberíamos ser muy buenos en esta tarea, la realidad es que el simple hecho de pensar en hablar en público suele aterrorizar al más locuaz.

Pero si hemos tenido la suerte y la habilidad necesarias para pasar por todas las asignaturas de la carrera sin vernos en ese trance, ¿qué podemos hacer ahora que nos toca afrontar la presentación oral de nuestro proyecto fin de carrera (PFC)? Éste es un desafío mayor que el de presentar un trabajo al profesor de una asignatura y a los compañeros de clase. La audiencia es ahora la Comisión de Evaluación de Proyectos (aunque pudiera haber otro público) y sus expectativas son diferentes. Con toda seguridad, lo formal de la situación y saber que nos jugamos una buena parte de la calificación final de nuestra carrera, harán que nos encontremos menos tranquilos de lo que sería deseable. Probablemente habrá desconocidos (o conocidos) entre el público. Incluso los alrededores, el escenario físico, o los equipos (hasta el propio atuendo) que vayamos a utilizar pueden sernos poco familiares.

Para salir airosos de una situación como ésta hemos de tener presente que el éxito de una intervención oral, como la buena escritura técnica, se basa en saber organizar, desarrollar y presentar las ideas de forma que tengan significado para nuestra audiencia. Por tanto, una presentación oral exige el mismo grado de preparación de los objetivos, de planificación, de conocimiento de los intereses de la audiencia y la misma atención a los detalles que la elaboración de un texto escrito.

Para llevar a buen término la tarea de comunicación oral que supone la presentación de nuestro proyecto hemos de:

- Hacer un detallado análisis de nuestros objetivos, de los de la audiencia (los miembros de la Comisión, aunque pudiera haber otro público) y de la situación.

- Hacer una cuidadosa preparación de los contenidos de nuestra intervención y de los apoyos gráficos o complementos visuales.
- Dotar nuestra intervención de una estructura adecuada.
- Ensayar la presentación.

Esta Guía está pretendiendo servir de ayuda para:

- **Preparar y desarrollar el material necesario para la presentación del PFC.**
- **Presentar este material de forma eficiente.**

Al principio de la misma encontrará la descripción de cómo transcurre la sesión de presentación de un PFC en el E.S.I. de Sevilla que, aunque no puede servir de sustituto de la asistencia a la sesión real, puede servir de referencia. Luego se revisa la estructura que debe tener la presentación, examinándose la función de cada una de sus partes. En el punto siguiente se dan algunas indicaciones sobre cómo preparar el material necesario para la presentación. A continuación encontrará algunas sugerencias sobre la forma de elaborar el material que hemos preparado. Finalmente, las conclusiones y una lista de referencia bibliográfica.

2. PRESENTACIÓN ORAL DE UN PROYECTO FIN DE CARRERA

La última prueba a que se ven sometidos los alumnos de Ingeniería Industrial para colacionar su título consiste en la presentación de su PFC. La sesión de presentación de un PFC se desarrolla en cinco pasos. La primera suele ser de las más bre-

En ella, el Presidente de la Comisión Evaluadora anuncia que va a dar comienzo la sesión pública de presentación de un PFC, da lectura al título del mismo, presenta a su autor y le cede la palabra.

La segunda etapa, la presentación propiamente dicha, es el núcleo de la sesión, y no debe durar más de 30 minutos, según establece el Reglamento de Proyectos Fin de Carrera (Guía de la E.S.I., 1995), ni es prudente que dure menos de 20 minutos. Aquí es donde el alumno expone los contenidos más relevantes de su proyecto.

Concluida la presentación se pasa a la tercera fase: el turno de preguntas y respuestas en la que los miembros de la Comisión Evaluadora plantean al autor diversas cuestiones relativas a su proyecto y la presentación que acaba de realizar, debiendo éste responder a las mismas.

Agotado el turno de preguntas y respuestas se produce la deliberación de la Comisión, que se realiza a puerta cerrada, por lo que previamente, el presidente de la Comisión ruega al autor del proyecto y a los asistentes al acto que abandonen la sala.

Tras la deliberación se pasa a la quinta y última fase, en la que el secretario de la Comisión Evaluadora anuncia que la sesión vuelve a ser pública. Una vez que el autor del proyecto y los asistentes se han acomodado en sus puestos, el presidente informa de la calificación obtenida por el PFC, con lo que da por concluida la sesión.

La sensación de conocimiento del tema, seguridad en sí mismo y profesionalidad que el alumno consiga transmitir en la presentación de su proyecto y en las respuestas a las cuestiones planteadas, influyen de manera decisiva en la calificación que la Comisión asigna finalmente al proyecto. El trabajo escrito puede ser excelente y mostrar una gran amplitud de conocimientos técnicos, pero si la presentación es pobre, los

miembros de la Comisión podrían cuestionar la calidad del proyecto.

La calificación final que obtiene el alumno en su carrera se obtiene mediante una ponderación entre la nota media obtenida en todas las asignaturas de la carrera y la del proyecto, siendo el peso de esta última del 15%. Por tanto, en cuanto a calificación se refiere, el proyecto tiene un peso equivalente (algo superior incluso) a un curso completo (14,2%), lo que nos da una medida de la importancia de una correcta presentación.

3. ORGANIZACIÓN DE LA PRESENTACIÓN ORAL

La estructura de la presentación oral debe reflejar ya el triple objetivo que hemos de perseguir con la misma (Fernández y Luna, 1993):

- **Informar** a los miembros de la Comisión del trabajo que hemos realizado, ofreciéndoles una visión sintética y precisa del mismo.
- **Convencer** a nuestra audiencia de la validez, calidad y originalidad de las soluciones propuestas y de nuestro conocimiento y competencia en el tema.
- **Persuadir** a los miembros de la Comisión para que adjudiquen a nuestro trabajo la calificación más alta posible.

