

Recomendaciones de Elaboración de Documentos Académicos

Fecha creación: 29 de enero de 2008

Fecha última modificación: 10 de agosto de 2020

Nota: Este documento surgió inicialmente como recopilación de recomendaciones para la elaboración de memorias de Proyectos Final de Carrera (PFC) y pretendía complementar, a partir de experiencias propias, al elaborado por el profesor Eduardo Mena (accesible en <http://eolo.cps.unizar.es/Docencia/PFC/Sugerencias-Documentacion.pdf>), no pretendiendo en ningún caso ser un sustituto de dicho documento. De hecho, el documento anterior debía considerarse como base y algunas sugerencias aquí incluidas podían estar repetidas en el citado documento. Posteriormente, se extendió el documento tratando de recoger recomendaciones de carácter general para la elaboración de documentos académicos, no sólo PFC.

Importante: la normativa de proyectos académicos habitualmente señala unas **instrucciones de presentación de obligado cumplimiento**. Éstas deben contemplarse obligatoriamente y con independencia de las recomendaciones que se hagan en este documento. Es conveniente mirar detenidamente la normativa por si hubiera cambiado algo que pueda contradecir algún consejo de los aquí (o en otros documentos) dados.

Antes de entregar/depositar y de realizar la defensa de un trabajo académico que suponga la entrega previa de una propuesta describiendo el trabajo a desarrollar, se recomienda **repassar la consistencia entre lo entregado y el título, objetivos, etc., contenidos en la propuesta**. En particular, es importante asegurarse de que los objetivos de la propuesta se han cubierto y tratado adecuadamente a lo largo de la memoria.

Estas guías son recomendaciones de carácter general, sujetas a consideraciones en algunos casos subjetivas, y algunas podrían quedar (o haber quedado ya) obsoletas con el tiempo. Debe atenderse siempre a la normativa vigente en cada momento y en caso de duda consultar con el director o directores del trabajo. Dado que este documento se ha ido desarrollando de forma incremental y a lo largo de un periodo de tiempo largo, es muy probable que la redacción del mismo pueda mejorarse considerablemente aplicando algunas de las recomendaciones contenidas en él.

Recomendaciones generales: Recomiendo utilizar **Latex** (<http://www.latex-project.org/>) para elaborar la documentación; un manual interesante es “*The Not So Short Introduction to LATEX2 ϵ* ” (disponible en <http://www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/english/lshort.pdf>). Esto evitará muchos problemas con la bibliografía, figuras, etc. Asimismo, es importante **revisar** el documento personalmente y detenidamente antes de dárselo a leer a nadie, y pasar un **corrector ortográfico**. Se recomienda consultar la página de la Real Academia Española (RAE, <http://www.rae.es>), que incluye un diccionario de dudas. Del mismo modo, el “*Manual de Español Urgente*” (<http://www.fundeu.es/eUrgente.aspx?frmOpcion=VADEMECUM>), que puede consultarse *online* en <http://www.fundeu.es/esurgente/lenguas/>, puede resultar de gran utilidad.

Sugerencias: Agradezco de antemano tu ayuda para depurar y mejorar este documento. Envíame tus sugerencias a silarri@unizar.es.

Índice

Sobre el estilo	4
Elección de Trabajo Fin de Estudios	10
Sobre la propuesta de un proyecto académico	11
Sobre los contenidos de un proyecto académico	12
Para los proyectos académicos realizados en empresa	16
Para los proyectos académicos realizados en el extranjero	17
Sobre el formato final de proyectos académicos	18
Datos	19
Sobre la defensa de proyectos académicos	20

Sobre el estilo

-Busca la **consistencia estilística**. Por ejemplo, si decidimos terminar los ítems de las listas de ítems con un “.”, siempre debemos hacerlo así (no unas veces así y otras no). Si decidimos que en los pies de figura cada palabra empieza con mayúscula, debemos ser siempre consistentes con la decisión. No pondremos “ver Figura X” en unos sitios y en otros “ver figura X” (idem. Respecto a capítulos, secciones, etc.). Poner un “.” al final de unas frases y en otras no (por ejemplo, en el índice), espacios en blanco de más, etc. también dan mala impresión. De manera similar, dejar un espacio en blanco delante de “.” en unos sitios y en otros no es otra muestra de falta de consistencia estilística. Estos son sólo algunos ejemplos. Es muy importante seguir este consejo, ya que la consistencia estilística dará una impresión muy positiva del documento. Sin embargo, si no se hace así, ocurre justo lo contrario: da la impresión de que se trata de un documento muy poco cuidado y que no se ha revisado.

-**Cuidar la estética** y evitar elementos llamativos, como espacios en blanco antes de las comas o de los puntos, caracteres extraños, subrayados de espacios en blanco, etc.

-**Secciones no balanceadas** en tamaño (número de páginas) son sospechosas de una mala estructuración. También lo es el tener secciones con una sola subsección. En ese caso, hay que pensar en re-estructurar o fusionar secciones (o quizá dar menos detalle en la especificación de las subsecciones). El índice que se presenta tiene que dar una cierta sensación de equilibrio. Cuidado también con las instrucciones de obligado cumplimiento que hay respecto a los índices.

-En relación con lo anterior, **capítulos muy cortos** probablemente necesiten fusionarse/integrarse con otros.

-**El índice debe dar una idea clara de cómo se estructura el documento**. Algunas subsecciones pueden omitirse en el índice si dan demasiado detalle y contribuyen a confundir en lugar de a aclarar la estructura del documento. Es conveniente indentar las subsecciones para que se vea fácilmente la estructura.

-Hay que buscar un **nivel de anidamiento** adecuado para mostrar en el **índice**. No es necesario mostrar en el índice todos los niveles de estructuración en secciones que tenga el texto (a no ser que sea imprescindible ese nivel de detalle).

