

# Propuesta de Tesina o Trabajo Final

*Ingeniería en Energía – ECyT -UNSAM*

*Sugerencias y formato de los Informes técnicos*

*Enero 2022*

## **Sugerencias para realizar un trabajo de investigación o monografía** **Objetivo**

*Demostrar la capacidad de realizar una lectura crítica y valorativa de un texto científico, y de resumirlo en un texto personalizado.*

### **Objetivos específicos**

- ✓ *Identificar los objetivos e hipótesis que se plantean en el trabajo, las mismas pueden ser implícitas o explícitas.*
- ✓ *Reconocer supuestos, hechos, evidencias y resultados en los que se apoya.*
- ✓ *Valorar si el texto es de tono especulativo o se apoya en evidencias observacionales firmes.*
- ✓ *Comparar con otras furentes fuentes de información.*
- ✓ *Analizar las conclusiones del trabajo. Incluir comentarios personales.*
- ✓ *Realizar una conclusión personalizada del trabajo.*
- ✓ *El informe no debe ser una transcripción acrítica y lineal del artículo*
- ✓ *Indicar claramente la Bibliografía usada y en especial en la que se basa el trabajo.*
- ✓ *En lo posible usar revistas que tengan sistema de referato para la aceptación de los artículos. En particular las revistas tienen un modo de aceptación de los trabajos, que requiere de referato de pares, otras invitan a autores destacados.*
- ✓ *Si usa Internet, usar preferentemente información de sitios de reconocida autoridad académica, como ser Universidades, institutos de investigación oficiales (Conicet, National Science Fundation, Nasa, IEA, etc)*
- ✓ *En ningún caso, un trabajo puede ser un corte y pegue (Cut & Paste) de otra fuente, revista, libro o sitio de Internet. Esta práctica es inaceptable en toda institución académica y es además un delito (Plagio). Esto anula totalmente el trabajo y la clasificación del trabajo es "Cero", perdiéndose toda posibilidad de recuperación o consideraron. Además de las sanciones administrativas correspondientes.*

### **Fuente de la información**

*Un texto científico publicado en una revista de calidad reconocida.*

### **Cuidados y Recomendaciones**

- ✓ *Personalice su trabajo.*
- ✓ *Evite el “recorte y pegado”.*
- ✓ *Sea crítico de la información que recoja de Internet.*

# Pautas para el Trabajo Final Integrador (PFI) o Tesina Práctica Profesional Supervisada (PPS)

**Presentación:** Un solo archivo consolidado, con portada, referencias y anexos, según el formato descrito más abajo. **Carta de evaluación del director o supervisor del trabajo**, dirigida al jurado, describiendo el desempeño e importancia del mismo.

**Extensión:** Similar al de un informe de científico técnico. Para un trabajo final o Tesina, tratar de **no exceder de 50 páginas**. Para **Informes de PPS no exceder 9 páginas**. (hoja A4, entre 4 y 5 carillas, letra 12 pts.). **Propuestas preliminares no exceder 3 páginas**.

**Organización:** Incluya título, Autor y nombre del supervisor del trabajo, resumen, desarrollo, conclusiones y referencias de las fuentes consultadas.

## Formato

### Encabezamiento del informe

**Título:** El título del trabajo debe ser específico e informativo, y en lo posible agudo y provocador. Con él debemos dar una idea clara del tema estudiado.

**Autoría:** Nombres de los autores incluyendo alguna vía de comunicación con los mismos, por ejemplo, *dirección electrónica*, teléfono, *dirección postal*, etc. Supervisor del trabajo y su filiación e e-mail.

**Resumen:** El resumen del informe debe dar un adelanto de lo que se leerá en el cuerpo de este, en lo posible en no más de 100 palabras. Aquí debemos indicar con concisión el tema del trabajo, referirnos sucintamente a la metodología seguida y destacar los resultados más importantes obtenidos.

