

Trabajo Fin de Grado de Ciencia de Datos

Recomendaciones para la escritura

Un Trabajo Fin de Grado (TFG) es una asignatura que el alumno debe superar para poder obtener su título. Consiste en un trabajo original que, con ayuda de un tutor y/o cotutores (si es el caso), deberá realizar al final de su carrera. Con el TFG deberá demostrar que ha adquirido los conocimientos, capacidades y aptitudes previstas en el plan de estudios. Tiene una duración aproximada de unas 10 semanas lo que equivale a los 12 créditos que tiene asignados y que oscila entre las 300 y 360 horas de trabajo efectivo.

“La memoria de un TFG es un documento oficial en el que se deben mostrar y demostrar los conocimientos, la capacidad y las competencias adquiridas durante el Grado. Con todo ello, la memoria debe estar expresada con un rigor profesional y un lenguaje claro y preciso como el que se espera de un graduado universitario”.

Propósito del documento

Este documento intenta orientar al alumno en varios puntos importantes por los que pasará durante las diferentes fases de concepción, desarrollo y presentación de su TFG.

Metodología de trabajo

Este apartado debe entenderse como una serie de recomendaciones generales para el alumno y no debe aparecer explícitamente en la memoria del TFG.

Como regla general, no hay que desarrollar el TFG primero y al final ponerse a escribir la memoria. La memoria debe comenzar a desarrollarse antes de que se haya escrito una línea de código. En cuanto se toma la decisión de comenzar el TFG, lo primero que hay que hacer es descargarse la plantilla de la memoria del TFG e insertar dentro de ella los diferentes apartados vacíos de los que constará. Estos apartados se pueden ver en el documento sobre la Estructura y contenidos recomendados para la memoria del TFG.

Las ventajas de comenzar a desarrollar la memoria a la vez que se desarrolla el TFG son:

- Permite al alumno poder realizar la presentación del trabajo en cualquier momento dado que la memoria siempre está casi acabada a falta de insertar las últimas aportaciones.
- Obliga a concretar el plan de trabajo, a escribir cosas que ya están claras antes de que se olviden y, en el caso de que exista alguna ambigüedad, se obliga a formalizarla.
- Saca a la luz las potenciales inconsistencias que pudieran aparecer y así se pueden resolver antes de que la implementación obligue a verlas.
- Evita perder el tiempo desarrollando algo que posteriormente se tenga que prescindir de ello.

Si se deja la elaboración de la memoria para el final, puede ocurrir que:

- Se recorte la fase de escritura por lo que la memoria adolecerá de contenidos y estos pueden estar mal estructurados, aparecer elipsis de trabajos realizados, inconsistencias, falta de corrección ortográfica, etc.
- Sea posible que el alumno tenga que volver a recordar las fases por las que pasó, no

justifique adecuadamente la toma de decisiones y en general lo que podría haber sido una tarea más se convierte en una labor ardua.

Plan de producción

De igual modo que el orden en el que aparecen los planos en una película no tiene nada que ver con el orden en el que el equipo de producción los grabó, así ocurre en el desarrollo de un TFG. El alumno debe tener un plan para producir la memoria en el que va obteniendo información y va conformando el cuerpo.

1. En primer lugar, hay que montar el esqueleto de la memoria. Para ello, de acuerdo con las recomendaciones del documento “Estructura y contenidos recomendados para la memoria del TFG”, lo primero que debe hacer es escribir los grandes títulos y subtítulos que conformarán su contenido principal. Añadir apéndices y escribir en cada título principal un párrafo indicando los contenidos que incluirá dicho apartado. A partir de ese instante, ya se puede rellenar también el punto de “Estructura del TFG”. Para verificar si se han usado bien los estilos y están todos los puntos que debe tratar, se creará de forma automática el índice del documento y se verificará que están todos los puntos y en el orden adecuado.
2. Seguidamente hay que rellenar, hasta donde se pueda, la **motivación** que ha originado este trabajo.
3. Completar también hasta donde se esté seguro los **objetivos** a perseguir.
4. A continuación, hay que realizar el **estado del arte o estado de la cuestión**. A medida que se vaya localizando información significativa para el trabajo, hay que incluir dicha referencia no sólo en el estado del arte, sino también en el apartado de **referencias bibliográficas**. Si el apartado de referencias fuera lo suficientemente importante o significativo, realizar un pequeño comentario breve acerca de su importancia o contenido a modo de bibliografía comentada. Este punto es significativo del trabajo realizado e indica el grado de profundidad al que se ha llegado en la labor investigadora previa.
5. Conforme se van introduciendo términos específicos del área de conocimiento del TFG que no tendrá por qué conocerlos alguien con un conocimiento medio, es conveniente ir incluyendo y explicando dicho término en el **apéndice** “Glosario o Glosario de términos”.
6. Indicar la existencia de este apéndice “Glosario” en el punto “Estructura del TFG”
7. A continuación ya se puede pasar a realizar la parte de **integración de datos, modelado y evaluación, y validación y despliegue (o alternativamente otras secciones en el caso del que el trabajo tenga otras fases más exploratorias o de estudios del estado de arte, teóricos o experimentales)** y finalmente la parte de **resultados, conclusiones** y demás.
8. Copiar los objetivos indicados en el apartado “Objetivos”, que aparece al principio del TFG, en el apartado de **conclusiones**. Esto es importante para que el alumno no se olvide de vincular los objetivos a las conclusiones e indicar los que se han logrado o no.