-Busca **títulos descriptivos** para capítulos, secciones, etc., sin que sean tampoco excesivamente largos. Como ejemplo, un título “Interfaces” no aclara si se trata de “Interfaces de Usuario” o interfaces como mecanismos de diseño orientado a objetos.

-Muchas frases cortas también suelen indicar **falta de estructuración**. Hay que respetar una adecuada estructura de párrafos. De forma similar, párrafos cortos implica ideas sueltas deslavazadas. Todo párrafo corto (por ejemplo, párrafos de una línea o de una única frase) debe examinarse en detalle para ver si está bien enlazado con lo demás.

-Frases que empiezan por “Como ya se ha dicho”, “Como ya se ha comentado”, “Como ya se sabe”, “Acabamos de explicar que...”, “Entonces, ...”, “En la anterior sección se explicaba... y en esta sección se explica...”, etc. suelen relevar problemas de estructura debido a **repetición** constante de cosas. Si tienes que estar repitiendo constantemente cosas que están en otro sitio y/o referenciando cosas que están en otro sitio, lo más

probable es que no tengas el documento bien estructurado.

-Antes de contar con cierto detalle, una a una, las cosas que se han hecho, primero hay que **resumir** e indicar qué cosas se han hecho y que se van a contar luego en más detalle.

-Si se utilizan **siglas/acrónimos**, definir entre paréntesis su significado la primera vez que aparezcan. Si el texto es suficientemente complejo en cuanto a los términos utilizados o siglas, puede contemplarse el incluir un glosario o lista de acrónimos como anexo. Los acrónimos comunes (GPRS, WAP, URL, HTTP, IP, SOAP, etc.) se escriben también en mayúsculas. También hay que tener cuidado con el uso consistente y adecuado de **palabras que referencian tecnologías**, como JavaScript (y no javascript o Javascript), AJAX (no ajax o Ajax), XML (no xml), Java (no JAVA o java), Eclipse (no ECLIPSE), Spark (no SPARK o spark), ETL (no etl), etc. Tampoco deberían inventarse acrónimos nuevos de forma innecesaria, especialmente si contradicen el uso habitual de otros acrónimos conocidos; por ejemplo, BD normalmente significa “Base de Datos”, de modo que no debería utilizarse para representar “Big Data”.

-Los **nombres de herramientas** deben indicarse de forma correcta, y siempre respetando las mayúsculas y minúsculas de forma adecuada. Como ejemplo, en una memoria se indicaba el interés de la herramienta “Apache Mahou” (en lugar de “Apache Mahout”).

-Es conveniente buscar **un/a amigo/a o colaborador/a para que lea** en detalle y detecte posibles fallos, cosas que no se entiendan, cuestiones de estilo, etc. Hay cosas que se pasan desapercibidas fácilmente en una simple lectura, pero que causan mala imagen cuando alguien las ve (recordad la Ley de Murphy). Además, el proyectando (e incluso el director) puede conocer ya demasiado del tema como para detectar determinados errores de flujo narrativo (por ejemplo, referenciar algo que se explica luego y que en ese momento no puede entenderse).

-**Evita que se corten títulos** de sección debidos a los saltos de página (es decir, que aparezca un título y luego venga un salto de página sin dar tiempo a comenzar la sección correspondiente).

-**Las figuras deben referenciarse** siempre desde el texto. **La figura debe aparecer siempre después de la referencia.** Hay que evitar sentencias del tipo “Esto se muestra en la siguiente figura: ”, “A continuación se muestra dicho menú (Figura 2): ”, o “En el ejemplo siguiente se muestra [...]”, ya que esto lleva a figuras que tienen que estar ancladas en una posición fija (no pueden ser flotantes) y, por tanto, a la aparición de huecos anti-estéticos en el documento cuando la figura no cabe en lo que queda de página. Dicho de otra manera, son preferibles las **figuras flotantes** que las figuras en posiciones fijas. Además, hay que evitar cortar con un salto de página el pie de figura. Revisa también exhaustivamente la numeración y referencias de las figuras, ya que da muy mala impresión que se referencie una figura que no existe o que no es la correcta.

-Hay que cuidar la **calidad de las figuras**, que no se vean borrosas y que tengan un tamaño adecuado (ni demasiado grande ni demasiado pequeño) y consistente (que no haya unas figuras muy grandes y otras muy pequeñas). De nuevo, hay que dar sensación de armonía y consistencia estilística. Por otro lado, si piensas imprimir la memoria en blanco y negro deberás asegurarte de que las figuras en color se imprimen y distinguen adecuadamente (sobre todo cuando se trate de gráficas de resultados experimentales).

-Aunque es una cuestión de gusto personal, puede ser conveniente **centrar las figuras/tablas y los pies de figuras/tablas**.

-Al **referenciar figuras, secciones, anexos, etc.**, especifica concretamente a qué te refieres en lugar de dar una descripción vaga. Por ejemplo, en lugar de decir “En el anexo de diseño...” hay que indicar el número del anexo correspondiente. Lo mismo con figuras. Por ejemplo, en lugar de “Como se puede observar en la figura, ...”, es mejor utilizar “Como se puede observar en la Figura X, ...”. Hay que proporcionar al lector vínculos precisos para que pueda acceder a la información que le interese. Por ejemplo, en lugar de decir “[...] una serie de características que serán explicadas posteriormente” habría que decir dónde se explican estas características.

-**Debería evitarse una figura cuyo contenido pueda expresarse de forma más adecuada en formato texto**. Por ejemplo, no tiene sentido una captura de pantalla mostrando el texto del código de un programa (que además suele mostrarse sobre un fondo negro intenso). Sería mejor que se pusiera el texto del código directamente en lugar de realizar una captura de pantalla (especialmente si se está escribiendo en el terminal, con fondo negro, lo que luego llevará a un despilfarro innecesario de tinta de impresora si se imprime el documento).