Por ello, la mejor forma de organizar la presentación oral es la secuencia que uno lógicamente sigue al escribir un texto técnico: empezar por establecer cuál es el problema que hay que resolver, seguir con cuál es la solución adoptada, para terminar expli-

cando porqué esta respuesta al problema es superior a otras posibles.

Una de las grandes diferencias con el texto del proyecto es que en la presentación oral no se debe (ni materialmente se puede) presentar todos los detalles. Esto nos llevaría demasiado tiempo y resultaría algo pesado. De igual forma, dado que el proyecto es conocido de antemano por los miembros de la Comisión, tampoco será muy útil presentar un simple resumen del mismo. Es preferible ofrecer una visión general y bien estructurada del trabajo realizado y centrarse en subrayar todo aquello que de original o novedoso pueda aportar nuestro trabajo, ya que esto será lo que más interese a los miembros de la Comisión.

La presentación oral, como cualquier discurso, suele tener tres partes (Day, 1989 y Mablekos, 1991): la introducción, el cuerpo y la conclusión. Una presentación concisa y bien organizada exige una cuidadosa preparación de cada una de ellas. Sus contenidos deben responder a la célebre regla (IEEE-PES Publication Guide for Power Engineers, 1990): decir lo que se va a decir, decirlo y decir lo que se ha dicho.

En realidad, hay una cuarta parte, que en otro tipo de presentaciones pudiera ser opcional, pero que en el caso concreto de los proyectos es obligada: el turno de preguntas y respuestas.

3.1 Introducción

La introducción sirve para presentar el proyecto. Su duración debe ser de, aproximadamente, el diez por ciento del total de la presentación oral. Es decir, entre dos y tres minutos.

La introducción es también el comienzo de la intervención oral y, por tanto, una fase crítica. Aquí hemos de captar el interés y la

curiosidad de la audiencia, única fortaleza que posteriormente podamos convenir de que conocemos y dominamos los temas tratados en el mismo, y del valor de las conclusiones e ideas contenidas en nuestro trabajo, y, como consecuencia, de que merecen la máxima calificación. Hay que hacer notar el interés o actualidad del tema del proyecto, su alcance tecnológico, económico o social para lo que podemos hacer referencias a alguna noticia de prensa, exposición, congreso, etc., recientes.

La introducción debe ser el lazo que permita prender la atención de la audiencia. Para ello podemos:

- Describir los principales problemas que se han presentado y sugerir soluciones.
- Ofrecer un hecho interesante, que pueda sorprender o asombrar a los miembros de la Comisión.
- Dar algunas cifras. Poner el proyecto en una perspectiva interesante presentando alguna estadística.

Resumiendo, en la introducción debemos cubrir dos objetivos:

- **Establecer el objeto** del proyecto
- **Captar el interés** de la audiencia

3.2 Cuerpo

Esta sección es el núcleo de la presentación oral del proyecto. Es la sección más importante y, por tanto, la de mayor extensión. Debe ocupar el 80% del tiempo dedicado a la presentación. Es decir, entre 16 y 24 minutos.

En esta sección hay que indicar las soluciones adoptadas y su justificación, exponiendo claramente los criterios empíricos

dos para descartar otras posibles soluciones y las limitaciones a que se ha estado sometido (fecha límite, equipo, material o presupuesto disponible, etc.).

Hay que tener especial cuidado en considerar que los miembros de la Comisión Evaluadora serán oyentes y no lectores. Un lector no tiene por qué procesar la información de forma lineal, como lo hace un oyente. Además, el lector tiene la ayuda de los títulos y subtítulos del texto. Puede oír el texto, saltarse las partes que no le interesan, releer algo interesante. Ninguna de estas actividades le es posible a un oyente (salvo omitir lo que no le interesa, y no será fácil recuperar su atención). Por tanto, hay que tener bien presente que se verán obligados a procesar la información en forma lineal y al ritmo que la expongamos.

A la hora de preparar la presentación oral debemos:

- **Reducir el discurso a lo fundamental**, haciendo que la intervención esté bien estructurada y sea clara, sencilla, precisa, vistosa y amena.
- **Preparar ilustraciones o apoyos visuales** que permitan reducir la necesidad de excesivas explicaciones verbales y que añadan impacto y claridad (especialmente con la información numérica).
- **Resaltar los puntos relevantes** de los que los miembros de la Comisión deben tomar nota y recordar, como los métodos o soluciones originales o no convencionales.

3.3 Conclusión

Una de las mayores diferencias entre un informe escrito y una presentación oral se da precisamente en esta sección. En el texto

escrito los datos más significativos aparecen al principio, ya que los lectores suelen prestar más atención a las primeras secciones del texto, como son el resumen y la introducción. Para que una presentación oral sea un éxito, el final representa un papel muy importante. Por tanto, una presentación oral necesita una conclusión brillante que cause impresión en la audiencia y, aunque en la introducción ya se hayan podido mencionar las soluciones adoptadas, debemos volver a exponerlas con un nuevo enfoque que las haga más interesantes y atractivas. Es importante insistir en la originalidad o novedad de las soluciones adoptadas o los métodos o medios empleados (programas, diseño de circuitos, etc.).

En resumen, en esta sección hemos de cubrir dos objetivos:

- **Subrayar el núcleo de nuestro trabajo.**
- **Conducir la presentación a un final brillante.**

Para ello dispondremos de los, aproximadamente, dos a tres minutos (10% del total) restantes.

El primero de los objetivos podemos lograrlo incluyendo un breve sumario con las ideas clave cubiertas en el cuerpo de la presentación. Esta técnica, aunque es muy simple, suele resultar bastante efectiva. Sobre todo si presentamos el sumario mediante algún tipo de ayuda visual, tras recordar los objetivos del proyecto establecidos en la introducción.

