

Manual de estilo

SFPI-UV-GER16-417952

2017 v. GER16-417952

Este documento está protegido por una licencia Creative Commons 4.0 Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual.



Elaborado por la Red de Innovación Continua integrada por los profesores:

José Antonio Manzanares Andreu (UVEG), Salvador Mafé Matoses (UVEG), Javier Garrido Arilla (UVEG), Javier Cervera Montesinos (UVEG), Beatriz Martínez Díaz (UVEG), Vladimir García Morales (UPV), Patricio Ramírez Hoyos (UPV), Marcelo Isidro Aguilera Arzó (UJI), Vicente Manuel Aguilera Fernández (UJI), Antonio Diego Alcaraz González (UJI) y María Amparo Gilabert Navarro (UVEG, Coordinadora).

El proyecto UV-SFPIE_GER16-417952 fue aprobado, denegando toda la financiación solicitada, por el Vicerectorat de Polítiques de Formació i Qualitat Educativa de la Universitat de València.

El proyecto UV-SFPIE_GER17-588127 ha sido aprobado, denegando nuevamente toda la financiación solicitada, por el Vicerectorat de Polítiques de Formació i Qualitat Educativa de la Universitat de València.

© José Antonio Manzanares Andreu (UVEG), Salvador Mafé Matoses (UVEG), Javier Garrido Arilla (UVEG), Javier Cervera Montesinos (UVEG), Beatriz Martínez Díaz (UVEG), Vladimir García Morales (UPV), Patricio Ramírez Hoyos (UPV), Marcelo Isidro Aguilera Arzó (UJI), Vicente Manuel Aguilera Fernández (UJI), Antonio Diego Alcaraz González (UJI) y María Amparo Gilabert Navarro (UVEG).

Prólogo

La redacción de textos científicos es una actividad compleja que requiere cuidar tanto el contenido como la forma. Una mala redacción provoca desinterés en el lector y lo predispone en contra. En el ámbito científico, es esencial que el flujo de ideas muestre una argumentación lógica y razonada. Un texto mal redactado suele ser infravalorado y puede perder incluso la oportunidad de ser leído. Editores de revistas científicas de alto factor de impacto tienen por norma rechazar directamente los artículos que reciben con defectos gramaticales [Bu10]. Se tiende a pensar que si el autor no ha sido cuidadoso en la redacción, es muy probable que tampoco lo haya sido en la realización de su labor. Especialmente en ciencia, es importante expresar los resultados cumpliendo los estándares establecidos.

La capacidad de transmitir información componiendo textos con un estilo adaptado a las convenciones de las distintas disciplinas es una competencia básica que se debe adquirir en cualquier grado universitario de ciencias experimentales. El presente manual está dirigido a dichos estudiantes, especialmente a los del Grado en Física. No se pretende abordar todos los aspectos de la redacción de textos científicos sino tan solo describir, comentar y facilitar la consulta de la normativa establecida por diversos organismos internacionales. El manual se distribuye públicamente con licencia de *Creative Commons* porque algunos elementos pueden ser útiles para un amplio espectro de lectores.

Ocasionalmente, algunos documentos de referencia y manuales de estilo dan normas contradictorias y el lector agradece entonces que la norma vaya acompañada de una cita a su fuente. A pesar de ello, hemos optado por no documentar todas y cada una de las normas o recomendaciones con una cita. Sí se incluyen, no obstante, numerosas referencias bibliográficas. En caso de duda, se recomienda consultar siempre las fuentes oficiales.

Diversos organismos nacionales e internacionales publican las normas que regulan diversos la elaboración de textos científicos. Entre ellas destacan la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM) cuya 8.^a edición del folleto del Sistema Internacional de Unidades (SI) es una referencia primaria para la elaboración del presente manual [BIPM14]. No se pretende reproducir el folleto del SI sino solo comentar una

selección de temas, inevitablemente incompleta y subjetiva. Algunos textos que pretenden fomentar el uso correcto del SI incluyen errores. Asimismo, el presente manual puede incluir errores inadvertidos. Por ello, se recomienda siempre la consulta de la fuente oficial [BIPM14].