-Cuidado con los **“huecos”** en el texto y posiciones extrañas de las figuras (por ejemplo, figuras que no son muy grandes y ocupan una página entera).

-**Evita dos títulos de sección (o subsección) sin texto entre ellas**. Como mínimo, puedes resumir lo que se va a contar a continuación.

-Intenta **que no quede un título de una sección o un encabezamiento justo al final de la página**, sin texto detrás.

-Un texto situado al final de una **subsección** pertenece en general a esa subsección. No es lugar por tanto para poner conclusiones de la sección completa.

-Si se va a imprimir la memoria a doble página, asegúrate de **que los comienzos de capítulo aparezcan siempre en página derecha** (página impar). No obstante, también podrían aparecer a la izquierda o donde coincida (con objeto de aprovechar el espacio). Si no dice nada la normativa al respecto, no deja de ser una cuestión de estilo personal.

-**La bibliografía** no es un capítulo y, por tanto, **no debería numerarse**.

-Después de una **lista de ítems** tiene que venir siempre texto. No acabes una sección con una lista de ítems, sin una conclusión.

-**Los ítems de una lista de ítems tienen que ser consistentes**. Un ejemplo donde esto no ocurre es el siguiente (los dos primeros empiezan con infinitivo y el tercero no):

Funciones a realizar:

- *Introducir nuevos datos.*
- *Recoger datos.*
- *Operaciones con los datos.*

-Cuidado con las **traducciones literales del inglés (y, por supuesto, con las traducciones erróneas, debidas por ejemplo a *false friends*)**, que suelen quedar mal en castellano. En especial, cuidado con la pasiva: por ejemplo, “también se define” (habitual en castellano) en lugar de “también es definida”. Puede observarse otra traducción literal típica cuando la posición del adjetivo con respecto al nombre al que acompaña no es la habitual. Algunos ejemplos de traducciones especialmente llamativas y que deben evitarse: datos grandes (en lugar de *Big Data*), datos redactados (en lugar de *redacted*), violaciones a bases de datos (en lugar de *database violations*), configuración del oyente (en lugar de *configuration of the listener*), etc. Se recomienda revisar también las recomendaciones “Para los proyectos académicos realizados en el extranjero”.

-Cuidado con las **palabras en inglés**: *query, wrapper, parsear, logearse, metadata, blobs, plugins, fakes, relays, proxies, combo, testing*, etc. Pueden ponerse en cursiva. Cuidado también con traducciones que no se usan realmente: “envoltorio”/ “arropador” por “*wrapper*”, o “abstracto” o “sumario” por “*abstract*”, por ejemplo. También hay que prestar atención para evitar mezclar palabras en inglés con palabras en castellano, por ejemplo en una figura o en el texto (ejemplo: “la gran cantidad de data”, “sets de datos”). Se recomienda revisar también las recomendaciones “Para los proyectos realizados en el extranjero”. En algunos casos incluso se observa la utilización de términos en inglés pero escritos de forma incorrecta (ejemplo: “Stagin area”, “Data cleasing”, “data minning”, “las querys”, etc.).

-Revisa el orden en el que se explican las cosas. El lector tiene que poder entender de qué hablas en el orden de lectura. Asegúrate de que hay un **hilo argumental** (y no ideas sueltas) en lo que escribes. Piensa que lo pueda leer alguien que esté muy cansado y no debería tener que hacer un gran esfuerzo en saber dónde se encuentra en cada momento y cuál es la secuencia lógica. No tienen que aparecer cosas que sorprendan al lector por ser inesperadas, hay que darle “el mapa de ruta”. Al comienzo de cada sección, por ejemplo, explicaremos primero qué se va a contar en esa sección y por qué es importante. Hay que evitar que haya explicaciones “fuera de lugar”, planteándose siempre si ése es el lugar adecuado para incluir una determinada explicación.

-La presentación del documento puede “lucir” más cuidando el estilo. Puede ser conveniente incluir algún **logotipo** (por ejemplo, si el PFC se ha hecho en empresa, el logotipo de la empresa), algo que rompa un poco la monotonía del texto, poner portadas para los anexos, etc.

-Tiene que dejarse claro cuándo se está hablando de un **ejemplo** y cuándo no (y cuál es el ejemplo).

-**No se deben repetir cosas** literalmente en anexos y memoria. “Salta a la vista” y da una pobre impresión. Por supuesto, no hay que repetirlas tampoco dentro del mismo documento.

-**La memoria principal debe ser auto-contenida**. La información que contiene debe poder completarse con los anexos pero debe poder entenderse sin ellos.

-Evita **frases ambiguas**. Por ejemplo, en “Un peer debe estar constantemente sondeando el Relay en busca de nuevos mensajes para él” no se sabe si “él” se refiere al “peer” o al “relay”.

-Hay que tener cuidado con la **consistencia de los tiempos verbales** (presente, pasado, futuro) utilizados en la redacción. Por ejemplo, en las memorias de los proyectos a veces se habla en pasado de lo que se ha hecho y a veces se habla en futuro como si aún no se hubiera hecho. Del mismo modo, narrar en primera persona del plural o de forma impersonal es una decisión que debería mantenerse de forma consistente.

-Cuida el lenguaje. Por ejemplo, **evitar expresiones coloquiales** como “atacar a la base de datos” o “este número anda por el 12%”. De manera similar, en lugar de “hay dos caminos” podemos decir “hay dos alternativas”, y en lugar de “Los puntos más significativos de X son [...]” se puede decir “Las características más destacables de X son [...]”. Otros ejemplos de usos coloquiales de los que no hay que abusar son: “para que cuadren”, “el objetivo perseguido”, “el trabajo que hay detrás”, “para nada sencillo”, “es raro”, “como bien se sabe”, “para empezar”, “el hecho de”, “de primera mano”, “se da una introducción”, “se da entrada a conceptos relacionados con”, “pinchar con el ratón”, “contra la base de datos”, “hacer un programa” (mejor “desarrollar un programa”), etc.