Para cerrar la presentación podemos ofrecer una recomendación, hacer una predicción, emitir un juicio, sugerir una aplicación, o mencionar algunas cifras o estadísticas sorprendentes. Con ello, tras agradecer a la audiencia la atención que nos ha prestado con una frase sencilla, como: "Muchas

gracias por su atención", habremos puesto el broche final (segundo objetivo) que realce y redondee nuestra intervención.

En algunas ocasiones hay una breve sección complementaria de agradecimientos. Los que suelen expresarse más frecuentemente son: al tutor (por su colaboración), a algún compañero (por habernos prestado una ayuda significativa), al Departamento Tutor (por los medios puestos a nuestra disposición) y al Organismo, la Institución o la Empresa que nos haya podido becar, permitido el uso de sus instalaciones, o financiado el proyecto.

Si decidimos incluir una sección de agradecimientos es conveniente comunicárselo previamente a los agradecidos, invitarlos a la sesión de presentación, y darles a conocer el texto de agradecimiento que tenemos intención de incluir (preferiblemente, la lista completa) y, como es lógico, aceptar cualquier sugerencia que nos hagan.

3.4 Preguntas y respuestas

La posibilidad de una interacción inmediata con la audiencia es una de las ventajas que tiene el orador sobre el escritor. La sección de preguntas y respuestas brinda una excelente oportunidad para el activo intercambio de ideas entre los miembros de la Comisión y el autor del proyecto.

Durante este tiempo, los miembros de la Comisión Evaluadora tienen la oportunidad (más bien la obligación) de plantear cuestiones no cubiertas en la presentación, así como de presentar ideas o datos que confirmen o contrasten con los presentados por el autor del proyecto. Todas las cuestiones y comentarios suelen (al menos deberían) plantearse educada y profesionalmente. Lo mismo debe suceder con las respuestas. Se

puede estar en desacuerdo pero no ser considerado.

En esta sección lo único que podemos hacer es anticiparnos y preparar respuestas para las cuestiones que pensemos que los miembros de la Comisión puedan plantearnos. No debemos preocuparnos si no tenemos la respuesta a alguna pregunta. Simplemente hay que admitirlo, y ser consciente de que esto no necesariamente implica detrimento de nuestro trabajo.

4. PREPARACIÓN DE LA PRESENTACIÓN ORAL

El éxito de la presentación oral de nuestro proyecto, como el de cualquier presentación oral, no depende sólo del orador, sino que requiere un esfuerzo de preparación por parte de la audiencia, debe prestar atención y ser receptivo al mensaje. Por tanto, es importante que pensemos cuál es la mejor manera de hacer que nuestra audiencia (los miembros de la Comisión, no lo olvidemos) sintonice nuestro mensaje de la forma más eficiente posible.

Para mantener el material a expensas de un control podemos empezar por hacer un esquema o guión para la presentación. Pensemos primero en cuál es el punto más importante del proyecto. El que no nos donaríamos que los miembros de la Comisión no llegaran a entender claramente. Este punto lo pondremos en la cabeza de nuestro guión.

A continuación, haremos una lista de otros asuntos importantes tratados en el proyecto. Marquemos los que pensemos que más puedan interesar a los miembros de la Comisión, y a quién en particular que nos permitirá equilibrar los temas que definitivamente expondremos. Acerca

nuestro mensaje a los intereses de nuestra audiencia. facilitamos el esfuerzo de colaboración que el éxito de nuestra presentación requiere.

Tantaremos luego cuántos de estos puntos somos capaces de presentar en los entre 20 y 30 minutos de que disponemos. Para ello prepararemos un primer borrador con el texto (redacción impersonal) de nuestra intervención (como si fuera a ser leído) y el croquis de alguna figura, en el que sólo incluiremos unos cuantos (de un cuarto a un tercio) de los primeros puntos de nuestra lista. Luego haremos un primer ensayo cronometrado, simplemente leyendo el texto despacio, en voz alta.

Para nuestra mayor sorpresa, es casi seguro que con el material preparado, que sólo incluye los primeros puntos, excedemos el tiempo previsto. Por tanto, hemos de seleccionar los puntos a tratar y condensar su presentación. También hemos de establecer su secuencia, para lo que no hemos de perder de vista que los miembros de la Comisión serán oyentes y no lectores.

A pesar de la restricción temporal, hay que buscar el sitio donde indicar si el proyecto se ha realizado en conexión con algún trabajo de investigación, si se ha disfrutado de algún tipo de beca o ayuda económica, o si se ha estado en contacto o visitado alguna empresa, o se ha asistido a algún seminario o cursillo para la preparación del proyecto. También es conveniente hacer una referencia a las más importantes fuentes documentales del proyecto, aunque hay que evitar referirse excesivamente a la bibliografía. Si se ha desarrollado algún programa específicamente para el proyecto, o realizado alguna prueba o medida experimental para obtener algún dato o confirmar alguna hipótesis, hay que hacerlo constar, aportando los diagramas, disposiciones y métodos empleados.

4.1 *Escenario*

Antes de seguir con los preparativos debemos echar un vistazo al escenario donde va a tener lugar la presentación. Si fuera posible, es muy recomendable asistir antes de la presentación o defensa del proyecto de algún compañero (incluso participar en alguno de sus ensayos). Esto nos dará información de primera mano de todo el "ritual" (tipos de preguntas, público invitado, costumbres, etc.) que suele acompañar a este tipo de actos académicos.

El conocimiento previo del escenario nos permitirá sacar el máximo provecho posible de nuestro entorno físico y, sobre todo, planear cómo salvar las posibles dificultades que se presenten (pantalla mal colocada, enchufe alejado, etc.).

