

## Capítulo 2

# INFORMES CIENTÍFICO-TÉCNICOS

Autora: María Teresa Viñas Sánchez

## 2 INFORMES CIENTÍFICO-TÉCNICOS

Uno de los aspectos más importantes relacionado con el trabajo en el laboratorio es la confección de un informe cuyo propósito sea transmitir con claridad, corrección y rigurosidad, información en relación con el experimento realizado. La toma de datos exige su anotación en un cuaderno donde, además, se indicará cualquier incidencia que deba ser destacada. A continuación se proponen algunas normas y consideraciones para la elaboración del cuaderno de laboratorio y del correspondiente informe.

### 2.1 Cuaderno de Laboratorio

El cuaderno de laboratorio debe ser personal, independientemente de que el trabajo se realice en equipo, y debe concebirse como un diario en el que se recojan todos y cada uno de los pasos realizados durante el experimento, con las incidencias que se hayan podido producir. Algunas consideraciones a tener en cuenta en su elaboración son las siguientes:

- Se debe evitar manejar hojas sueltas, aunque posteriormente se grapen. Es más seguro un cuaderno con las hojas unidas.
- Es conveniente escribir en hojas consecutivas, e incluir la fecha en la que se realiza el experimento.
- No conviene dejar nada pendiente de anotar pues la memoria no siempre es segura.
- Escribir realmente lo que se ha hecho y no lo que se supone que debería haberse hecho. Si se desea que el experimento sea reproducible, es esencial ser fiel a la realidad. Si el resultado de nuestra experiencia no es el esperado, una información veraz y pormenorizada será la única ayuda para corregir los errores.
- El cuaderno de laboratorio es un instrumento de trabajo de uso constante durante la experiencia, por lo que no debe ser problema incluir notas adicionales u observaciones, así como hacer correcciones.

### 2.2 Informe Científico-Técnico

El informe es la prueba acabada de que se ha realizado un experimento, se ha analizado y hemos sido capaces de entenderlo. Cuando se redacta el informe es cuando se terminan de ordenar los datos, gráficos, anotaciones y, sobre todo, las ideas. El informe no debe considerarse como un documento que se presenta con el solo propósito de que el profesor juzgue el trabajo realizado, sino que debe ser pensado como un documento capaz de transmitir información que debe ser entendible por cualquier persona de mediana cultura que lo lea. Esto exige que su redacción sea clara, sencilla y ordenada y que las ideas expresadas sean coherentes entre sí.

Un adecuado informe científico debe poder ser reproducido, es decir permitir a otro investigador repetir el experimento para comprobar si las conclusiones presentadas son correctas o no. La posibilidad de repetir un experimento es una manera de asegurar fiabilidad

a las conclusiones. La elaboración de un informe aún siendo un trabajo acotado, comprende todo el ciclo de producción y generación del conocimiento.

El informe debe contar con secciones bien diferenciadas que garanticen orden y cohesión. Deben figurar los siguientes apartados en el orden indicado:

1. Portada o encabezamiento
2. Objetivos
  - 2.1. General
  - 2.2. Específicos
3. Fundamento teórico
4. Material
5. Procedimiento experimental
6. Resultados obtenidos
7. Análisis de resultados
8. Conclusiones
9. Bibliografía

### 1. Portada o encabezamiento

Un informe de laboratorio siempre se inicia con una portada o si se prefiere con un encabezamiento. La portada debe contener en la parte superior el nombre de la Institución, el Departamento, el nombre de la asignatura y el curso al que corresponde. A continuación en la parte central el título de la experiencia realizada, que deberá ser concreto e informativo. Por último el nombre o nombres de los autores, así como el grupo a que pertenecen y la fecha de realización. En el cuadro que se muestra a continuación puede verse un modelo de portada.

<p>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA AERONÁUTICA Departamento de Física y Química Aplicadas a la Técnica Aeronáutica <i>Técnicas Experimentales, 2º cuatrimestre de 1ª curso</i></p> <p><b>TÍTULO</b></p> <p>Autor (o autores)</p> <p>Grupo ____ Mes, Año</p>
---

En el caso de optar por encabezamiento se debe iniciar con el título, seguido del autor o autores con indicación del grupo al que pertenecen. A continuación debe aparecer la asignatura y el curso a que pertenece, así como el cuatrimestre o año al que corresponde. Finaliza con el nombre del Departamento y la Institución.