-Pasa siempre un **corrector ortográfico y gramatical**. Si hay errores ortográficos o de estilo significativos en el texto, el lector quedará con la sensación de que se ha redactado sin cuidado y deducirá inevitablemente que el contenido tampoco ha sido cuidado suficientemente. Algunos ejemplos de errores:

- En ocasiones se observan errores ortográficos graves, como “se a especializado” (debería ser “se ha especializado”).
- Uso de palabras inusuales o inexistentes. Palabras como “investigativa”, “aplicativo” u “operativa” como sustantivos, “efincietizar”, “customizar”, etc. son sospechosas. Es conveniente consultar el diccionario de la RAE en caso de duda.
- Uso incorrecto de las tildes. Palabras como “como”, “que”, “cual”, “cuales”, “mas”, “solo”, “esta”, etc., a veces llevan tilde y a veces no, dependiendo de su función en la oración.
- Uso incorrecto de los signos de puntuación. No debería haber, por ejemplo, una coma entre el sujeto y el predicado, como en “El objetivo de esta actividad, es facilitar...” o “Este protocolo, utiliza ...”. Otro error típico es separar dos frases independientes con coma en lugar de punto (ejemplo: “es fácil de usar, además los resultados”).
- Falsos amigos: adicción-adición, objetico-objetivo, uso de “debe” frente a “debe de”, “por qué” frente a “porque”, “si no” frente a “sino”, etc.
- Uso incorrecto de conectores. Por ejemplo, una sentencia no debería empezar por “Pero”, “Y”, “O”, “De forma que”, “Mientras que”, “De tal forma que”, “Por lo que”, “Aunque” (salvo que sea una frase donde se comience con la proposición concesiva y luego venga la proposición principal), etc.
- Uso inadecuado de expresiones que se escriben de forma diferente con significados distintos. Por ejemplo, “asimismo”, “así mismo” y “a sí mismo”.
- Uso de expresiones incorrectas, como “en base a”. A veces, los errores al teclear pueden dar lugar a expresiones graciosas como “y por ente”.
- Uso de adjetivos como si fueran sustantivos, como “el guardado de los documentos”.
- Uso de oraciones que comienzan con infinitivo, como “Poner como ejemplo que otros trabajos utilizan índices invertidos”.
- Uso de oraciones sin verbo, como “A continuación los distintos pasos.”, “Más

información en la Sección 4.”, “Partiendo de los resultados generados por la aplicación desarrollada, proceder a realizar un análisis en el cual se busque establecer una relación entre el impacto generado y las técnicas aplicadas, y estudiar así el nivel de compromiso privacidad-precisión obtenida tras aplicar las técnicas de anonimización.”, o “Preservando la integridad de la base de datos y asegurando la continuidad de las aplicaciones.”.

- Confusiones entre las oraciones de pasiva refleja con las oraciones impersonales. Por ejemplo, utilizar “Se detalla las tareas” en lugar de “Se detallan las tareas”, “Se podrán crear nuevas ofertas” en lugar de “Se podrá crear nuevas ofertas”, etc.
- Confusiones entre palabras con género femenino y palabras con género masculino. La palabra “interfaz” es femenina según la RAE.
- Otros. “Que” como pronombre relativo puede sustituirse por “el cual” en oraciones explicativas, pero no en las especificativas. La frase “El filtro se puede guardar, cargar otro definido previamente, etc.” no es correcta, ya que el sujeto de la segunda proposición no es “el filtro”.

-**Evita repetir mucho una misma construcción** en un segmento de texto pequeño: “en este caso”, “por tanto”, “entre los que se incluyen”, “como el ...”, “por ello”, etc.

-**Evita segmentos de texto largos** que no den respiro al lector (hacen muy difícil mantener la concentración). Puedes intercalar imágenes, diagramas, tablas, etc.

-No hay que ser demasiado verboso, sino **ser directo**. Por ejemplo, “En este apartado se estudiarán las diferentes y relatadas partes” es una frase excesivamente verbosa y no aporta información.

-**Usar la negrita con precaución** y sin abusar de este recurso para llamar la atención.

-**Justificar el texto**, haciéndolo además de forma consistente (evitando que haya unos textos alineados a la izquierda otros textos justificados).

-Si utilizas **Latex**, configura el uso de guiones para el idioma **castellano**. Modifica también los nombres de encabezados (“Chapter”, “References”, etc.) para que aparezcan en castellano.

Elección de Trabajo
Fin de Estudios

Recomiendo tener en cuenta los siguientes elementos para la elección de tema para el Trabajo Final de Estudios. **Un proyecto adecuado** es uno que:

- Implica la necesidad de realizar un **aprendizaje** considerable.
- Es de una temática que resulta **interesante** para el alumno.
- Tiene una **extensión/complejidad** significativa.

Un proyecto **no adecuado** es uno que:

- Parece **fácil**.
- Tiene un **tema nada interesante**, pero se puede hacer en **poco tiempo**.

Si bien no es un requisito en la normativa de proyectos (verificar la normativa actual), considero muy interesante **que el proyecto pueda aportar algo nuevo** y no sólo replicar algo ya existente. Por tanto, habría que partir de un **estudio de alternativas** existentes para identificar fortalezas y debilidades.

Sobre la propuesta de un proyecto académico

-Hay tres **partes** importantes: motivación/justificación y contexto del proyecto, tareas/funcionalidades/objetivos, y tecnologías a utilizar y dificultad. No es algo estricto, pero deben quedar claras esas cosas para que la Comisión pueda evaluar la propuesta adecuadamente.