Conocido el escenario, y tras el primer intento, estamos ya en disposición de elaborar un buen esquema de partida para nuestra presentación y el texto con los contenidos de la misma. A pesar de todo, cuando hagamos un ensayo general, es casi seguro que introduciremos algunas modificaciones. Pero no adelantemos acontecimientos.

4.2 *Tipos de presentación*

Cualquier presentación oral es usualmente una combinación de los cuatro tipos básicos siguientes:

- **Discurso leído.** Es la gran tentación, pero debemos evitarla, si es posible, excepto para aquel material que deba ser presentado de forma muy precisa. Si nos vemos obligados a leer nuestra intervención (o parte de ella) debemos:

- Escribir el texto con letras grandes (no sólo mayúsculas que tienen peor legibilidad), lo que nos permitirá mantener el contacto visual con la audiencia.
 - Cortar el texto de forma que la lectura de los párrafos suene natural.
 - Introducir en el texto notas como (PAUSA) o (MIRAR A LA AUDIENCIA) que nos recuerden dónde queremos poner un énfasis especial y mantener el contacto visual.
 - Subrayar con un rotulador las ideas clave.
 - Ensayar para que la lectura resulte lo más natural posible.
- **Discurso memorizado.** Excepto para las citas, debemos evitar la memorización. A veces, sin embargo, nos vemos tentados de memorizar nuestra intervención, ya que una charla espontánea puede parecerse a una idea demasiado amenazadora e incierta. Pero no podemos caer en esta tentación porque:
 - Necesitaremos mucho tiempo para la memorización.
 - A menos que seamos actores consumados, nuestra intervención resultará mecánica y perderemos el interés de la audiencia.
 - Podemos quedarnos en blanco (nerviosismo).
 - **Discurso espontáneo.** Requiere preparación y algo de práctica, pero muy poca memorización. Previamente debemos haber pensado los temas a tratar y tener las ideas claras, pero la elección exacta de las palabras la

hacemos sobre la marcha. Por lo tanto, el tipo de intervención debemos:

- Preparar el esquema de nuestra intervención, incluyendo los puntos claves de nuestro proyecto que queremos decidido exponer. Cuando sea necesario, un vistazo al esquema nos recordará los puntos clave, nos indicará la situación que estamos y nos ayudará a seguir el orden y a no divagar.
- Preparar el texto completo de nuestra intervención, numerando las páginas. La seguridad de poder usarlo nos tranquilizará y nos dará más confianza.
- Ensayar un par de veces con el texto para conseguir un ritmo natural dejándolo antes de que empecemos a memorizarlo.
- Evitar la tentación de improvisar sobre la marcha (durante la propia presentación oral) la introducción de un tema nuevo o (por brillante y seductor que pueda parecerse) que no hemos pensado abordar previamente. Probablemente nos excederemos el tiempo previsto que es peor, podría dar lugar a cuestiones cuya respuesta no habremos tenido oportunidad de preparar.
- **Discurso improvisado.** Aparece de forma natural cuando nos plantea una cuestión inesperada en el contexto de preguntas y respuestas. Ante esto, intervenir debemos:
 - Decidir (anotar si fuera preciso) el orden de presentación de las ideas.

- Respirar profundamente, mirar a nuestra audiencia y empezar con la respuesta.

La presentación leída puede dar la sensación de inseguridad o de poco dominio del tema, por lo que es la menos adecuada para un proyecto, debiendo ser evitada. Por el contrario, la presentación espontánea, utilizando un lenguaje claro, sencillo y preciso, es idónea para la presentación oral del proyecto ya que, al ser la más natural, es la que más fácilmente consigue involucrar a la audiencia.

4.3 Ilustraciones

Las ilustraciones o apoyos visuales son fundamentales para el éxito de la presentación del proyecto. Estas ilustraciones deben ser específicas y cuidadosamente preparadas para enriquecer la presentación del proyecto (IEEE-PES Guidelines for Slides or Overheads, 1990). En el Anexo A pueden encontrarse algunas indicaciones concretas.

Las ayudas visuales permiten:

- **Centrar la atención de la audiencia** y ayudarles a recordar los mensajes.
- **Ampliar nuestro mensaje.**
- **Aclarar y subrayar los puntos clave.**

Para que una ayuda visual produzca el impacto y el efecto deseado en la audiencia, debe tener las siguientes características:

- **Visibilidad.** Hemos de asegurarnos que la persona peor situada pueda verla bien. Para una buena visibilidad es recomendable:
 - Utilizar letras grandes (no sólo mayúsculas), claras y fáciles de

leer. Un texto pequeño que no puede leerse no sólo produce confusión, sino que irrita a la audiencia.

- Evitar la presentación de información en grandes tablas numéricas, porque son difícilmente legibles.
- Evitar las tramas y cuadrículas que pueden oscurecer y emborronar las figuras.
- **Simplicidad.** Cuantas menos palabras, más impacto producirá la ayuda visual. Para asegurar la simplicidad:

- Evitar frases largas. Es mejor una lista de descriptores (palabras clave).
- Incluir sólo una idea importante en cada ilustración.
- Evitar sofisticadas ilustraciones artísticas o excesivamente coloreadas.

En resumen: las ilustraciones o ayudas visuales deben ser **grandes** y **simples**.

4.4 Proyector de transparencias

Es, con gran diferencia, el equipo de apoyo visual más popular. Una característica importante del proyector de transparencias es que el orador puede situarse de cara a la audiencia, manteniendo un buen contacto visual.

Hemos de tener presente que las transparencias, como cualquier ayuda visual, deben complementar nuestro discurso. Por tanto, la transparencia no debe simplemente repetir lo que decimos. De igual forma, hemos de evitar leer a nuestra audiencia el texto de una transparencia.