Hay que tener en cuenta que el contenido de la memoria es fruto de una tarea de refinamiento en el que se comienza por las generalidades y poco a poco se van definiendo o desarrollando contenidos más concretos, ampliando aspectos, añadiendo referencias bibliográficas a medida que se va avanzando, añadiendo términos en el apéndice glosario, hasta que finalmente llega un punto por contenido o por tiempo en el que se debe finalizar su redacción y entregar.

Es normal que el orden propuesto anteriormente, pueda ser repetido varias veces o que,

tocando un aspecto de la memoria, finalmente se acabe retocando otro punto. Modificar y ampliar es normal.

Formato

Este apartado también debe de entenderse como una serie de recomendaciones generales para el alumno. Dada la extensión de un TFG, este se puede escribir con cualquier procesador de textos ofimático típico como el MS Word o el OpenOffice Writer. Para trabajos de más extensión o calado como una tesina de máster o tesis doctoral, se recomiendan aplicaciones más profesionales como LaTeX. Existen *suites* completas que permiten a una persona no familiarizada con esta forma de confeccionar documentos trabajar como si fuera un entorno WYSIWYG. En este caso, se puede emplear aplicaciones como el TexStudio, el MiKTeX u Overleaf.

Si no se indica nada al respecto, está bien seguir más o menos las siguientes normas básicas que suelen emplearse en la mayoría de los casos.

Lengua

Normalmente en el idioma base de la UPV. Típicamente el castellano, valenciano o el inglés.

Cuerpo y tipo de letra

Se recomienda, por su simplicidad, claridad y legibilidad, redactar el TFG empleando el tipo de letra Arial o en todo caso, el Times New Roman, o Computer Modern Roman en el caso de LaTeX.

En cualquier caso estas especificaciones vendrán dadas en una plantilla facilitada al efecto.

Con el ánimo de clarificar, en el caso de documentos DOCX.

Epígrafes, títulos de capítulos o secciones: 16 puntos.

Letra del cuerpo de la memoria: 10 o 11 puntos, con interlineado sencillo o de 1,5 entre párrafos consecutivos.

Para los pies de gráficos y las notas: 9 puntos.

El aumentar o disminuir el tamaño de la letra de epígrafes o subepígrafes es una modalidad que algunos adoptan, pero siempre se han distinguido por la tipografía y no por el tamaño, por ello hay que contemplar también esta opción como válida.

Los márgenes, tanto el superior e inferior como los laterales, han de ser de 3 cm. Menos margen da la sensación de texto abigarrado y denso. Más margen quita mucho espacio y extiende innecesariamente la extensión de la obra. Los márgenes no pueden emplearse para escribir las notas al pie.

El inicio de los párrafos debe hacerse con sangría. Es mucho más efectivo, desde el punto de vista de facilitar una rápida ubicación visual de los párrafos, la separación entre párrafos con una media línea, que la sangría de la primera línea de un párrafo entre 2 y 5 caracteres.

Ilustraciones y tablas

En un TFG de ciencia de datos las gráficas y las tablas tienen un papel primordial, y también se pueden incluir otro tipo de elementos flotantes como diagramas, esquemas o imágenes.

Una imagen vale más que mil palabras, pero a veces, se debe incluir un texto que aclare determinados puntos en una gráfica o justifique determinadas afirmaciones conduciendo la inspección de su contenido hacia determinados elementos que aparezcan en ellas.

Las ilustraciones deben tener estar numeradas, con una leyenda o pie y deben estar referenciadas en el texto.