-Evita los párrafos excesivamente grandes. **Estructura** los objetivos/tareas utilizando una lista de ítems.

-Evita dar demasiado detalle. La propuesta tiene que caber en una página con tamaño de letra “normal”. Utiliza **Times New Roman** con tamaño de **11 puntos**.

-Hay que **motivar** el proyecto y situarlo en **contexto**, pero no tanto como para que haya que leer mucho texto para empezar a enterarse de qué se va a hacer...

-Las **palabras clave** que hay que incluir en la propuesta se utilizan para indexación en biblioteca. Es decir, tienes que pensar qué palabras clave crees que debería introducir un usuario para que como resultado de su búsqueda apareciera tu proyecto.

-La firma del profesor debe validarse con el **sello** de su departamento. Del mismo modo, si hay un director en la empresa, es importante validar también su firma con el sello de la empresa. De otro modo, la propuesta no cumplirá los requisitos administrativos necesarios y no será aceptada por la Comisión de Titulación.

-Normalmente, el director no es informado de la aceptación de la propuesta (aunque puede ser notificado en caso de no aceptación). Se recomienda consultar periódicamente el **tablón de anuncios** (donde aparecen las resoluciones de la Comisión de Titulación) para comprobar si la propuesta ha sido aceptada o rechazada. En caso de ser rechazada, el alumno también recibirá una notificación. La Comisión de Titulación suele reunirse mensualmente.

Sobre los contenidos de un proyecto académico

-En la **memoria principal**, habitualmente hay que **incluir un resumen de una página al comienzo**. Este resumen debe pensarse cuidadosamente. Si alguien sólo tiene tiempo para leer una página, ¿qué debería leer? Habrá que describir el problema/contexto brevemente y establecer los objetivos y resultados. Este resumen debe “hacer balance” de lo que se ha hecho. También es aconsejable aprovechar bien el espacio de una página, no dejando espacio sin utilizar.

-En la **memoria principal** hay que asegurarse de “**vender**” el proyecto, que queden claras las contribuciones. Para los detalles ya están los anexos.

-La **memoria principal no puede ser sólo un resumen de los anexos**, hay que darle coherencia y asegurarse de que tiene sentido por sí sola.

-Como en la propuesta, tienen que estar claros los **objetivos** (adecuadamente estructurados, no como ideas deslavazadas).

-Es buena idea incluir una planificación y estimación de esfuerzos (horas invertidas, **cronograma**), incluyendo el tiempo de formación en tecnologías y de redacción de la documentación. También hay que tener en cuenta que un diagrama de Gantt que muestra las fases por las que ya ha pasado el proyecto no resume la planificación, sino el desarrollo del proyecto a posteriori.

-Cuando se hable de las **tecnologías**, deberían aparecer todas las que se usan (que no haya sorpresas más adelante en el documento), aunque no se entre en detalles. No podemos dejar que sea el lector el que, tras leer la documentación completa, pueda determinar el conjunto de tecnologías utilizadas. También debería quedar claro, si procede, por qué se usan esas tecnologías y no otras. ¿Hay alternativas? ¿Qué ventajas/inconvenientes tienen? Por tanto, el contenido debe incluir (de forma “temprana” en la memoria) cuáles son las tecnologías que se utilizan en el proyecto. Hay que tener en cuenta que se trata de un proyecto de Ingeniería en Informática, y por ello es importante resaltar el componente tecnológico. Tampoco hay que descuidar el **análisis** ni el **diseño**, y hablar de la **metodología**. El proyecto tiene que poder valorarse desde el punto de vista de sus contribuciones pero también con respecto a su relación con la titulación.

-Hay que tener en cuenta la **limitación en cuanto al número de páginas de la memoria principal**.

-En cuanto a la **extensión** total (memoria principal + anexos) de la documentación, hay que **buscar el término medio**. No hay que dar información sin aumentar la calidad de lo que se presenta, pero tampoco reunir tan pocas páginas que dé la impresión de que uno tiene pocas cosas que contar. El trabajo realizado debe quedar reflejado en la memoria presentada.

-**Deberían referenciarse en el núcleo de la memoria principal del proyecto a los distintos anexos** (con una indicación del estilo de “Para más detalles, véase el Anexo X” o “En el Anexo X...”). El orden de los anexos no debería ser totalmente arbitrario (por ejemplo, podrían ponerse en el orden en el que se referencian o siguiendo algún otro criterio de importancia).

-**Todo anexo tiene que tener un título.** Si no puedes encontrar un título para un anexo, entonces es un “cajón de sastre” y hay que replantearse la estructura.

-Secciones como la de “**Conclusiones**”/“**Resultados**” son muy importantes, ya que reflejan el fruto del proyecto. Si son muy pequeñas, da la sensación de que hay pocas conclusiones o, peor aún, pocos resultados. Tampoco hay que poner como conclusiones cosas que en realidad no lo son. Sí se puede hacer un pequeño resumen de lo que se ha hecho y los objetivos conseguidos, qué dificultades se han encontrado, y cuál es el “beneficio personal” que ha obtenido el proyectando. Mejor poner las ampliaciones y mejoras propuestas después de las conclusiones. Y, aunque no es malo que haya bastante trabajo futuro, más vale tener muchas conclusiones que mucho trabajo futuro...

-No debería faltar algún “**pantallazo**” de la aplicación desarrollada. Especialmente en el manual de usuario, es conveniente apoyarse mucho en pantallazos, referenciándolos desde el texto. Los nombres de las opciones puedes ponerlos en cursiva o con algún estilo que se diferencie del texto principal.