A la hora de preparar las transparencias conviene:

- **Diseñarlas específicamente para la presentación**, de forma que sean simples y atractivas, reduciendo el mensaje a lo esencial.
- **Utilizar letras grandes y claras** que faciliten la lectura, para lo que es ventajoso utilizar formato apaisado.
- **Utilizar figuras y letras nítidas y bien contrastadas**.
- **Utilizar hojas en blanco para separar las transparencias**. Además de identificarlas claramente, nos permitirá escribir sobre las mismas palabras clave o notas adicionales (la entrada de la siguiente transparencia) que, por ejemplo, nos aseguren una buena trabazón entre las ideas a presentar.
- **Numerar las transparencias** para evitar un desastre en caso de que se nos cayeran accidentalmente.

Antes de utilizar el proyector hay que asegurarse de que:

- Disponemos de una lámpara de repuesto para el proyector y que sabemos cambiarla.
- El proyector no obstaculiza la visión de ningún miembro de la audiencia.
- El proyector está bien enfocado y las ilustraciones se ven nítidamente.

A la hora de utilizar el proyector:

- No oscurecer totalmente la sala apagando todas las luces. La sala a oscuras dificulta el contacto visual y favorece la distracción.
- Comprobar que la proyección de cada nueva transparencia está bien encuadrada (y enfocada) dentro de la

talla y que nuestra sombra no tape la pantalla.

- Utilizar un rotulador o bolígrafo en modo de puntero, para señalar convenientemente sobre la transparencia.
- Si la transparencia contiene viñetas o puntos o figuras, mantenerlos ocultos con una hoja entre el proyector y la transparencia (lo que nos permitirá verla al completo), e irlos destacando conforme nuestro discurso lo demande. Esto evitará que la audiencia pueda distraerse leyendo el texto completo anticipadamente y les dará a concentrar su atención en nuestro discurso.
- No dejar expuesta ninguna transparencia más tiempo del necesario. Quitarla del proyector en cuanto terminemos de hacer alusión a la misma.
- Apagar el proyector cuando haya sido decidido no utilizar ningún gráfico para alguna de las secciones de la presentación (esto centrará la atención en nuestro discurso). También puede dar resultados recuperar la atención de algún miembro de la Comisión que haya caído en la tentación de desconectar de nuestro mensaje y echar un vistazo a la documentación escrita).

4.5 Folleto para la audiencia

Es conveniente entregar a cada uno de los miembros de la Comisión un folleto con una copia de las transparencias, un resumen de la intervención o el texto completo incluyendo las ilustraciones en cualquier caso.

Esto, aparte de una cortesía con los miembros de la Comisión, es una medida

de precaución que nos garantiza que si alguno de ellos tuviera algún problema de visibilidad (reflejos en la pantalla, por ejemplo), podría subsanarlo echándole un vistazo al folleto (no perderemos efectividad). Podríamos hacer frente incluso a imponderables tan dramáticos como un corte en el suministro eléctrico, ya que las defensas de proyectos suelen hacerse de día.

4.6 Ensayos

Los ensayos, como simulacro y entrenamiento que son, nos permiten tener una experiencia previa de nuestra presentación (aunque sea una situación simulada). Por tanto, contribuirán a que nuestra presentación sea más relajada y natural. Además, son esenciales para asegurarnos que ésta encaja en el tiempo previsto.

Es fundamental hacer un par de ensayos, incluyendo el turno de preguntas y respuestas, con público: al menos tres compañeros de nuestra especialidad que harán el papel de miembros de la Comisión. Si es posible (y casi siempre lo es) estos ensayos deben hacerse en el mismo lugar en que esté previsto que se celebre la presentación, y con el mismo equipo, con lo que ambos nos resultarán más familiares.

Alguno de los compañeros deberá ir cronometrando y anotando la duración de cada una de las secciones de nuestra intervención. Estas anotaciones, junto con las indicaciones y sugerencias que nos hagan sobre lo que no ha quedado suficientemente claro, lo que ha resultado monótono o poco vistoso, lo que hemos expuesto muy rápido o lento, etc., nos permitirán mejorar notablemente nuestra presentación, introduciendo las modificaciones pertinentes.

5. PRESENTACION ORAL

Una vez que hemos preparado una presentación bien estructurada y elaborado excelentes ayudas visuales, es hora de concentrarse en la presentación propiamente dicha. Aunque hemos empleado mucho tiempo en decidir qué es lo que diremos en la presentación, buena parte de nuestro mensaje depende de la comunicación no verbal y, especialmente, la forma en que lo aceptará nuestra audiencia. Aunque el contenido de la presentación es, desde luego, de importancia primordial, no podemos renunciar a controlar (en alguna medida) el efecto que producirá en nuestra audiencia, mediante la forma en que lo presentemos.

Todo el mundo se pone algo nervioso cuando tiene que hablar en público. He aquí algunas formas con las que podremos calmar el nerviosismo controlando las respuestas físicas (Mablekos, 1991).

- **Respiración.** Una buena forma de tranquilizar los nervios es hacer una pausa y tomar una profunda respiración. Un comienzo deliberadamente tranquilo aliviará la tensión y el nerviosismo irá desapareciendo poco a poco.
- **Movimiento.** Un orador con movimientos serenos y vigorosos, que controla la gesticulación, proyectará una imagen de dominio del tema y seguridad. En todo momento hay que ser consciente de lo formal del acto evitando posturas "coloquiales" (sentarse o apoyarse en la mesa, brazos en jarra, manos metidas en los bolsillos, etc.).
- **Contacto visual.** Este es uno de los más importantes aspectos del lengua-

je del cuerpo. Cuando una persona es presa de los nervios puede enterrar su nariz en el texto o dirigir su discurso a la pantalla, pero tenemos tendencia (y los miembros de la Comisión lo harán) a igualar el contacto visual con la formalidad, honradez y seguridad en sí mismo. Para mantener un buen contacto visual con nuestra audiencia debemos:

- Familiarizarnos lo suficiente con el material a exponer como para no tener que estar mirando el texto continuamente.
- Mirar alrededor de la sala y evitar quedarse fijo en una persona.
- Evitar dar la espalda a la audiencia y hablar hacia la pantalla o la pizarra.
- **Voz.** Algunos oradores, presa de los nervios, sencillamente no hablan lo suficientemente alto como para que se les oiga bien, o tosen, o se aclaran la voz continuamente. Todo ello no produce más que confusión e irritación en la audiencia. En otros casos el problema es la velocidad. Si exponemos muy deprisa será difícil que la audiencia nos siga.