### Cuerpo del informe

**Introducción:** En esta sección debemos orientar al lector hacia el tema de estudio y la motivación por hacerlo elegido. Para esto es aconsejable que incluyamos un marco teórico-conceptual del tema que estudiamos, con referencias adecuadas (ver Referencias) que lleven rápidamente a los antecedentes del problema y que destaquen la conexión de esas ideas con el trabajo realizado. Estas referencias deben orientar al lector hacia el “estado del arte” del tema. Asimismo, debemos enunciar claramente el propósito u objetivo del proyecto.

**Procedimientos y métodos:** En la sección describimos los procedimientos seguidos y los procedimientos usados, las fuentes de información. Es una buena práctica indicar también la fuente de datos usados, cuales se toman de otras fuentes, que miden directamente (si se hiciera este procedimiento). Discutir la confiabilidad de los datos usados o sus incertezas, si lo hubiese.

**Resultados:** Los resultados deben presentarse preferiblemente en forma de gráficos. En lo posible evitemos la inclusión de tablas de datos, a menos que sean sustanciales. Como práctica invariante (obligatoria), debemos expresar resultados con sus incertidumbres, en lo posible especificando cómo las calculamos. Realizar siempre una propagación de errores y tener mucho cuidado en el número de cifras significativas que se usan para expresar resultados.

**Discusión:** En esta parte debemos explicitar el análisis de los resultados obtenidos.

Aquí se analizan, por ejemplo, como los resultados observados se relacionan con los modelos o expectativas preliminares. Como se relacionan estos resultados con otros similares. ¿Están de acuerdo o no? ¿Por qué? Si el trabajo además propone un modelo que trate de dar cuenta de los resultados obtenidos, es decir, si el modelo da cuenta adecuadamente de los resultados.

**Conclusiones:** En esta sección tenemos que comentar objetivamente *qué hemos aprendido* del estudio realizado, y sintetizar las consecuencias e implicancias que encontramos asociadas a nuestros resultados. Podemos decir que un buen informe es aquel que demuestra el mayor número de conclusiones (correctas) alcanzadas a partir de los datos obtenidos.

**Referencias:** Las referencias bibliográficas se ordenan al final del informe. Deben contener el nombre de los autores de las publicaciones (artículos en revistas o libros) citados en el texto, el título de los trabajos; el nombre de la revista o editorial que los publicó; además se debe incluir los datos que ayuden a la identificación de estos: volumen donde están incluidos, capítulo, página, fecha de publicación, etc.

**Apéndices o Anexos:** Algunas veces son necesarios para la mejor comprensión de alguna parte del informe. Por lo general no es conveniente distraer al lector con muchos cálculos, despejes de términos y propagaciones de errores en la mitad del texto, así que este lugar puede ser propicio para estas consideraciones. En el texto principal deberemos orientar al lector para que consulte estos apéndices o anexos. Evite ser exhaustivo, solo incluya lo realmente importante.

## Comentarios finales

No se debe confundir el informe con la *bitácora de trabajo*. Esta última es donde se registraron todos los datos y detalles que pueden ser importantes para el trabajo, pero intrascendentes para un lector del trabajo. La bitácora es un instrumento de uso personal, no es el informe.

## Organización del informe - Formato

Las secciones que usualmente se utilizan en las publicaciones científicas y técnicas son:

### Encabezamiento del informe

- ✓ Título
- ✓ Autoría
- ✓ Resumen

### Cuerpo del informe

- |                                                    |                |
|----------------------------------------------------|----------------|
| ✓ Introducción                                     | ✓ Discusión    |
| ✓ Materiales y método, descripción del experimento | ✓ Conclusiones |
| ✓ Resultados y gráficos                            | ✓ Bibliografía |
|                                                    | ✓ Apéndices    |