-Hay que **presentar la estructura** del trabajo, diciendo qué se cuenta y dónde. Se puede empezar presentando los contenidos de la memoria principal y luego indicando qué contienen los anexos. Al describir la estructura de la memoria principal en el capítulo de introducción, se debe evitar describir de nuevo la estructura del capítulo de introducción (especialmente si ya se está al final de dicho capítulo), aunque tampoco aconsejo obviar que existe un “Capítulo 1” al describir la estructura. Es mejor indicar en su lugar que se trata del capítulo donde nos encontramos y que sirve de introducción al resto de la documentación (o algo por el estilo). En la estructura de la memoria, además de poner los títulos de las distintas partes, es importante poner 1 ó 2 frases diciendo de qué va cada capítulo/anexo (lo importante es esto último, los títulos ya están en el índice).

-**Evita frases demasiado generales al describir los contenidos.** Por ejemplo: “El Capítulo 3 trata en profundidad los temas desarrollados en el proyecto final de carrera.”; después de leer esa frase uno sigue sin saber de qué va el Capítulo 3 (es demasiado general). Otro ejemplo: “En los apéndices se introducen todos esos conceptos que no tienen cabida en el resto de capítulos.” o “En los apéndices se dan más detalles de esto.”; en lugar de eso, hay que indicar claramente qué va en los anexos. Finalmente, el siguiente ejemplo incurre en una importante redundancia: “Primero se introduce al lector con una introducción.”. En definitiva, hay que intentar ser precisos.

-No está de más poner un **índice de figuras** y un **índice de tablas**. No obstante, también puede ser un engorro y aportar poco al lector porque no tenga sentido acceder de forma directa a ellas. Hay que valorar su utilidad a la luz de la normativa existente.

-Cuidado con los números de **página** que aparecen en el **índice**, hay que asegurarse de que reflejan la situación del documento y que han sido actualizados correctamente

(¡Latex nos facilita este trabajo!). Cuidado con capítulos, secciones, etc., que ni tan siquiera llegan a ocupar una página. Eso puede denotar un problema de estructuración. Por supuesto, es importante numerar las páginas para que puedan referenciarse desde el índice. En cuanto a la numeración de páginas, también considero interesante que la página 1 coincida con la primera página del primer capítulo. Si hay páginas previas (correspondientes a índices, agradecimientos, etc.) siempre se pueden numerar con números romanos.

-Incluye **referencias** a artículos, libros, documentación utilizada:

- Siempre tiene que haber un apartado de bibliografía. Una bibliografía con pocas referencias sugiere que se han tenido que consultar pocas cosas, de modo que hay que prestar atención a este aspecto. Además, las referencias ayudan al lector a buscar información adicional relevante. Es preciso, por tanto, incluir **suficientes referencias** a estándares utilizados, libros consultados, artículos y trabajos relacionados, etc. Dos lugares clave donde deberían aparecer bastantes referencias bibliográficas es en el estudio del estado del arte y en la descripción del contexto tecnológico.
- Además, en la bibliografía hay que vigilar **que el estilo de las distintas referencias sea consistente** (números de páginas, formato de conferencias, etc.); puedes seguir las indicaciones del *Harvard Style*, estilo APA, o cualquier otra guía.
- En cualquier caso, **proporciona los datos necesarios** para identificar con precisión la obra referenciada: editorial, año de publicación, etc.
- **Para los sitios web indicaremos la fecha del último acceso** realizado y mantendremos dicha fecha lo más actualizada posible (comprobando que siguen funcionando). Además, es importante **seleccionar bien los sitios web que se referencien**, evitando referenciar páginas de dudosa fiabilidad. De todos modos, en lugar de sitios web es mejor seleccionar, si es posible, otro tipo de referencias como libros, artículos, etc.
- En relación también con las referencias bibliográficas, **si copiamos fragmentos textualmente tendremos que indicarlos entre comillas** y citar la fuente (de otro modo, se trataría de un plagio). De todos modos, **no debe abusarse de la cita literal**, usándola únicamente de forma razonable cuando resulte apropiado.
- Por último, **no deberían aparecer referencias en la sección de bibliografía que no se citen desde el texto**.

-Siempre que se proponga un método para hacer algo, hay que **estudiar primero qué otros métodos existen** y por qué proponemos uno nuevo. ¿En qué mejora a los métodos existentes? Es muy importante reforzar el estudio con **referencias bibliográficas**.

-**Cuidado con las fórmulas mágicas** en las que multiplicamos por 3, sumamos 12, hacemos la raíz quinta y obtenemos precisamente el valor que necesitamos. Hay que **justificar** las cosas. El lector se preguntará por qué sumamos 12 y no 13 y tenemos que tener una justificación convincente. Deja claro también, en el caso de fórmulas que se definan como métricas, cuál es el valor mínimo y máximo que puede tomar dicha fórmula. Hay que ser cauto también al utilizar expresiones como “Queda demostrado que...” cuando en realidad no se trate de una verdad irrefutable, en cuyo caso es mejor utilizar expresiones como “De acuerdo con estos experimentos, se deduce que...”.

-Es importante **“vender” el proyecto**. Y para eso tienes que estar convencido de que es bueno. ¿Has evaluado la utilidad del proyecto en términos de coste económico? ¿Están claras las ventajas que ofrece? ¿Por qué he de comprar tu producto y no otro? En definitiva, ¿cómo venderías tu proyecto a una empresa?

-**No hay que confundir la “arquitectura propuesta” con la “tecnología utilizada”**. Por ejemplo, una sección titulada “Base de datos MySQL” (y donde hablamos de las excelencias de MySQL) no debería ir dentro del capítulo donde describimos la arquitectura propuesta. El que el servidor de base de datos sea MySQL es simplemente una cuestión de elección de tecnología. Por el contrario, sí podemos describir como parte de nuestra arquitectura que utilizamos servidores de bases de datos y la información que almacenamos.