La escritura de signos y símbolos matemáticos se rige por las normas internacionales para estandarización ISO 80000-1:2009 *Quantities and units. Part 1: General* [ISO1] e ISO 80000-2:2009 *Quantities and units. Part 2: Mathematical signs and symbols to be used in the natural sciences and technology* [ISO2], que en España corresponden a las normas AENOR UNE-EN ISO 80000-1:2014 y UNE-EN ISO 80000-2:2013. Estas dos normas ISO generales, así como las específicas de las diversas áreas científico-tecnológicas (3: *Space and time*, 4: *Mechanics*, 5: *Thermodynamics*, 6: *Electromagnetism*, 7: *Light*, 8: *Acoustics*, 9: *Physical chemistry and molecular physics*, 10: *Atomic and nuclear physics*, 11: *Characteristic numbers*, 12: *Solid state physics*, 13: *Information science and technology* y 14: *Telebiometrics related to human physiology*) constituyen otra referencia primaria para este manual. Por último, dado que se trata de un manual en castellano, el *Diccionario de la lengua española* de la Real Academia Española (DRAE en lo sucesivo) y la *Ortografía de la lengua española* de la RAE (ORAE en lo sucesivo) son otras referencias primarias.

Entre las referencias secundarias destacan los libros de terminología y normas de escritura de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP) y de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), los manuales de estilo de *American Institute of Physics* (AIP), *American Chemical Society* (ACS), *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), *Institute of Physics* (IOP), etc., el *Chicago style manual*, así como diversos documentos oficiales de la Oficina Internacional de Metrología Legal (OIML), del Centro Español de Metrología (CEM) y del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de EE. UU. (NIST). Por supuesto, cuanto mayor es la variedad de fuentes consultadas mayor es el número de conflictos que surgen. Las sugerencias que se proponen en este manual para su resolución, aunque razonadas, son subjetivas y solo pretenden servir de orientación.

Contenidos

1. Ideas básicas para la redacción de memorias de prácticas.....	7
1.1. Estructura de una memoria de prácticas	9
1.2. Sobre la sección <i>Discusión y conclusiones</i>	10
1.3. Sobre la sección <i>Referencias</i>	11
Referencias	15

1. Ideas básicas para la redacción de memorias de prácticas

Una memoria de prácticas es un texto esencial para que los estudiantes desarrollen, con ayuda de su profesor de prácticas, las competencias necesarias para comunicar resultados científicos de manera efectiva [KFP16]. En la memoria los estudiantes deben mostrar sus conocimientos científicos, en especial, su capacidad para llevar a cabo una experiencia de laboratorio, para analizar las medidas experimentales y para presentar y comunicar resultados. La memoria debe explicar sus objetivos académicos, qué métodos y equipos experimentales se emplean, cómo se analizan y discuten sus resultados y, finalmente, cuáles son sus conclusiones. Es esencial explicar los conocimientos físicos adquiridos mediante la realización de la práctica y el procedimiento que nos ha llevado a aceptarlos como conocimientos probados experimentalmente.

La redacción de cualquier texto, especialmente si es científico, requiere planificación. El autor debe definir sus objetivos, seleccionar la información relevante, adaptar el estilo a la audiencia y preocuparse por adquirir formación en redacción de textos. Esto último requiere, entre otras cosas, ser un ávido lector del tipo de textos a escribir y ser capaz de reconocer sus características positivas y negativas.

Claridad, precisión y brevedad son características esenciales de los textos científicos. Hay que evitar las divagaciones innecesarias, la redundancias y las vaguedades. Los recursos comunicativos deben ser los propios de las ciencias experimentales, que se caracterizan por el rigor de sus razonamientos lógicos y la expresión matemática de los mismos. La precisión en el lenguaje y en el uso de los términos y conceptos apropiados es esencial.

La memoria debe leerse y entenderse fácilmente, lo que requiere una buena organización de ideas. Para comunicar exactamente lo que se pretende, el lenguaje debe ser académico y preciso. La redacción debe optimizarse para ser lo más concisa posible, incluyendo toda pero solo la información relevante. Los detalles excesivos que no añadan información relevante deben eliminarse. Así, el lector la comprenderá más fácilmente y aprovechará el (escaso) tiempo disponible para la lectura.

La memoria debe ser un texto íntegro, autosuficiente e independiente del guion de la práctica. No podemos suponer que el lector conoce el guion que se empleó en el laboratorio. Cualquier cosa que se use del mismo debe incluir una cita bibliográfica y, sobre todo, debe explicarse con detalle porque el guion no es una fuente bibliográfica accesible universalmente. Es posible referir al lector a fuentes bibliográficas para profundizar en algún aspecto mencionado en la memoria.

El paso previo a redactar es identificar las ideas o temas básicos que se desean transmitir en cada sección. El discurso, como en cualquier otro texto, debe organizarse en párrafos siguiendo un orden lógico. Los párrafos debe relacionarse entre sí para construir un razonamiento fluido y coherente. Los párrafos acaban en un punto y aparte y deben distinguirse mediante el uso de sangría o de líneas de separación.