Estilo personal

El estilo de redacción de un TFG debe realizarse prioritariamente empleando un lenguaje denotativo, en el que el significado es más importante que el significant. El alumno debe dejar claras las ideas que va a transmitir, lanzando mensajes con las palabras exactas que describan la información, sin uso creativo alguno. Es un lenguaje que se utiliza para informar y transmitir información, de forma que solo se puede leer de una forma y no admite interpretaciones varias o libres. Se recomienda emplear cualquiera de los recursos disponibles para una redacción impersonal. Por ejemplo, "... se concluyó que el resultado no era el esperado..."

Este estilo separa al alumno y al lector del contenido, manteniendo una distancia afectiva que disocia emocionalmente de lo redactado, alcanzando un grado mayor de profesionalidad en la redacción del documento. No se debe emplear la primera persona del singular (la única excepción es en los agradecimientos o en las conclusiones cuando se quiere indicar las lecciones aprendidas o qué haría el alumno de manera diferente si volviera a empezar). Por ejemplo, "... consideraré que la mejor opción era emplear tal herramienta de programación..." debe evitarse excepto en las conclusiones. Los autores de textos científicos usan el plural de modestia (*pluralis modestiae*) o el plural de autoría (*pluralis auctoris*) en lugar del singular, por si este último pudiera indicar presunción, como cuando un autor se refiere a su propia obra.

Estas indicaciones dependen del idioma y también del estilo narrativo de la memoria, pero en cualquier caso es fundamental ser consistente. Si se decide utilizar el presente y las expresiones reflexivas ("Se presenta a continuación") se debería usar ese tiempo en toda la memoria.

En la redacción de la memoria, hay que procurar redactar sin coloquialismos. Hay que tener en cuenta que muy posiblemente la memoria del TFG quede depositada en repositorios institucionales accesibles desde cualquier parte del mundo por cualquier persona. Por lo tanto, conviene aclarar los tecnicismos empleados y no asumir que el potencial lector los conoce. Hay que evitar un uso excesivo de abreviaturas.

Por otro lado, hay que considerar que la memoria tiene sentido en la medida en la que expone y aclara el trabajo realizado por el alumno durante su fase de trabajo en el TFG. Tiene como misión en su exposición el convencer a los miembros del tribunal de la idoneidad del alumno para recibir el título universitario. Su público objetivo es el tribunal que evaluará el TFG. Dicho tribunal está compuesto por miembros de la plantilla de profesorado de la ETSINF y no tiene por qué conocer en profundidad el área concreta sobre la que ha trabajado el alumno. Por lo tanto, el perfil de lector que tendrá el alumno en mente mientras escriba su memoria es el de un profesional al que no se le supone ningún conocimiento previo salvo el de una cultura media y generalista en la rama en la que se desarrolla la temática del TFG.

Lenguaje inclusivo y no discriminatorio

El lenguaje debe ser acorde a los tiempos y no discriminatorio en relación a los ejemplos y personajes que puedan ilustrar partes del texto, siempre y cuando no se dificulte la lectura. Por ejemplo, en castellano, es preferible usar "el profesorado" o "el alumnado" en vez de "los profesores" o "los alumnos", pero resulta engorroso utilizar "el alumno o la alumna" si aparece muchas veces (como sucede en este documento), o construcciones como "alumn@". Si hay datos o imágenes ilustrativos con ejemplos ficticios o reales de personas se debería intentar ser balanceado y diverso en género (considerando que pueda haber personas no binarias, por ejemplo), y otros atributos protegidos (raza, edad, país, etc.). En los estudios poblacionales es habitual que parte de los valores ausentes puedan deberse a unas categorías muy rígidas en la recogida de datos (por ejemplo, uso de etiquetas de etnias o nacionalidades para autodescribirse, que no suelen tener ninguna base científica). Si esto es así debería revisarse o aclararse este sesgo en los datos.

Otros aspectos

Normalmente no se suele enseñar el uso profesional de herramientas ofimáticas ni en el instituto ni en las universidades. Por lo tanto, es muy común que el alumno se enfrente al uso de estos programas sin más experiencia que el uso rápido realizado para algún trabajo sencillo de alguna asignatura durante la carrera. Típicamente no se suele emplear estilos y la maquetación se suele realizar ad hoc párrafo a párrafo. Esto es una muy mala praxis, que además reduce muchísimo la productividad del alumno y finalmente genera documentos pobres y de aspecto descuidado.

Por lo tanto, se aconseja encarecidamente que el alumno se abstenga seriamente de emplear la maquetación ad-hoc y que cualquier modificación del aspecto del texto: tamaño, tipo de letra, sangrado, separación entre párrafos, etc. se realice siempre a través de la modificación de los estilos del texto y no directamente en el texto.