Tres últimas cuestiones para finalizar esta sección: el tratamiento, el atuendo y la puntualidad. Lo formal de la situación hace que resulte poco adecuado tutear a los miembros de la Comisión (aunque normalmente pudiéramos hacerlo). Nuestra indumentaria también deberá adecuarse a esta circunstancia. Respecto de la tercera cuestión, es conveniente llegar antes de la hora prevista, para disponer de un cierto margen que nos permita preparar las cosas con toda tranquilidad.

6. CONCLUSION

La nota del PFC tiene un peso importante en la calificación final que tiene un alumno en su carrera, lo que justifica que dediquemos algún tiempo a preparar una buena presentación oral. Hemos diseñado y diseñarla de forma que resulte más amena y variada posible. Para nuestra voz, los apoyos visuales y nuestros movimientos deben combinarse armónicamente durante la presentación, evitando la monotonía.

Las ilustraciones o ayudas visuales que utilizemos deben servir de complemento, ampliación o confirmación de nuestro curso. Representan un papel importante en la impresión que producirá nuestra presentación en la audiencia, por lo que hay que prepararlas específicamente para la presentación. A la hora de diseñarlas hemos de pensar en figuras o textos grandes y simples.

Los ensayos son fundamentales que nos ofrecen una experiencia anticipada de nuestra propia presentación. Nos permiten ajustar su duración, sino contribuyen a que estemos más calmados. Todo ello redundará en una presentación relajada y natural, y, por tanto, más efectiva.

No debemos enfocar la presentación de nuestro proyecto como un examen oral, sino como una oportunidad para resaltar la calidad de nuestro trabajo y compartirlo con la audiencia. Este enfoque positivo es particularmente importante en el turno de preguntas y respuestas. Debemos ser conscientes de que los miembros de la Comisión Evaluadora, al utilizar este turno, no irán tan ponernos en un aprieto (aunque a veces suceda). Todo lo contrario. Al usarlo hacen otra cosa que manifestar expresamente su interés por los temas que les hemos planteado.

7. BIBLIOGRAFÍA

- DAY, R.A. (1989). *How to Write and Publish a Scientific Paper*, Cambridge, Cambridge University Press.
- FERNÁNDEZ, R, LUNA, P. (1993). *Metodología Informática para la Tesis*. Sevilla, Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla.
- IEEE Power Engineering Society Publication Guide for Power Engineers*. (1990). New York, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- IEEE Power Engineering Society Guidelines for Slides or Overheads*. (1990). New York, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- MABLEKOS, C.M.. *Presentations that Work (IEEE Engineer's guide to business series)* (1991). Edited by B. Coburn. New York, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- Guía de la Escuela Superior de Ingenieros 95-96 (Reglamento de Proyectos Fin de Carrera)*. (1995). Sevilla, Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla.

ANEXO A. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE TRANSPARENCIAS

Las ilustraciones son fundamentales para el éxito de nuestra presentación. La primera tentación que hemos de evitar es la de utilizar en las transparencias las mismas tablas y gráficas que aparecen en el texto de nuestro proyecto, ya que fueron concebidas para otro fin: el texto escrito. En nuestra presentación sólo hemos de destacar o aclarar las ideas o puntos más importantes de nuestro trabajo. Éstas son precisamente las cuestiones que debemos subrayar (individualmente) mediante ilustraciones.

La simplicidad es la clave para ganar la atención de la audiencia. Por tanto, una buena ilustración se centrará en una sola idea importante, o dos a lo sumo, ya que generalmente la inclusión de varias ideas en una ilustración suele distraer y confundir a la audiencia.

El contenido de los gráficos no debe ser una simple reiteración del texto, sino un refuerzo o soporte visual para las ideas principales.

En las ilustraciones textuales y, en general, en todos los gráficos, hay que evitar las frases largas y el uso de siglas, acrónimos y términos que no sean comúnmente aceptado.

Los gráficos, como los titulares de un periódico, deben comunicar un máximo de información en un mínimo espacio. Por tanto, no hay que intimidar a la audiencia con columnas y columnas de cifras y estadísticas, basta con utilizar aquellos datos concretos que soporten nuestras principales ideas (en vez de repetir todas las cifras del texto).

Consideraciones generales

- Las transparencias deben usarse en formato apaisado (horizontal), que se adapta mejor a nuestro campo de visión, con un margen de entre 20 y 30 mm.
- Las transparencias a color deben tener un fondo de color oscuro (azul oscuro suele ser la mejor elección), con títulos y subtítulos alternando en amarillo o blanco, y los detalles de las ilustraciones en colores claros y bien contrastados.

Los tipos de gráficos que se describen continuación son los más comúnmente utilizados en presentaciones técnicas.

Gráficos de barras

Los gráficos de barras se utilizan para tratar datos absolutos o para realizar comparaciones. Conviene utilizar escalas con valores numéricos (y sus unidades) que muestren claramente los datos. De nuevo, la **simplicidad** es clave.