## Encabezamiento del informe

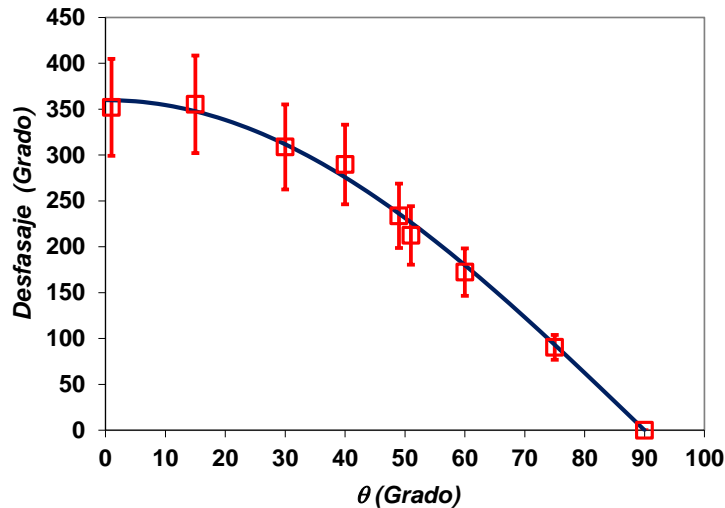
- ✓ **Título:** El título del trabajo debe ser claro y llevar información del contenido del trabajo. En lo posible debe buscar ser agudo y provocador, de modo que atraiga al lector a revisar el trabajo. Se debe evitar utilizar como título, por ejemplo, “Trabajo Practico N°:5”, que no provee ninguna información. En todo caso, una acotación como ésta podría usarse como subtítulo en caso de ser relevante.
- ✓ **Autoría:** Agregar los *nombres de todos los autores*, incluyendo su filiación, es decir, la institución a la que pertenecen o en la que se realizó el trabajo, así como una vía de contacto con ellos: por ejemplo, *dirección electrónica*, o teléfono, o *dirección postal*. En caso de ser parte de un curso, se debe dar el nombre de éste, de la institución, de los docentes responsables y la fecha de realización de la actividad.
- ✓ **Resumen:** El resumen es en cierto modo el informe en miniatura. Debe dar un adelanto de lo que se leerá en el cuerpo del resumen y motivar su lectura completa. En lo posible no debe exceder unas 200 palabras aproximadamente. Se debe indicar concisamente el tema del trabajo, la metodología seguida y destacar los resultados más importantes o novedosos que se obtuvieron. No debe hacer referencias a figuras, tablas o ecuaciones que figuran en el cuerpo del informe. Debe dar un adelanto de las conclusiones y articularse lógicamente y armónicamente con éstas.

## Cuerpo del informe

- ✓ **Introducción:** En esta sección debemos introducir y orientar al lector hacia el tema de estudio y presentar la motivación del trabajo. Un objetivo adicional de esta parte es que un lector interesado pero nuevo en la temática del estudio pueda, con ayuda de la bibliografía, comprender el trabajo realizado. En esta parte se deben comentar los antecedentes de la investigación y destacar la conexión con otros trabajos anteriores y cuál es el aporte novedoso o la contribución que se realiza. Asimismo, es útil en esta parte presentar una breve síntesis del “estado del arte” en el tema en discusión.

Debe evitarse repetir lo que regularmente está expuesto en los textos habituales de la materia en cuestión. El propósito u objetivo del trabajo debe quedar claramente expuesto. Dentro de esta sección, o en otra contigua, se sugiere realizar una descripción del marco teórico-experimental del problema en estudio, incluyendo las referencias pertinentes (ver Referencias o Bibliografía), esto es, la descripción del marco o modelo conceptual que se utilizará para interpretar los resultados o resolver el enigma planteado. La construcción del modelo debe incluir la justificación de cómo se realizó la observación o experimento. También debe quedar claro cuáles son los parámetros relevantes que se deben medir.

- ✓ **Materiales y método, descripción del experimento:** Aquí describimos los procedimientos seguidos y el instrumental usado. Es útil incluir un esquema del proyecto. Para esto se puede recurrir a diagramas esquemáticos o croquis, que deben estar bien rotulados. Deben consignarse las precauciones que se tomaron durante las mediciones, si las hubo. Es importante indicar las fuentes de los datos usados, cuáles se obtuvieron en forma indirecta y qué datos se tomaron de otras fuentes. También es importante analizar las fuentes de errores e individualizar aquellos parámetros que son más críticos, es decir, los que más contribuyen a los errores finales. Si el análisis de los errores es muy complejo, conviene trasladarlo a un apéndice. Ser muy cuidadoso el en número de ***cifras significativas*** que se usan en la tablas y datos. Indicar los resultados con sus correspondientes errores o incertezas.
  