Estructura

Todos los TFG deberán constar de una serie de puntos más o menos predefinidos que los miembros de los tribunales esperan encontrar en una memoria. Esto facilita la comprensión y la localización de la información relevante por parte del tribunal. La memoria debería estar organizada presentando un esquema parecido al que se presenta en el documento “Estructura y contenidos recomendados para la memoria del TFG”.

Tratamientos especiales

Código fuente

Como regla general, salvo que el tutor del TFG indique lo contrario, hay que tener en cuenta que:

- Hay que poner la menor cantidad de código fuente posible en la memoria.
- Poner código fuente da la sensación de que se está pretendiendo ampliar la extensión de la memoria de forma artificial y, por lo tanto, puede llevar a pensar que el contenido del trabajo es escueto.
- Si su inclusión es trascendental para la correcta comprensión del trabajo, debe permanecer en el cuerpo de la obra, si su lectura es prescindible, entonces debería ir al apéndice correspondiente, donde puede ser comentado tan ampliamente como considere el autor.
- Si se incluye en la memoria, hay que comentarlo minuciosamente.
- Viene justificado porque su implementación es especialmente ingeniosa, dificultosa o altera aspectos de diseño o análisis del proyecto

Datos

Como regla general, los datos que aparezcan en el texto principal deben ser datos ilustrativos o agregados, intentando evitar largos volcados de datos que pueda parecer que están sólo para engordar la memoria.

Es importante dar acceso a los datos desde repositorios si son públicos. Si los datos no son públicos habrá que ser muy cauto con qué datos se incorporan en la memoria a nivel detallado o incluso agregado, ya que la memoria será pública.

Correcciones ortográficas y de estilo

La memoria del TFG no debe tener faltas de ortografía. Se ha de activar el corrector ortográfico

del procesador de texto y seguir sus recomendaciones. El corrector ortográfico solo es una primera revisión, las siguientes las tiene que hacer el alumno pues no siempre el corrector detecta todos los fallos.

Se ha de evitar usar un lenguaje barroco, con frases largas y mal construidas, sin comas ni otros signos de puntuación, pues muestra una deficiencia en las dotes de comunicación del autor. Las faltas de ortografía son peores, puesto que demuestran el poco respeto que tiene el autor por el lector, ya que no se ha molestado ni en usar el corrector ortográfico (y sí, el tutor del trabajo también se considera un lector que habría que respetar).

La estructura de frases debe facilitar que el contenido se entienda en una primera lectura sin problemas ni necesidad de releer el contenido

Como regla general, al final de la elaboración del TFG hay que realizar algunas comprobaciones rutinarias que garanticen la correcta maquetación del trabajo. Por ejemplo, en algunos procesadores de textos, existe la posibilidad de reemplazar texto en función de su formato, idioma o fuente empleada en el texto y también caracteres especiales como el final de párrafo.

Los párrafos deberían ser separados por el formato del estilo empleado y no manualmente por el usuario con líneas en blanco porque si no, parece como que se quiere dejar mucho hueco para aumentar la extensión de la memoria de forma artificial.

Todos los títulos principales son del estilo "Título 1". Título 1 sólo es para los nombres de los capítulos generales: 1.- Introducción. "Título 2" para los segundos niveles: "5.1. Implementación" y así sucesivamente. Hay que configurar para cada nivel el estilo de la numeración.

Todo documento que aparezca en la bibliografía debe ser referenciado en el texto de la memoria en el contexto en el que se ha hecho uso de él, permitiendo navegar con vínculos desde la citación en el texto a la referencia anotada en la bibliografía. Sobre el estilo de la bibliografía se dan indicaciones en el documento de "estructura y contenido de un TFG".

Bibliografía

[Bezoz14] Javier Bezoz, Bibliografías y su ortotipografía, Madrid Versión 0.19.2014.10.07

Trabajo Fin de Grado

Recomendaciones para la defensa

Los TFG serán presentados públicamente delante de un tribunal compuesto para la ocasión y formado por profesorado de la ETSINF. La defensa del TFG es fundamentalmente un acto de comunicación y por lo tanto, hay que centrarse no sólo en la demostración de la capacidad del alumno y en los contenidos técnicos del trabajo desarrollado; algo que ya ha sido demostrado ampliamente en la memoria, sino, fundamentalmente, en desarrollar las destrezas comunicativas.

A continuación, se van a presentar una serie de recomendaciones que ayudarán a preparar la defensa del TFG.