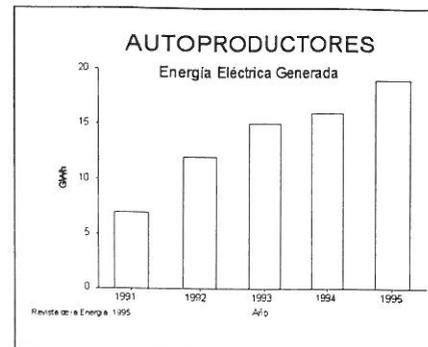


FIGURA A.1. Ejemplo de un buen gráfico de barras

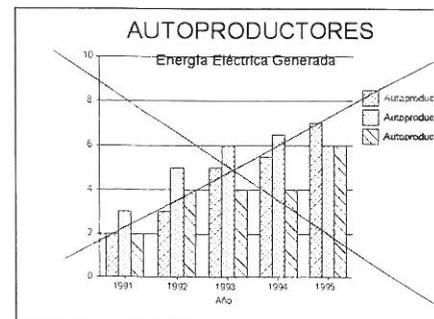


FIGURA A.2. Un mal gráfico de barras (demasiada información)

Gráficos de tarta

Sirven para mostrar relaciones porcentuales o comparaciones entre una parte y el todo. Los datos de un gráfico de tarta siempre deben completar el 100%. No es recomendable utilizar más de ocho segmentos por gráfico.

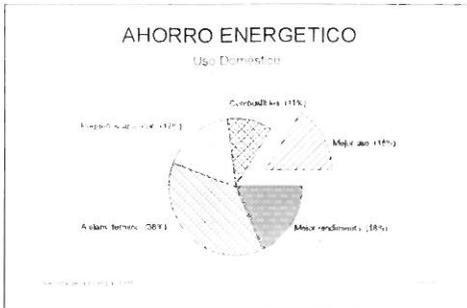


FIGURA A.3. Ejemplo de un buen gráfico de tarta



FIGURA A.4. Un mal gráfico de tarta (demasiadas porciones)

Gráficos de líneas

Son ideales para mostrar tendencias o la evolución a lo largo del tiempo. No es conveniente utilizar más de tres líneas, cada una de un tipo diferente (sólida, a trazos, etc.), en cada gráfico, ni utilizar tramas de fondo que dificultan la legibilidad de la figura. En las transparencias a color hay que evitar utilizar colores parecidos en las líneas.

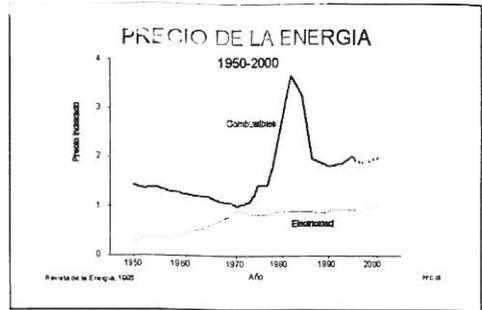


FIGURA A.5. Ejemplo de un buen gráfico de líneas

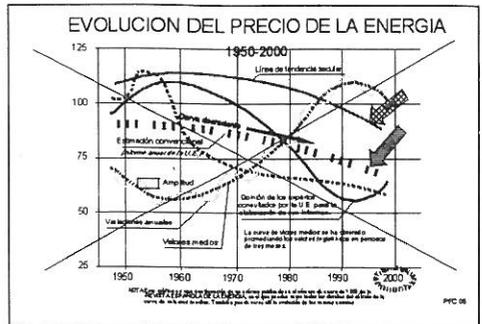


FIGURA A.6. Ejemplo de un mal gráfico de líneas (abigarrado)

Diagramas de bloques

Son excelentes para mostrar estructuras y jerarquías. Este tipo de gráficos puede mostrar el

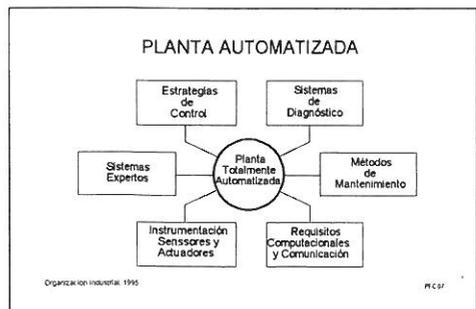


FIGURA A.7. Ejemplo de un buen diagrama de bloques

funcionamiento de un equipo o sistema, y cómo cada parte contribuye al todo. El gráfico no debe resultar abarrotado, conviene limitar a no más de diez los elementos gráficos conectados por líneas o flechas.

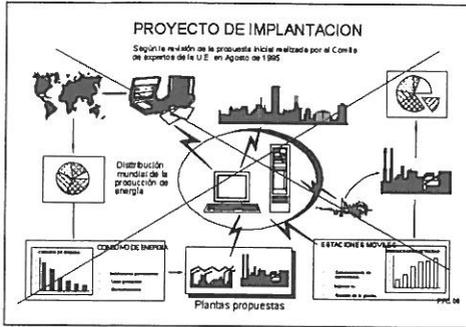


FIGURA A.8. Un mal diagrama de bloques (demasiados bloques)

Ilustraciones textuales

Se utilizan para transmitir o relacionar hechos u objetivos. Para conseguir un mayor impacto con este tipo de ilustraciones hay que reducir al mínimo el número de palabras a utilizar (menos es más) y evitar las frases completas. Sólo debemos subrayar o reforzar las ideas fundamentales.

La clave de las ilustraciones textuales es: **legibilidad.**

- El texto para los títulos debe estar escrito con caracteres de 1/2" o de 36 puntos.

Caracteres de 36 puntos.

- Los caracteres utilizados en el texto principal de la transparencia no deberán ser menores de 1/4" o de 18 puntos. Una línea no debería tener más de 40 caracteres (incluyendo espacios en blancos)

Caracteres de 18 punt

- Conviene utilizar el mismo tipo de (claro y sencillo) en toda la presentación. Las letras de tipo Helvética son muy cuadradas para las transparencias. Los de letra sin línea de pie (sans serif gracias), como la Helvética o la Aria más fáciles de leer en este formato (1 res) que los tipos de letra con línea (serif, con gracias o grotesco), como Times (que resultan más adecuados el cuerpo de un texto escrito).