- ✓ **Resultados:** Los resultados deben presentarse, de ser posible, en ***forma de gráficos***. Recuerde que una imagen vale más que mil palabras. Las ***tablas*** rara vez tienen la misma elocuencia e impacto, por lo que su inclusión en el cuerpo del texto debe limitarse sólo a aquellos casos en que sean especiales y no sustituibles por gráficos o cuando el lector puede beneficiarse al conocer fácilmente el dato numérico exacto. Aun en estos casos pueden incluirse si el número de datos en la tabla es pequeña. En caso de tablas grandes, es preferible incluirlas en un apéndice, sólo si es imprescindible. Los datos obtenidos en el trabajo deben estar diferenciados de datos tomados de otras fuentes que puedan incluirse para fines comparativos. Por ejemplo, se pueden diferenciar cambiando el tipo de símbolos en los gráficos e indicando su origen en leyendas bien visibles. Los datos en un experimento o medición *deben expresarse con sus respectivas incertidumbres*. En lo posible, se debe indicar cómo fueron calculados o estimados los errores o incertidumbres.
- ✓ Una convención muy extendida en la literatura es utilizar símbolos para representar los datos medidos sin unirlos con líneas. En cambio, las predicciones o interpretaciones teóricas se representan con líneas de trazos continuas, usando un estilo diferente (o color) para distintos modelos.
- ✓ Los gráficos y figuras son una especie de lenguaje universal para la visualización de datos. Si están bien organizados y presentados, pueden ser fácilmente interpretados y entendidos por todo el mundo. Los resultados del experimento deben consignarse con sus correspondientes unidades e incertidumbres.



**Figura A.1** Representación gráfica de la variable “Desfasaje”, medida en grados, como función de la variable “ $\theta$ ”, también medida en grados. Los símbolos cuadrados son los resultados de las mediciones realizadas. Las barras de error verticales, sus correspondientes incertidumbres. La línea continua representa la expectativa teórica de un modelo pertinente, que intenta explicar estos datos.

- ✓ **Discusión:** Ésta es una de las partes más importantes del informe, junto a las conclusiones. Aquí se presenta la comprensión conceptual de los resultados obtenidos. Se comparan modelos o teorías alternativas y se selecciona, si la evidencia lo posibilita, aquellas que son más adecuadas o están de acuerdo con los datos obtenidos y/o modelos establecidos. También se descartan teorías o hipótesis que no pasan el ensayo experimental. Es útil comparar los resultados obtenidos con los recogidos por otros autores en experimentos similares. Se analizan las similitudes y discrepancias observadas con los resultados de otras fuentes. Si existen discrepancias, ¿cómo las puede explicar? ¿Cómo se comparan los errores, las precisiones, los costos y dificultades experimentales con otros ensayos similares? Si se utilizan modelos de otros trabajos, debe citarse su origen. ¿Existe alguna aplicación interesante o implicancia práctica de los resultados obtenidos? A veces, por razones de espacio, la discusión se puede combinar en una sola sección con los resultados o las conclusiones.
- ✓ **Conclusiones:** Aquí presentamos lo *que hemos aprendido* del trabajo realizado y se sintetizan las consecuencias e implicancias asociadas a nuestros resultados. No deben confundirse las conclusiones con los resultados obtenidos. Las conclusiones están asociadas a la reflexión que surge de analizar los datos y las discusiones. Se trata de responder: ¿qué hemos aprendido del trabajo realizado?
 

Se sugiere enunciar en primer lugar aquellas conclusiones vinculadas a los objetivos enunciados y declarados en la introducción, luego aquellas que surgieron del análisis de manera no prevista. En cierto modo se podría decir que un buen informe es aquél que logra el mayor número de conclusiones (correctas) o falsea el mayor número de hipótesis a partir de los datos obtenidos.