Diapositivas/Transparencias

Una presentación de ideas con buenas diapositivas funciona mejor que una sin ellas, que a su vez funciona mejor que una clase con malas diapositivas [Wecker12]. Las diapositivas con demasiada información producen una disminución de la información retenida respecto a no usarlas. Según este estudio, usando transparencias con mucha información se retiene más información visual, pero se produce tal disminución en la retención de información oral que, en total, se pierde más de lo que se gana. Sin embargo, unas transparencias con información concisa incrementan tanto la retención de la información oral como de la visual.

El número de diapositivas a utilizar debe ayudar a conseguir una presentación clara, fluida y comprensible por parte del tribunal. Como regla general se recomienda una diapositiva por minuto de exposición. Siempre pueden existir excepciones, pudiéndose reducir o incrementar su número, aunque no de forma considerable.

Público objetivo

En todo acto de comunicación hay que determinar claramente cuál es nuestro público objetivo dado que eso condicionará completamente la estructura y contenidos del acto comunicativo.

Falsos objetivos. El público objetivo no es

- La sala o la audiencia que está detrás del tribunal observando la defensa: mamá, papá, novio/a, amigos, compañeros de estudios a los que les toca después defender.
- Yo mismo que pretendo deslumbrar a quien me vea.

El único objetivo de la defensa es siempre el mismo: **El tribunal.**

El tribunal está formado por un grupo de tres profesores:

- En el caso de tesis y trabajos fin de grado, suele estar compuesto por el profesorado que imparte la titulación, y son seleccionados por sorteo.

Se debe asumir que el tribunal sólo conoce los contenidos básicos de los estudios que ha cursado el alumno. El tribunal puede estar formado por profesores de diferentes especialidades que no tienen por qué coincidir con la especialidad en la que se está presentando el trabajo. Por lo tanto, hay que mostrar al menos una o dos diapositivas con los fundamentos básicos teóricos o tecnologías en los que se basa el trabajo para centrar a la audiencia. Cuidado con estas diapositivas de "nivelación" de conocimientos. Si son demasiado básicas, puede resultar insultante para el tribunal y dejar en evidencia al autor.

Comunicador

Aunque parezca una obviedad, al igual que se ha dedicado un punto para detectar cuál es el público objetivo, también hay que dedicar otro para analizar cuál es el origen del mensaje. Es decir, el autor.

Unas transparencias por sí solas no deben conseguir una buena comunicación. Una persona que viera unas transparencias sin asistir a la defensa del trabajo no debería entender nada, pues se le está privando de una parte importante de la información. Unas diapositivas autoexplicativas destinadas a ser leídas sin la presencia del orador disminuyen su efectividad cuando el orador está presente. Las transparencias autoexplicativas no tienen por qué ser negativas, aunque pueden causar que desplacen la atención del tribunal a las transparencias, convirtiéndolas en el centro de la presentación mientras el orador se convierte en un soporte [Lopez14].

Estructura de los contenidos

El primer paso para llevar a cabo una buena comunicación es definir un guion de la presentación. Una posible propuesta de organización del contenido de las diapositivas podría ser algo así como:

- Presentación: título de la tesina, autor, tutor/es, grado, etc.
- Introducción al tema tratado en la tesina. Índice general de la defensa
- Motivación.
- Estado de arte.
- Crítica al estado del arte. Hueco que habéis encontrado. Justificación del hueco que viene a cubrir el TFG.
- Propuesta de solución que realiza vuestro trabajo.
- Diseño, arquitectura, esquema de la solución realizada. No hablar mucho de la implementación.
- Demo o video (opcional)
- Resultados obtenidos. Pruebas realizadas con la herramienta, estadísticas, comparativas, etc.
- Conclusiones (y trabajos futuros)

Es importante destacar que estamos ante una recomendación estructural que podrá modificarse en el caso de que el contenido o tipo de TFG que se presente no se ajuste al esquema expuesto.

Uso

La defensa suele ser una actividad autocontenida, realizada en una única sesión, de un tirón, sin interrupciones y con preguntas por parte del tribunal al final. En este sentido, las transparencias no están pensadas para transmitir información, sino para convencer a la audiencia [Reynolds10].

Usar transparencias permite al alumno ir más deprisa, especialmente si los miembros del tribunal disponen de las transparencias con antelación. Las diapositivas ofrecen una velocidad enemiga de la comunicación. Hay que saber gestionar el tiempo. Centrarse en pocas ideas y clarificarlas presentándolas desde diferentes ángulos. Priorizar esquemas, diagramas animados o no, secuenciados en diapositivas consecutivas.