-Si se ha realizado un **proyecto** de carácter **investigador** y se ha publicado algún **artículo** relacionado, destácalo como contribución del proyecto. Indica los datos completos de la publicación, incluyendo la conferencia, editorial, lugar de celebración, número de páginas, ISBN, etc. Además, puede ser buena idea incluirlo como anexo. En caso de que el artículo esté todavía en proceso de revisión, se puede indicar “Sometido para evaluación a [...]” o “en revisión”. En este último caso, siempre está el riesgo de que finalmente lo rechacen (si no queréis “pillaros los dedos” ante una posible pregunta al respecto durante la defensa, siempre podéis omitir los datos de la conferencia por si se re-envía a otro sitio antes de la defensa). Si ya está aceptado, ¡enhorabuena! Si al final lo rechazan, no te desanimes, sólo haber decidido enviarlo ya es una buena señal de que el trabajo realizado puede interesar a la comunidad científica.

Para los proyectos académicos realizados en empresa

-Si varias personas han participado en el proyecto, es importante **dejar muy clara la contribución** del proyectando en el trabajo realizado. Es labor fundamental del Tribunal de Proyectos Fin de Carrera correspondiente determinar el mérito del proyectando, que tiene la obligación de ayudar a valorar su trabajo (ya que, de lo contrario, se arriesga a una valoración dividida por el número de participantes en el proyecto). Por ejemplo, si se incluye documentación realizada en la empresa, hay que tener cuidado con documentos en cuya redacción han participado varios autores.

-Adjuntando todos los documentos realizados para el proyecto en la empresa, puede salir un documento final enorme. **Cantidad no es sinónimo de calidad**. En ese caso, puede ser conveniente resumir o incluir sólo algunos documentos. El resto puede resultar conveniente entregarlos también en un soporte electrónico (CD-ROM) y referenciarlo desde la memoria cuando se hable de los anexos: “En el CD-ROM adjunto se incluyen también los siguientes documentos: documento de análisis de riesgos (X páginas), ...”. En particular, ejemplos de documentos que podrían ser candidatos a no ser incluidos en el documento impreso son: manual de explotación, plan de pruebas detallado, etc. Si sigue quedando un documento muy grande, tal vez se pueda reducir el manual de usuario, diciendo que en el CD-ROM hay una versión más detallada. No obstante, el proyectando tiene que valorar estos aspectos para no dejar fuera de la memoria impresa algo particularmente relevante (por ejemplo, mantener el sistema en explotación podría ser una de las cosas importantes por su dificultad o interés; o, por ejemplo, la realización de baterías de prueba adecuadas puede ser crítico en algunos sistemas). Eso sí, si por ejemplo se ha utilizado la metodología X para hacer las pruebas o alguna otra información de interés, eso conviene indicarlo en la memoria principal.

-Hay que asegurarse de **dar una coherencia a los anexos** (que no parezca que son varios documentos unidos unos con otros sin revisar).

-**Cuidado con las fechas de los documentos**, a veces son bastante antiguas y no coinciden con la planificación del proyecto... (tal vez porque, por ejemplo, un documento de análisis fue realizado antes de que el proyectando comenzara a trabajar en ese proyecto).

-En proyectos en empresa suelen aparecer ciertas **dificultades que pueden enfatizarse** en la memoria (si es el caso): plazos de entrega exigentes, necesidad de seguir una metodología de desarrollo muy estricta, obligación de seguir ciertos estándares de codificación, realización de reuniones con clientes o con otros miembros de la empresa, etc.

-Asimismo, es importante **destacar lo valioso del producto**: si se han alcanzado los objetivos previstos, si la empresa está contenta y va a utilizar el proyecto y/o continuar su desarrollo, si va a resultar realmente útil, etc.

Para los proyectos académicos realizados en el extranjero

-Es aconsejable incluir **como anexo la memoria presentada en la universidad extranjera**.

-Además, puede ser interesante incluir también como anexo el **informe de evaluación** recibido en el extranjero (si se dispone de él), al menos si es favorable.

-Es aconsejable tener **cuidado al elaborar el documento principal** de la memoria en castellano. Errores comunes son realizar un **resumen rápido y mal** de la memoria en inglés y/o utilizar un corrector automático (o realizar **traducciones apresuradas**) de inglés a castellano, que da lugar a un texto lleno de errores y expresiones inadecuadas.

-Hay que **tener cuidado con el uso de la pasiva**. Expresiones como “es usada”, “es obtenida”, “es calculada”, “... tiene peor rendimiento si es comparado con ...”, son inusuales en castellano, siendo más frecuentes “se usa”, “se obtiene”, “se calcula”, “... tiene peor rendimiento si se compara con ...”.

Sobre el formato final de proyectos académicos

-En la portada, en función de la normativa, podrían aparecer los **logotipos** del Departamento, Centro y Universidad, el nombre del autor y el nombre del director y/o ponente, así como la **fecha**.

-¡No hay que olvidarse de incluir unos **agradecimientos!** (familia, amigos, compañeros de fatigas, etc.).

-En caso de que tenga que imprimirse, un buen sitio para encuadernar suele ser el **Servicio de Reprografía de Geológicas**. En cualquier caso, no hay que olvidar las instrucciones de presentación de obligado cumplimiento que puedan existir (colores de las tapas, etc.).

-En el caso anterior, el tiempo necesario para recoger las copias suele ser clave cuando se aproxima la fecha límite, así que hay que intentar tener los **plazos** bajo control.

-No os olvidéis de poner el **título** del trabajo y el **autor** en el lomo.

Actualmente, la mayoría de trabajos académicos se depositan de forma electrónica, por lo que algunas de las indicaciones previas pueden no ser aplicables.