- ✓ **Bibliografía o Referencias:** Las citas bibliográficas se ordenan, preferiblemente, en forma numeral al final del informe, aunque también hay otros esquemas de ordenamiento. Por favor use el **formato IEEE o ISO 690 numérica** para las referencias, esto es: [#] o (#).
  - ✓ Deben contener el *nombre de los autores* de la publicación (artículos, revistas o libros).
  - ✓ *El título del trabajo.*
  - ✓ El *nombre de la revista o editorial* que los publicó.
  - ✓ *Año y ciudad o país* de publicación.
  - ✓ Además, se deben incluir los datos que ayuden a la identificación de las fuentes: dirección de Internet donde se pueden obtener, capítulo, página, fecha de publicación, etcétera.

Un ejemplo de referencias se describe a continuación: En Word usar Estilo de **Referencia IEEE**. Ver para su uso: <https://www.youtube.com/watch?v=HZzIcJXoHjM>, <https://www.youtube.com/watch?v=OFYZ59HzXZA>, , <https://www.youtube.com/watch?v=nEmrqwg0Xs8>,

## Referencias

1. F. Sears, M. Zemansky, H. Young y R. Freedman, *Física universitaria*, vol. II (Addison Wesley Longman, México, 2008).
  2. R. Halliday, D. Resnick y M. Krane, *Física para estudiantes de ciencias e ingeniería*, vol. II (CECSA, México, 2003) (Traducción de *Fundamentals of Physics*, John Wiley & Sons, Inc. New York, 2002).
  3. Vernier Software & Technology, Magnetic Field Sensor, [www.vernier.com](http://www.vernier.com)
  4. A.P. Schuetze, W. Lewis, C. Brown and W.J. Geerts, "A laboratory on the four-point probe technique", *Am. J. Phys.* **72**, 149 (2004) – <http://ajp.aapt.org/>
- ✓ **Apéndices y/o Anexos:** Esta parte puede o no estar presente. Se incluye para mejorar la comprensión de alguna parte del informe o incluir información adicional. Por lo general no es conveniente distraer al lector con muchos cálculos, despejes de términos y propagaciones de errores en la mitad del texto, así que este lugar puede ser propicio para estas consideraciones. En el texto principal deberemos orientar al lector para que consulte estos apéndices.

## A.3 Comentarios adicionales

La redacción de reportes científico-técnicos, como todo arte, requiere de práctica. En ese sentido la lectura atenta de artículos de este tipo en revistas especializadas, pero accesibles a estudiantes principiantes, como *Phys. Teach.*, *Am. J. Phys.*, *Lat. Am. J. Phys. Ed.* y *Eur. J. Phys.*, entre otras, pueden contribuir a una mejor comprensión de la estructura descripta previamente.

No se debe confundir el informe con la *bitácora de laboratorio*. Esta última es un cuaderno donde se registraron todos los datos y detalles de un experimento. La bitácora es principalmente un cuaderno de uso personal, donde en lo posible están documentados todos los detalles del experimento. Por ejemplo, día y fecha de realización, el nombre de los archivos donde se encuentran los datos de cada ensayo realizado, etcétera. El informe es una versión final depurada y tiene como destinatario un lector que *no necesariamente* realizó el experimento. En el informe, los detalles superfluos deben evitarse.

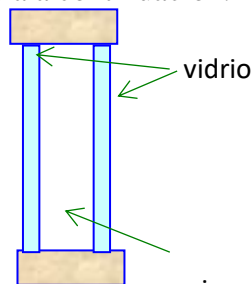
Una buena costumbre es pedir a algún compañero de clase, en lo posible no familiarizado con el estudio descrito en el reporte, que lo lea y realice sugerencias y comentarios. Preguntarle qué entendió de la lectura o qué puntos no estaban claros, de modo que nos permita introducir mejoras en el trabajo. De cualquier forma, una vez redactado el informe, se debe realizar una atenta lectura antes de presentarlo.