Las transparencias deben apoyar el discurso del alumno a lo largo de la presentación y por ello deben estar *conectadas*. Por ejemplo, en una transparencia pueden enunciarse los problemas que el TFG aborda y en las siguientes soluciones. Esto ayuda a organizar el discurso.

Formato

En este punto se realizan una serie de recomendaciones al autor a la hora de confeccionar los contenidos de su defensa si esta se realiza empleando diapositivas.

Existen varias recomendaciones para maquetar adecuadamente una diapositiva electrónica [Alley03][Berk11][Duarte08][Felder05][Reynolds11][Reynolds10] que abarcan desde el tamaño de letra, colores, etcétera.

En general, los comunicadores profesionales proponen el uso de pocas palabras en las transparencias: algunos hablan de la regla del 6x6: 6 líneas con 6 palabras por línea (otros defienden la regla del 7x7). Aunque mucha gente sigue este patrón también tiene detractores que se refieren al mismo como *haiku slides*. Por otro lado, y en el apartado visual, hay quien afirma que toda transparencia debería tener un motivo gráfico. Incluso hay quien dice que cada transparencia habría de ser principalmente gráfica, con pocas o ninguna palabra.

Según cómo se usen imponen una rigidez que puede impedir la comunicación más que ayudar a que se produzca. Lo mejor es determinar reglas propias y romperlas cuando sea necesario porque lo necesite la comunicación.

Finalmente, existen recomendaciones de la efectividad de las transparencias desde el punto de vista psicológico [Kosslyn07][Kosslyn12].

Contenido

Cuidado con incluir demasiada información en cada diapositiva. Una diapositiva no debería presentar más de 75 palabras [Duarte08]. Si lo hace, se convierte en algo que ni es una diapositiva ni un documento. La mayoría de los autores están de acuerdo en que una transparencia no debería contener más de una idea [Alley03], para poder centrar la audiencia en un único punto en un instante de tiempo.

Hay que tener en cuenta que el público no puede leer y escuchar simultáneamente [Reynolds11]. Si durante una presentación se pasa a la siguiente transparencia y ésta tiene muchas cosas que leer, la atención del público se dividirá, pues debe optar entre leer lo que dice la transparencia o escuchar lo que dice el autor.

Si además el alumno se dedica a leer lo que pone en la transparencia, se produce un efecto contraproducente; lo que dice no es importante. Téngase en cuenta que una persona es capaz de pronunciar entre 100 y 160 palabras por minuto, mientras que puede leer entre 300 y 1000 palabras por minuto [Tufte03]. Eso significa que el tribunal puede leer la transparencia mucho antes de que el alumno pueda recitarla, por lo que, si el alumno se limita a leer en voz alta las transparencias, el tribunal deberá esperar a que el alumno acabe de leer, ignorando de facto, lo que dice el alumno. Esto es demoledor para la comunicación.

Hay que determinar lo que se quiere comunicar exactamente, lo que es fundamental y lo que es secundario. Esto puede depender totalmente del entorno: en algunos casos una demostración matemática es fundamental para nuestra argumentación, mientras que en otros lo más importante es la conclusión y su uso posterior, no la demostración matemática asociada.

Es conveniente que cada transparencia presente las ideas fundamentales de lo que se está exponiendo para poder servir de guía al auditorio, de qué aspectos son las más importantes en ese punto y que no se deben dejar en el tintero. Esto además ayuda a que se expongan las ideas en el orden correcto.

Si se incluyen imágenes, deberíamos incluir, aunque sea una pequeña referencia de dónde se han obtenido, a qué aplicación pertenece o en base a qué concepto se ha colocado allí la imagen, si existe esa posibilidad. A veces se colocan imágenes alegóricas simplemente para minimizar el impacto visual de un texto frío.

Referencias al contenido

Es conveniente que el público no se pierda en el contenido y sepa en todo momento cuánto se ha avanzado y cuánto queda por presentar. Si se hace un índice de contenidos al principio, estaría bien que este mismo índice (en miniatura) se replique en alguna esquina en las siguientes diapositivas remarcando en negrita, con un tamaño de letra mayor la situación de la diapositiva dentro del conjunto del discurso.

El día de la presentación

El día de la presentación se desarrollará en una sala a una determinada hora. El símil a la defensa del TFG es parecido a quedar con una empresa para venderles un proyecto: el propio, y sólo se dispone de 20 minutos para hacerlo. Tal vez haya defensas de TFG anteriores, por lo que es posible que el tribunal lleve mucho tiempo evaluando TFG cuando le toque el turno de evaluar al alumno, por lo que se intentará tener todo preparado y no alargar los preparativos de la presentación.