Los párrafos reflejan la estructura lógica y expositiva del texto. Un párrafo no es solo un conjunto de frases. Cada párrafo desarrolla una idea o tema. El tema de cada párrafo debe ser fácilmente identificable; comenzar el párrafo mencionando explícitamente dicha idea, e incluso acabarlo repitiéndola, es una buena estrategia si la idea es importante. Un párrafo puede ser más o menos largo, pero a modo orientativo podríamos decir que su extensión debería estar entre cuatro y veinte líneas. Un párrafo no debe tener solo una o dos frases, ni tampoco más de diez. Los párrafos demasiado cortos no llegan a desarrollar ninguna idea y los demasiado largos hacen difícil su lectura y comprensión. Además, la extensión de un párrafo debe adaptarse a la importancia de la idea que en él se desarrolla.

Un párrafo desarrolla su tema a través de frases. Cada frase u oración transmite un mensaje. Las frases de un párrafo deben guardar relación entre sí, pues se refieren al mismo tema. El mensaje de cada frase debe ser claro, por lo que estas no deben tener una extensión demasiado larga. Entre unas doce y unas veinte palabras podría ser una extensión razonable para una frase. Las frases deben tener una estructura gramatical correcta para ser legibles. La correcta ordenación de los elementos de la frase

mejora su claridad. La ubicación del verbo cerca del comienzo de la frase y lo más cerca posible del sujeto suele ser preferible.

Finalmente, aunque es obvio que los autores de la memoria no son los únicos que han realizado la práctica de laboratorio y que puede haber otras memorias a disposición del lector, una memoria de práctica debe ser una presentación original que permita evaluar la capacidad de sus autores tanto de realizar el experimento como de analizar y explicar las observaciones. La consulta de otras memorias de la misma práctica no siempre es beneficiosa porque puede sesgar en la elaboración de la memoria. Además, puede llevar a cometer plagio, una falta extremadamente grave en el contexto académico, ya que no es lícito tomar ninguna idea de esas memorias sin incluir la correspondiente cita bibliográfica y las memorias no son referencias bibliográficas válidas porque no están accesibles universalmente.

1.1. Estructura de una memoria de prácticas

La memoria de una práctica y el guion de la misma que se facilita en el laboratorio son textos con objetivos comunicativos distintos y no coinciden ni en contenido ni en estructura. No se debe copiar el guion en la redacción de la memoria. Las secciones recomendadas para la memoria son, en este orden: *Objetivos*, *Fundamentos teóricos*, *Procedimiento experimental*, *Resultados*, *Discusión y conclusiones* y *Referencias*. Alternativamente, la *Discusión* podría unirse a *Resultados* en lugar de a *Conclusiones*. Las secciones más extensas puede dividirse en subsecciones. Los títulos de secciones y subsecciones no llevan punto final.

En el caso de que el tutor de prácticas aconseje la inclusión de una sección *Resumen*, esta sustituiría a la sección *Objetivos* y contendría estos y un resumen de la metodología y resultados. La sección *Objetivos* debe identificar el fenómeno a estudiar o las magnitudes que se desean determinar y su interés. En la sección *Fundamentos teóricos* se explican los conceptos básicos implicados y se deducen las expresiones necesarias para el análisis de los resultados experimentales. La sección *Procedimiento experimental* detalla los métodos empleados, idealmente con un detalle

suficiente como para permitir que otra persona pueda reproducir los resultados. La sección *Resultados* recoge las medidas directas tomadas en el laboratorio y las magnitudes calculadas a partir de las mismas (medidas indirectas). Esta sección muestra la capacidad de obtener resultados experimentales fiables, con los medios disponibles. Es muy importante recoger en esta sección todos los resultados determinados experimentalmente, tanto los usados en el análisis posterior como los que por alguna razón se consideran inútiles. Es inadmisibles falsificar datos, es decir, manipularlos fraudulentamente con el objeto de hacerlos compatibles con el resultado deseado. No se pueden inventar datos ni suprimirlos. Ahora bien, con la pertinente justificación, el análisis de los resultados experimentales puede limitarse a algún subconjunto o asignar pesos diferentes a distintos subconjuntos.

1.2. Sobre la sección *Discusión y conclusiones*

En los grados universitarios de ciencias experimentales se espera que el estudiante desarrolle su capacidad de argumentación, integrando la información adquirida en las aulas, en los laboratorios y través de la lectura de diversas fuentes bibliográficas, así como las conclusiones de sus propias reflexiones. El objetivo del trabajo en el laboratorio no es obtener unos valores para rellenar tablas de resultados sino adquirir una formación científica. Este trabajo requiere extraer el máximo de información posible de las medidas realizadas.