Finalmente, queremos llamar la atención sobre el dicho popular “*Lo breve, si bueno, ¡dos veces bueno!*”. He aquí un ejemplo paradigmático:

“El francotirador”- *Todos los días, mientras esperaba el ómnibus, un niño me apuntaba desde un balcón con el dedo y gatillaba como un rito su arma imaginaria, gritándome “¡bang!, ¡bang!”*. Un día, sólo por seguirle el rutinario juego, también le apunté con mi dedo, gritándole “¡bang!, ¡bang!””. *El niño cayó a la calle como fulminado. Salí corriendo hacia él y vi que entreabría sus ojitos y me miraba aturdido. Desesperado le dije “Pero yo sólo repetí lo mismo que tú me hacías a mí”*. Entonces me respondió compungido: “*Sí señor, pero yo no tiraba a matar*”.

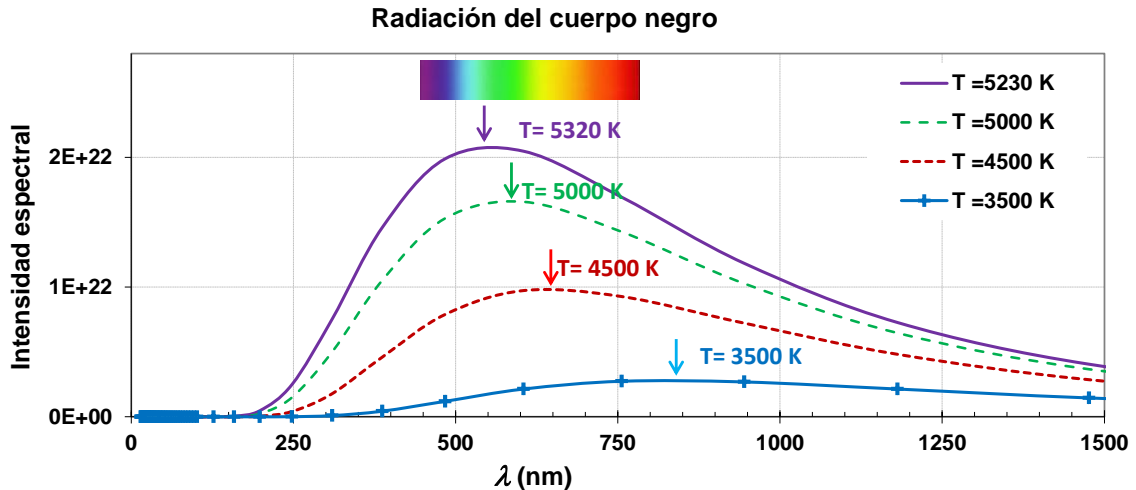
Con este relato, Armando Macchina fue galardonado con el Premio Internacional de Microrrelatos 2013, organizado por la Fundación César Egido Serrano, con base en Quero (Toledo), España.

**Figuras, gráficos, tablas y ecuaciones:** Las figuras y gráficos se deben numerar secuencialmente con una misma denominación, por ejemplo Fig. X.1, Fig. X.2, etcétera. El número indica su orden de aparición en la sección o capítulo X, si se trata de un informe, donde, en general, no se divide en capítulo y la numeración es secuencial. Cada figura debe tener una breve leyenda explicativa que haga posible comprender cada una de ellas, como se ilustra a continuación.



**Figura A.2** Ventana de doble panel, dos vidrios y una cámara de aire en el medio. Nota: en este caso la letra A hace referencia a que estamos en el apéndice A.





**Figura A.3** Espectro de la radiación electromagnética de un cuerpo negro a distintas temperaturas, representadas por la letra  $T$ . Las flechas indican la posición del máximo de radiación a cada temperatura. En la parte superior se ilustran los colores de la luz, correspondientes a las longitudes de ondas visibles, indicadas en el eje horizontal.

Los números de cada figura nos ayudan a referirnos a ellas cuando necesitemos hacerlo en alguna otra parte del texto. Por las mismas razones, las tablas también se numeran secuencialmente. En el caso de ecuaciones, es deseable usar los editores de ecuaciones disponibles en casi todos los procesadores de textos. Las ecuaciones se centran en la línea y se coloca una numeración secuencial a la derecha, como se ilustra a continuación.

$$H = \frac{dQ}{dt} = -\frac{k \cdot A}{l} \cdot (T_C - T_F). \quad (\text{A.1})$$

Cuando deseamos referirnos a esta ecuación, podemos hacerlo escribiendo: *utilizando la Ec. (A.1)*....