Por ejemplo:

<p style="text-align: center;"><b>Método de Arquímedes para determinar densidades</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Autor o autores</i> <i>Grupo</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Técnicas Experimentales, 1<sup>er</sup> curso 2<sup>o</sup> cuatrimestre 2002/03</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Departamento de Física y Química Aplicadas a la Técnica Aeronáutica</i> <i>Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica</i> <i>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</i></p>
---

## 2. Objetivos

Los objetivos proporcionan al lector el propósito para el que se realizó el experimento. Siempre habrá un objetivo general y puede haber además objetivos de carácter específico. Por ejemplo:

Objetivo general: Comprobación de la ley de Lambert – Beer.

Objetivo específico: Cálculo de la constante del equilibrio de solubilidad del  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  aplicando la ley de Lambert – Beer.

## 3. Fundamento teórico

Consiste en la presentación de los antecedentes teóricos y prácticos que apoyan el tema de investigación. Debe contener las leyes que se desean comprobar y las implicaciones derivadas de las mismas. Es recomendable la inclusión de los gráficos teóricos esperados que relacionen las variables a estudiar en el ensayo. Su redacción debe realizarse en forma impersonal y no debe incluir apreciaciones personales.

## 4. Material

En este apartado se hace referencia a los materiales e instrumentos utilizados en la toma de medidas. Debe consistir en una lista del equipo y del material, indicando las características más importantes (cantidad, concentración, etc) o remitir al catálogo.

## 5. Procedimiento experimental

En esta sección se explican secuencialmente los pasos seguidos para realizar el ensayo y se describe el instrumental utilizado. Sirve como guía para la posterior construcción de tablas y gráficos que permiten resumir y ordenar las medidas experimentales. La explicación puede aclararse con dibujos o diagramas esquemáticos que muestren las características más importantes del procedimiento experimental e, incluso, la disposición de los instrumentos.

Al desarrollar los procedimientos se ha de procurar usar un estilo claro y conciso y, preferentemente, usar formas impersonales.

Resulta más adecuado por ejemplo emplear expresiones como:

- “Se disuelve el producto A...”, en lugar de “disolví el producto A...”.

- “El rendimiento de la reacción es...”, en lugar de “me salió un rendimiento de...”.

## 6. Resultados obtenidos

En esta sección se detalla la información numérica y cualitativa recopilada durante el experimento. Si fuera necesario debe indicarse la temperatura y/o algún otro parámetro medioambiental como el valor de la presión, la humedad relativa, etc. Es aconsejable indicar qué variables se miden directamente y cuales se obtienen indirectamente, reflejando en este caso con claridad los cálculos que se han efectuado. Si se hace referencia a datos de fuentes bibliográficas conviene indicar el origen de dicha fuente.

Los datos deben presentarse en forma muy clara para facilitar la comprensión del lector. Todos los valores numéricos deben ir acompañados de sus unidades, cuidando de emplear la simbología correctamente. Por ejemplo:  $P = 1 \text{ atm}$  y no  $P = 1 \text{ at}$ . Las medidas deben organizarse en tablas y/o representaciones gráficas que resuman la información numérica y faciliten su interpretación. En el caso de obtener varias tablas o gráficos es conveniente numerarlas indicando con un texto escueto lo que representan. Las tablas y gráficos se enumeran según el orden de aparición en el informe. En el encabezamiento de las tablas se indicará la magnitud que se mide, sus unidades y el error que le acompaña. Por ejemplo:

Tiempo ( $\pm 0,001 \text{ s}$ )	Velocidad ( $\pm 0,1 \text{ m/s}$ )
1,234	10,5

Tabla 2.1 Resultados experimentales de tiempo (s) y velocidad (m/s)

## 7. Análisis de resultados

Consiste en la contrastación de las observaciones y medidas obtenidas en el experimento con las presentadas en el fundamento teórico. Es la sección fundamental del informe porque será aquí donde se justificarán las conclusiones y se dará confiabilidad al experimento. Una discusión bien planteada debe buscar la vinculación de los resultados obtenidos con la teoría y los objetivos propuestos. Un análisis no es una descripción de datos.