Recomendaciones

Es conveniente venir antes de que comiencen todas las presentaciones de ese día porque se debe comprobar que todo esté preparado cuando toque el turno. Mejor hacerlo unos días antes si ya se conoce la sala en la que se va a defender el TFG porque seguramente el día de antes de la defensa, la sala estará bastante solicitada. Se corre el riesgo de que no se pueda acceder a realizar las comprobaciones pertinentes.

Conviene realizar un ensayo final en la sala en la que se va a defender el TFG para ir familiarizándose con el entorno y poniéndose en situación. Obviamente esto se realizará después de que el alumno haya ensayado en casa hasta que la presentación/defensa esté bien resuelta y se exponga con soltura. La "vista del presentador" puede ayudar a preparar la presentación, así como un ensayo final cronometrado con el tutor del TFG.

Ordenador de la sala

Si el TFG se defiende empleando el ordenador de la sala

- Se debe de haber comprobado antes si se ve bien la presentación. Verificar que la versión de la herramienta ofimática con la que se ha realizado la presentación coincide con la que existe en el ordenador de la sala. Es una buena medida traer la misma presentación en diferentes formatos alternativos. Verificar que en todos los formatos se visualizan las diapositivas de la misma manera. Ver una presentación con formatos descuadrados y/o símbolos extraños de puntuación, desluce mucho un trabajo de meses del alumno.
- Tener en cuenta que los cañones suelen presentar en muchos casos todavía una relación de aspecto 4/3 en lugar de los 16/9 de los monitores. Hay que determinar esto para poder emplear toda el área de pantalla y para que no se descuadre la maquetación de la presentación realizada.
- Normalmente los PC de la sala no disponen más que de una conexión a internet y las herramientas ofimáticas más comunes empleadas en las presentaciones. Por lo tanto, no estarán instaladas herramientas de desarrollo, ni los administradores dejarán que el alumno las instale para su presentación. En caso de requerir estos entornos de desarrollo, mejor realizar la presentación y las demos en el mismo portátil personal.

Portàtil personal

Si el TFG se defiende empleando un portàtil personal

- Verificar que se puede ver la presentación en el cañón de vídeo cuando se conecte al portàtil personal. Si el alumno no está acostumbrado a presentaciones con proyector o no gasta un segundo monitor en casa, posiblemente no conozca los inconvenientes típicos de que el portàtil no reconozca la segunda salida de vídeo a que no replique pantallas y extienda escritorios. El resultado final en la defensa del TFG es equivalente a lo que ocurre con el *pendrive* cuando no se reconoce.
- Tener preparada la demo antes de que le toque el turno al alumno. Si la demo o la presentación se realiza en el portàtil del alumno, se debe hacer esto media hora antes de la presentación para tener margen de maniobra, por si hubiera algún imprevisto y garantizar al mismo tiempo que habrá suficiente batería para poder realizar la defensa del trabajo.
- Verificar antes de salir de casa que la batería del portàtil está totalmente cargada para garantizar que habrá suficiente tiempo de uso para poder realizar toda la exposición del trabajo.
- Hay que verificar si se tiene acceso a internet desde la sala ese día o los días de antes para poder realizar la demo *off-line* o en línea, dependiendo de la naturaleza del TFG del alumno. En caso de duda, traer las dos versiones preparadas de casa por si acaso.
- Hay que llevarse también un cargador para poder conectar el portàtil, si se puede, in situ. Sin un cargador, se podría poner en peligro la finalización de la defensa por falta de batería, especialmente si el portàtil es viejo y su capacidad de carga es limitada.
- Comprobar que la salida gráfica del portàtil es compatible con la instalación existente y si hace falta llevar algún cable de conexión propio por si acaso.

Si el TFG acaba generando una aplicación que se ejecuta en teléfonos móviles o tablets, se debe tener preparada la demo en el dispositivo o en el emulador del pc antes de que le toque el turno al alumno.

Control de tiempos

Debido a que el tribunal posiblemente tenga que evaluar varios trabajos en ese mismo día, hay que ser muy estrictos con el tiempo dedicado a cada defensa para que no se acumulen retrasos al final de la jornada. Típicamente se conceden entre 15 y 20 minutos por alumno para su defensa. Si el tiempo empleado es:

1. Muy poco, da la sensación de que no se ha contado todo lo que se ha hecho o de que realmente el trabajo podría ser muy pobre.
2. Mayor tiempo del concedido, entonces se sobreentiende que el alumno no tiene una capacidad de síntesis adecuada y el tribunal puede suspender la defensa o intervenir para que se abrevie la defensa. En dicho caso la valoración del trabajo realizado puede verse perjudicada.