Datos

Se incluyen aquí los datos que normalmente hay que rellenar en diversos documentos relacionados con proyectos:

Titulación: Grado en Ingeniería en Informática / Máster Universitario en Ingeniería Informática Departamento: Informática e Ingeniería de Sistemas Área: Lenguajes y Sistemas Informáticos
--

En inglés:

Degree: Bachelor's Degree in Informatics Engineering / Master in IT Engineering Department: Computer Science and Systems Engineering Area: Computer Languages and Systems Engineering

Por supuesto, el área a indicar dependerá de dónde realicéis el proyecto (en el Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas hay diversas áreas).

Sobre la defensa de proyectos académicos

Lo que viene a continuación son recomendaciones de carácter general. Algunas de ellas son subjetivas y dependen de preferencias personales. El estudiante debe analizarlas críticamente y tomar las decisiones que considere más oportunas, adaptando las ideas proporcionadas a su caso particular.

-Debéis tener en cuenta posibles **instrucciones o recomendaciones que haya publicado el Tribunal** en la convocatoria. En particular, puede incluir alguna recomendación con respecto a la duración de la presentación.

-Es interesante incluir alguna **captura** de pantalla de la aplicación desarrollada o algún vídeo (grabado con una calidad adecuada) que muestre las funcionalidades.

-Tampoco hay que obviar la importancia de dar un suficiente nivel de **detalles técnicos** del trabajo realizado (análisis, diseño, etc.), especialmente si esto tiene un gran peso en la documentación presentada.

-Normalmente, siempre hay algunos aspectos de estilo que se pueden mejorar (aunque entren en el terreno de la **meticulosidad** que tenga cada uno). Por ejemplo, evitar que algunos ítems acaben en “.” y otros no. Se aconseja repasar los aspectos de consistencia estilística indicados anteriormente para las memorias del trabajo.

-No hay que llenar las transparencias de texto, sino buscar una **estructura clara y concisa**. También hay que **evitar leer** las transparencias durante la presentación (en lugar de ello, se debe intentar mirar al tribunal).

-Busca combinaciones de **colores** adecuadas. En algunas ocasiones he visto borradores de presentaciones donde el texto se confunde con el color del fondo, al no haber suficiente contraste (por ejemplo, algún caso donde el texto es blanco y el fondo es azul con degradado, pero prácticamente blanco en varias zonas). En ocasiones, un diseño predefinido con fondo blanco y texto en negro puede ser lo más apropiado.

-Se debe **ensayar** la presentación (varias veces) antes de la prueba (tanto de forma individual como, a ser posible, con público y con el/la directora/a del trabajo), y pensar en posibles preguntas que pueden hacerle a uno al final de la presentación.

-Es fácil saber si una presentación está **trabajada** o no, así que... ya sabes lo que hay que hacer.

-En la **transparencia inicial** hay que poner los logotipos de la Universidad de Zaragoza y de la Escuela/Facultad (al menos). Mucho mejor que tengan fondo transparente (en general, para la mayoría de las imágenes), de forma que se integren perfectamente con el fondo.

-Es importante buscar un **índice equilibrado**, claro, pero sin demasiados ítems. Una estrategia que puede adoptarse para marcar en qué punto se encuentra la presentación es repetir varias veces el índice marcando en cada momento (por ejemplo, utilizando un color distinto) el ítem del que se va a hablar.

-Puede resultar adecuado, en general, **numerar las transparencias** para que luego los miembros del tribunal puedan referirse a ellas fácilmente. Puede resultar adecuado también poner el nombre del autor y la fecha en el pie de transparencia.

-Es conveniente añadir una **transparencia final** para marcar el final de la presentación (agradeciendo la atención, por ejemplo, aunque no suele ser conveniente indicar en texto largo lo que ya se va a decir). Esta transparencia final puede contener de nuevo el título del proyecto, a modo de recordatorio. No obstante, hay que tener en cuenta la existencia de recomendaciones contradictorias con respecto a este punto.

-En lugar de copiar y pegar **imágenes** en las transparencias, es mejor diseñar el contenido de las imágenes en la propia transparencia, si es posible. En cualquier caso, hay que garantizar que las imágenes estén convenientemente integradas y que se hayan capturado con una buena resolución (de otro modo, se verán píxeles borrosos o píxeles grisáceos en áreas donde no debería haberlos). Las tablas que se incluyan serán también tablas diseñadas en la propia herramienta utilizada para crear la presentación (por ejemplo, PowerPoint), en lugar de una captura de pantalla de la tabla.

-La presentación debe resumir el trabajo realizado, pero a ser posible debe además servir como **complemento de la memoria** presentada (en lugar de ser únicamente un resumen de la misma, hay que intentar darle un valor añadido). Aunque no esté en la memoria, se puede completar algún aspecto que se pudiera haber quedado en el tintero o incluir elementos que no se puedan incorporar fácilmente en un texto escrito (como animaciones, demos, etc.), que puedan ofrecer otra perspectiva sobre el trabajo realizado o ayudar a comprenderlo.

-Tras la transparencia final puedes guardarte **transparencias ocultas como apoyo** ante posibles preguntas que puedan requerir detalles técnicos.

-Puede ser una buena idea llevar una **copia impresa de las transparencias** para que los miembros del tribunal puedan tomar notas sobre ellas. El inconveniente de esto es que puedan “despistarse” de la presentación y se pongan a leer las copias impresas.

-Como resumen, se indican **algunos errores comunes** en las presentaciones, que hay que intentar evitar: hablar muy deprisa; cruzarse innecesariamente por delante de la pantalla; señalar demasiado las transparencias; abusar del uso de términos en inglés; no coordinar las explicaciones con las animaciones; no mantener un volumen de voz adecuado; arañar la pantalla (al señalar); leer de la pantalla o del papel; no mirar al tribunal (sino a la pantalla del portátil, a las transparencias, o al infinito); utilizar muletillas en exceso (como “¿vale?”, “¿de acuerdo?”, “en principio”); después de ser presentado por un miembro del tribunal, repetir exactamente lo mismo que acaba de decir.