Por ejemplo si en un gráfico, en el que se representan las notas obtenidas por los alumnos en función del número de horas al día que ven la televisión, puede leerse que los alumnos que ven cuatro horas de televisión diaria tienen una nota media de tres, una interpretación inadecuada sería: “ los alumnos que obtienen de nota media tres ven la televisión cuatro horas”, porque no es más que una descripción de datos que *no aporta nada nuevo* puesto que la información ya se conocía y se mostraba en el gráfico. Una interpretación *trata de explicar el por qué* los alumnos que ven la televisión cuatro horas diarias tienen nota media de tres. Probablemente dedican menos tiempo al estudio y tienen menor rendimiento. Esta interpretación aporta algo nuevo, plantea una relación entre el tiempo dedicado a ver televisión y el dedicado al estudio, lo que explica la calificación.

## 8. Conclusiones

En esta sección se sintetizan las consecuencias e implicaciones de los resultados obtenidos en relación con los objetivos. Se presentan en forma de listado numerado consecutivamente.

## 9. Bibliografía

La bibliografía incluirá la lista de obras consultadas. Llevará numeración en el caso de que en algún lugar del informe se haga referencia a información bibliográfica, lo que se consigue mediante un número en superíndice que será consecutivo a lo largo del texto. En caso contrario se ordena alfabéticamente por apellidos para facilitar su consulta. Algunas recomendaciones extraídas del *Handbook for Writers of Research Papers* son las siguientes:

**Libros:** Se citarán según el siguiente esquema:

Apellido, nombre del autor. <u>Título</u> . Tomo. Edición. Lugar de publicación: editorial, fecha.
--

Si se tratara de la primera edición no se indicará. En el caso de 2 ó 3 autores se deben mencionar todos separándolos por punto y coma, en el caso de 4 o más se indicará el primero seguido de la expresión latina “et al.”

Ejemplo:

Gettys, W. Edward; Keller, Frederick J. y Skove, Malcolm J. Física Clásica y Moderna. España: McGraw-Hill / Internamericana de España, S.A., 1993.

**Revistas:** Los artículos de revistas se mencionarán siguiendo la norma que se indica a continuación:

Apellido, nombre del autor. “Título”. <u>Nombre de la revista</u> , núm. de la revista (año): núm de página.
--

Ejemplo:

Lemus, L. y Gay, C. “Temperature, precipitation variations and local effects aguascalientes 1921-1985”. Atmósfera, 1.1 (1988): 39-44.

## 2.3 Comentarios finales

Algunas veces son necesarios apéndices para la mejor comprensión de alguna parte del informe. Por lo general no es conveniente distraer al lector con muchos cálculos, despejes de términos o propagación de errores en la mitad del texto, así que este lugar puede ser propicio para estas consideraciones. En el caso de que el informe cuente con apéndices, en el texto principal se debe orientar al lector para su consulta.

El informe debe incluir numeración en sus páginas. En el caso de llevar portada, la numeración de ésta no se indica pero se tiene en cuenta para numerar las siguientes hojas.

La experiencia demuestra que no es fácil escribir literatura científica si no se está acostumbrado a ello. Es cuestión de práctica lograr una narrativa que sea desenvuelta y precisa. Se recomienda que una vez redactado el informe se realice una minuciosa lectura antes de presentarlo y recordar el dicho popular: “*Lo breve, si bueno, ¡dos veces bueno!*”.

En los cuadernos de prácticas de laboratorio tanto de Física como de Química del curso de Técnicas Experimentales, cada práctica comprende el título así como los apartados de objetivos, fundamento teórico, material y procedimiento experimental, de forma que cuando el alumno las realice, en el correspondiente informe sólo deberá elaborar las secciones correspondientes a resultados, análisis de resultados, conclusiones y bibliografía, o bien completar, en su caso, la información que le sea solicitada por el profesor.