Por lo tanto, el alumno deberá emplear 20 minutos para su defensa. En algunos casos, si el trabajo es aplicado, suele ser recomendable realizar algún tipo de demostración práctica, por lo que deberíamos dejar los 5 últimos minutos de la presentación para realizar la demo sobre un dispositivo real o emulador. De esta manera, sólo quedarán unos 15 minutos para poder presentar el trabajo, los resultados obtenidos y las conclusiones.

Por lo tanto, disponer de un control del tiempo es fundamental. Algunas recomendaciones:

- Puedes usar un cronómetro externo o el de la propia aplicación de presentaciones si lo conoces.

- Si usas el cronómetro del móvil, actívalo justo al comenzar la presentación y déjalo cerca de la zona en la que se toque el teclado para avanzar diapositivas o en algún lugar visible que permita comprobar que la presentación no va muy lenta pero tampoco muy rápida. Anular el apagado automático de la pantalla del móvil para que no se quede a oscuras durante la defensa y no se pueda comprobar el tiempo total consumido. Lleva al móvil cargado.
- Uses o no uses el móvil como cronómetro, comprueba antes de la presentación que el móvil está en modo avión para que no entre ninguna llamada durante la exposición. Cancela todas las alarmas que pudieran estar activas y que coincidan más o menos con la hora de defensa del trabajo.
- Realiza simulacros de defensa en casa verificando el correcto funcionamiento del tiempo con el sistema de cronometraje que decidas usar.

Malas prácticas

No se puede esperar a que le toque a uno el turno para subir entonces al estrado y comprobar justo en ese instante que el *pendrive* no es compatible con el ordenador de la sala. Incluso aunque posteriormente se consiga arreglar el problema, los nervios ya se habrán apoderado del alumno, lo que posiblemente influya en una presentación posterior insegura o acelerada.

Cuando se produce este tipo de situaciones se puede crear una mala imagen de incompetencia técnica del alumno. Por otro lado, los retrasos improcedentes alargan innecesariamente los tiempos y se puede crear un malestar en el tribunal que, pacientemente espera a que se resuelvan “otra vez” los recurrentes inconvenientes técnicos. En general, la defensa adquiere la sensación de improvisada.

Presentación online

En los casos que se habilite la presentación online, como por ejemplo durante una pandemia, se seguirán las instrucciones en vigor a tal efecto.

Bibliografía

- [Alley03] Michael Alley, The craft of scientific presentations: Critical steps to succeed and critical errors to avoid. Springer-Verlag. New York, 2003.
- [Berk11] Ronald A. Berk, Research on PowerPoint: From basic features to multimedia. International Journal of Technology in Teaching and Learning, vol. 7. núm. 1, pp. 24–35. 2011.
- [Duarte08] Nancy Duarte, Slideology: The art and science of creating great presentations. O'Really Media. Agosto de 2008.
- [Felder05] Richard M. Felder y Rebecca Brent, Death by Power-Point. Chemical Engineering Education, vol. 39, núm. 1, pp. 28–47. Invierno de 2005.
- [Kosslyn07] Stephen M. Kosslyn, Clear and to the point. 8 psychological principles for compelling PowerPoint Oxford University Press, New York, 2007.
- [Kosslyn12] Stephen M. Kosslyn, Rogier A. Kievit, Alexandra G. Russell and Jennifer M. Shephard, PowerPoint presentation flaws and failures: A psychological analysis. Frontiers in Psychology, 3 art. núm. 230, doi: 10.3389/fpsyg.2012.00230
- [Lopez14] David López, Reflexiones sobre el uso de transparencias en clase. ReVisión, Vol 7, No 3 (2014). AENUI. ISSN 1989-1199
- [Reynolds0] Garr Reynolds: The Naked Presenter. Delivering Powerful Presentations With or Without Slides. New Riders, Berkeley, CA, USA, 2010.

- [Reynolds11] Garr Reynolds, Presentation zen. Simple ideas on presentation design and delivery. 2a edició. New Riders, Berkeley, CA, USA, 2011.
- [Tufte03] Edward R. Tufte, The cognitive style of PowerPoint. Graphics Press, 2003.
- [Wecker12] Christof Wecker, Slide presentations as speech suppressors: When and why learners miss oral information. Computers and Education, vol. núm. 2, pp. 260–273. Septiembre de 2012.