ARIAL DE 18 PUNTOS.

- Si una línea de texto no refuerza lo que quiere decir una idea hay que pensar en un gráfico.

PRESENTACIONES ORALES

Proyectos Fin de Carrera

- **Informar** a los miembros de la comisión del trabajo realizado
- **Convencerlos** del valor y originalidad de las soluciones propuestas
- **Persuadir** los de que merecemos la máxima calificación

FIGURA A.9. Ejemplo de una buena ilustración te

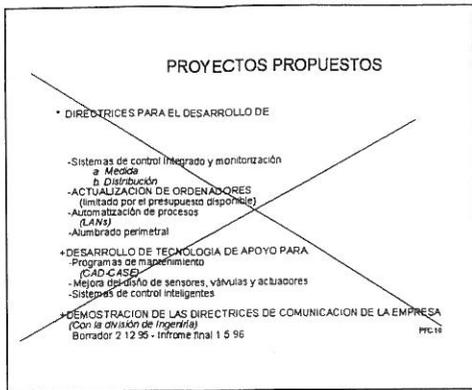


FIGURA A.10. Una mala ilustración textual (demasiado texto)

Tablas

Sirven para mostrar datos o relaciones numéricas. Sólo debemos incluir los datos o cifras fundamentales.

COMPARACION DE RESULTADOS		
Régimen Permanente a Plena Carga		
Nodo	Calentamiento (°C)	
	Ensayo	Modelo
Jaula del rotor	69,4	67,2
Devanado estatórico	57,5	55,0
Paquete magnético	46,4	46,5
Carcasa	10,0	10,0
Cojinetes	11,0	11,0

PFC11

FIGURA A.11. Ejemplo de una buena tabla

ENSAYO DE CALENTAMIENTO

Tiempo (s)	Temperatura				
	Carcasa	Bobinado	Cabeza Bobina	Paquete Magnético	Cojinetes
0	-	-	18,7	18,0	14,8
1800	23,3	60,8	39,6	49,2	25,5
3600	25,7	69,4	43,2	58,1	27,8
5400	26,1	71,9	44,4	61,1	27,8
7200	26,8	73,9	45,3	62,7	27,5
9000	26,9	74,3	44,9	63,3	27,5
10800	27,0	74,5	45,1	63,4	27,5
12600	27,0	74,5	45,1	63,4	27,5

PFC12

FIGURA A.12. Ejemplo de una mala tabla (demasiados datos)

Esquemas eléctricos

Aparecen con mucha frecuencia en los proyectos pero, desgraciadamente, producen transparencias muy pobres y poco legibles. Mostraremos sólo la parte fundamental, en una transparencia suficientemente legible para la audiencia.

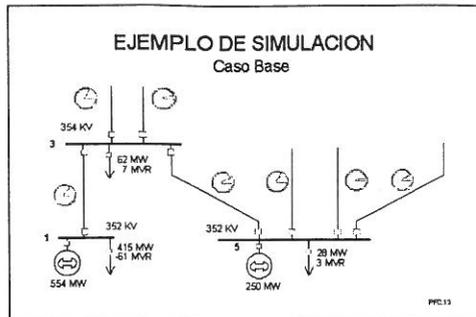


FIGURA A.13. Ejemplo de un buen esquema eléctrico

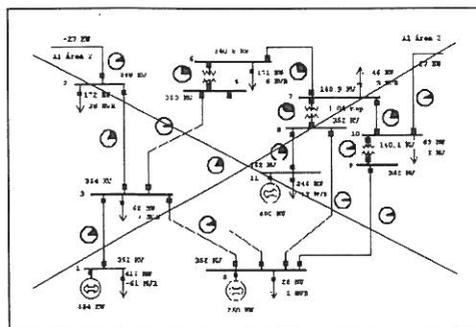


FIGURA A.14. Un mal esquema eléctrico (ilegible)

Fotografías

Una transparencia con una fotografía de calidad enriquece la presentación del trabajo, añadiéndole una componente de realismo, pero una mala fotografía irá en detrimento de nuestra presentación. La imagen elegida debe reforzar o

subrayar con precisión la idea que se trata de ilustrar. Si es necesario utilizar una foto de detalle, también debemos mostrar una imagen general que muestre el contexto. En cualquier caso, las fotografías deben presentar un buen contraste entre las zonas blancas y negras o de diferente color.

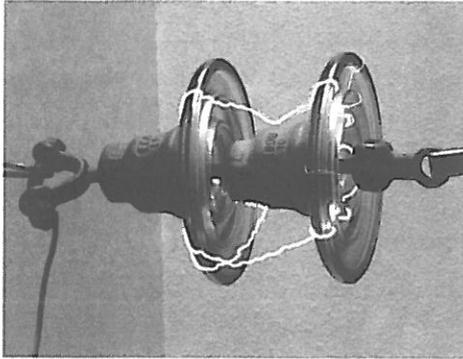


FIGURA A.15. *Ejemplo de una buena fotografía*

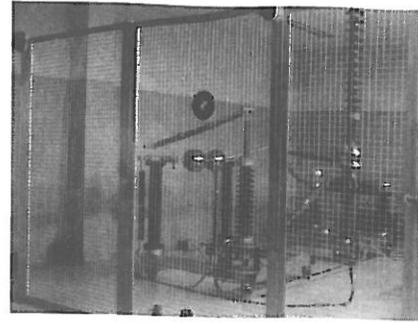


FIGURA A.16. *Ejemplo de una mala fotografía*