La discusión de los resultados consiste en la evaluación crítica de su fiabilidad, la argumentación de su significado, la extracción de conclusiones de interés científico y la propuesta de posibles modificaciones del trabajo realizado que pudieran redundar en mejoras significativas para solventar problemas detectados.

Las capacidades de saber encontrar información relevante y emplearla en la elaboración de la memoria son esenciales. Las medidas (directas o indirectas) deben compararse siempre que sea posible con otras medidas publicadas en la literatura científica. Esta comparación permitirá identificar, por ejemplo, si existe alguna desviación sistemática entre las medidas tomadas en el

laboratorio y las publicadas. La comparación debe ser lo más cuantitativa posible y no reducirse a un comentario trivial sobre su parecido, pues este ya se presupone. La comparación entre estos dos conjuntos de medidas también puede permitir identificar errores aleatorios debidos a la falta de sensibilidad de algunos de los instrumentos o procedimientos de medida empleados. La sección *Discusión y conclusiones* debe incluir comentarios sobre cuál puede ser la fuente de los errores sistemáticos y aleatorios, así como posibles mejoras experimentales que los reduzcan.

En el caso de que las medidas se ajusten a alguna curva de tendencia teórica con parámetros de ajuste, se deben extraer conclusiones tanto sobre si la curva de tendencia empleada es correcta (podría tratarse de una curva de tendencia lineal ajustando medidas que muestran cierta curvatura) y sobre la plausibilidad de los parámetros de ajuste. La descripción del modelo teórico o del programa de cálculo, así como de los parámetros empleados, debe ser suficientemente detallada como para que el lector pueda reproducirlos. Si es posible, se deben comparar los parámetros de ajuste obtenidos con otros disponibles en la literatura. Cuando la predicción del modelo teórico empleado no concuerde con las observaciones realizadas en el laboratorio, conviene comprobar la bondad del modelo con un conjunto de medidas publicado en la literatura. Si se siguen observando discrepancias, en la sección *Discusión y conclusiones* se deben comentar las hipótesis del modelo que no son adecuadas y originan las discrepancias observadas.

1.3. Sobre la sección *Referencias*

Cualquier texto científico que vaya a evaluarse debe ser un logro intelectual creado por su autor de manera independiente [KFP16]. Se debe, por tanto, distinguir muy claramente lo que ha sido “tomado prestado” de otras fuentes y lo que es la contribución original y personal del autor, resultado de los razonamientos que realiza a partir de la información disponible. La ausencia de dicha distinción lleva al lector a pensar que todo el contenido del texto es contribución original del autor, lo que en el

mundo científico se conoce como plagio y constituye una de las faltas éticas más graves que un autor puede cometer.

La recopilación de información es un paso previo a la elaboración de un texto científico. La calidad del texto elaborado depende en gran medida de la calidad de la información recopilada (y comprendida). La capacidad para recopilar información fiable procedente de diversas fuentes y procesarla es un elemento esencial de la formación universitaria. La práctica totalidad de las ecuaciones que pueden recogerse en las distintas secciones de una memoria de laboratorio forman parte del conocimiento general y no es necesario, en principio, detallar las fuentes empleadas. Ahora bien, si algún fragmento se copia de alguna fuente, ya sea literalmente o parafraseado, o si se “toman prestadas” ideas, conceptos o resultados de otros autores, es obligado declararlo y aportar la referencia oportuna. En definitiva, de la lectura de la memoria tiene que ser claramente identificable lo que es contribución original del autor, lo que es simplemente parte del conocimiento científico general y lo que ha sido tomado de otros.

Los textos científicos deben incluir al final una relación del material empleado para su elaboración. Hay dos tipos de relaciones y es posible, aunque no habitual, emplearlas simultáneamente. Por un lado está la relación de material que se cita a lo largo del documento. Esta relación se incluye en la sección *Referencias*. El autor debe haber leído este material y mencionar explícitamente qué parte del mismo es relevante para su texto, incluyendo una cita en la posición correspondiente del documento. Por otro lado está la relación del material que se ha consultado, o que podría consultarse, para profundizar sobre alguno de los temas tratados en el documento. Esta relación de fuentes, que pueden no citarse en el cuerpo de la memoria y ni siquiera haberse leído, se incluye en la sección *Bibliografía*. En una memoria de práctica de laboratorio se recomienda incluir una sección de *Referencias*.

Una cita se puede incluir para indicar de dónde se ha extraído un dato o una figura, para avalar alguna afirmación o para redirigir al lector a una fuente donde el tema en cuestión se trata con mayor detalle. La sección *Referencias* recoge un listado de todas,

pero únicamente, la fuentes citadas a lo largo de la memoria. Estas deben ser accesibles universalmente, lo que implica que estén almacenadas en bibliotecas, hemerotecas o servidores estables que garanticen la accesibilidad durante décadas, sino siglos. Cualquier persona debe poder encontrar (hoy o dentro de doscientos años) exactamente la misma información que uno dice haber usado al incluirla en una referencia bibliográfica. Por ello, la información sobre la obra, y sus elementos citados, debe ser completa y adecuarse a estándares internacionales. Las páginas web tienen un papel importante en la sociedad actual pero generalmente no sirven como fuentes bibliográficas. Un artículo o un libro escrito hace siglos se puede consultar hoy día sin problema. Sin embargo, el contenido de una web que se consulta hoy puede no permanecer inalterable y accesible durante años; y casi seguro que no durante décadas o siglos. Una web fiable debe incluir las referencias (primarias) que ha usado y es preferible emplear y citar dichas referencias primarias.

Existe un sistema de identificación que se asigna a las publicaciones científicas conocido como identificador de objeto digital (DOI). Siempre que sea posible, se debe incluir el DOI de los artículos y libros electrónicos. El DOI es un sistema parecido a los identificadores URL usado en las páginas web; pero, a diferencia del sistema URL, el DOI no cambia con el paso del tiempo, aunque el artículo se reubique en una dirección distinta. Si se conoce el DOI de un artículo, libro o capítulo, se puede escribir tras <http://dx.doi.org/> y se accede a la publicación; aunque el acceso no suele ser gratuito. Por ejemplo, <http://dx.doi.org/10.1088/0031-9120/31/1/024> da acceso al primer ejemplo de referencia que aparece más abajo.

Como decíamos antes, la descripción de una fuente bibliográfica debe ser completa para que el lector pueda localizar exactamente el mismo material que consultó el autor. Existen diversos formatos, establecidos internacionalmente, para las citas incluidas en la sección *Referencias*. No pretendemos aquí explicar ninguno de ellos con detalle, pero sí mostramos un par de opciones que pueden ser suficientes para iniciarse en uso de citas.

Opción 1: Las referencias se numeran según el orden en que han sido citadas en el texto. En este caso, en el texto de la memoria se incluye la cita con un número entre corchetes [] (opción preferible) o con un número como superíndice:

- [1] Gilabert, M. A. y Pellicer, J. "Celsius or Kelvin: something to get steamed up about?", *Phys. Educ.* 31 (1996) 52-55, DOI:10.1088/0031-9120/31/1/024.
- [2] Perales, F. J. y Cañal, P. *Didáctica de las ciencias experimentales*. Marfil: Madrid, 2000, p. 12.
- [3] Pozo, J. I. "Estrategias de aprendizaje" en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.). *Desarrollo psicológico y educación*. Alianza Editorial: Madrid, 1990, p. 12.
- [4] Acevedo, J. A. "Algunas creencias sobre el conocimiento científico de los profesores de Educación Secundaria en Formación Inicial", *Bordón* 52 (2000) 5–16.

Opción 2: Las referencias se ordenan alfabéticamente por el apellido del primer autor (o editor en el caso de libros que se cataloguen así). En este caso, en el texto de la memoria se incluye la cita indicando entre paréntesis el (primer apellido del) autor y el año; si hay dos autores se pone (Primer autor y Segundo autor, año) y si hay más de dos autores se pone (Primer autor y col., año). Algunos ejemplos de citas son:

- Acevedo, J. A. (2000). "Algunas creencias sobre el conocimiento científico de los profesores de Educación Secundaria en Formación Inicial", *Bordón*, 52(1), 5–16.
- Perales, F. J. y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Madrid: Marfil.
- Pozo, J. I. (1990). "Estrategias de aprendizaje", en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds.). *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza Editorial, p. 12.

Referencias¹

- [BIPM14] Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM). *The International System of Units (SI)*, 8.ª ed., BIPM: Sèvres (Francia), 2006 y actualización de 2014, <http://www.bipm.org/en/publications/si-brochure/>.
- [Bu10] Buriak, J. M. "Rejecting without review: The whys, the hows", *ACS Nano* 4 (2010) 4963–4964, DOI:10.1021/nn1022318.
- [KFP16] Konferenz der Fachbereiche Physik, "Good scientific practice for scientific qualification reports and theses in physics", 2016, http://www.kfp-physik.de/dokument/Good_scientific_practice_160603.pdf.

¹ Los enlaces URL eran válidos en la fecha de publicación de este manual (30/09/2017).