Por último, las páginas del informe también deben numerarse.

En publicaciones arriba mencionadas,<sup>1,2,3,4</sup> se pueden encontrar muchos ejemplos de reportes científicos con el estilo descrito aquí, y son una viva ilustración de este modo de redactar. En lo que sigue se muestra en forma esquemática el estilo de uno de estos informes.

## Ejemplo de informe técnico

Julia Uno, Juan Dos y Andrés Tres

[uno@unsp.edu.mx](mailto:uno@unsp.edu.mx), [dos@arnet.com](mailto:dos@arnet.com), [tres@hotmail.com](mailto:tres@hotmail.com)

Universidad de San Pedro – MMM 202x

Práctica Profesional Supervisada I (PPS I)- Ing. En Energía -UNSAM

Fecha de entrega: xx-MMM-AAAA

## Resumen

El resumen es un adelanto del reporte en pocas palabras, o también el informe en miniatura. Es un texto breve y claro, que describe sucintamente lo relevante del trabajo. Preferentemente, en no más de 200 palabras.

## Introducción

Es un texto con las características indicadas previamente. Para facilitar la lectura es conveniente usar tipos Times New Roman de 12 pts., la separación entre líneas puede ser simple o de 1,5 pts., con ambos bordes justificados. Destaque con negritas sólo los títulos. Evite hacer deducciones extensas y no realice operaciones intermedias, como despeje de términos, etc. [1,2]

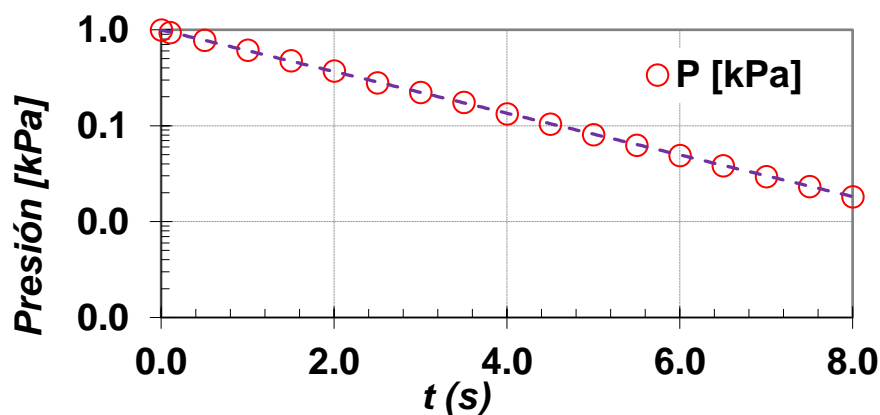
## Materiales y método, descripción la metodología usada

Aquí va la descripción del método experimental. Puede incluir un diagrama del arreglo experimental si se considera pertinente.

## Resultados y discusión

En esta sección se muestran los resultados. Los gráficos que se muestren deben estar numerados y contener un epígrafe o leyenda.

Por ejemplo, si se midió la presión como función del tiempo, el gráfico podría ser como el que se muestra en la figura A.4.



**Figura A.4** Esto es el epígrafe o leyenda que siempre debe acompañar todas las figuras para explicar su significado. Éste podría ser como sigue: Variación de la presión en función del tiempo en representación semilogarítmica. Los símbolos (círculos) representan los valores medidos de presión; la línea continua de trazos es un ajuste exponencial de los datos.

Las ecuaciones se deben numerar como se indica a continuación:

$$F = Ma. \quad (\text{A.2})$$

Otra ecuación podría ser:

$$v(t) = v_0 + \frac{1}{2} a \cdot t^2. \quad (\text{A.3})$$

## Conclusiones

Aquí se describen las conclusiones del trabajo, según las pautas descriptas previamente. Las conclusiones deben referirse fundamentalmente a las evidencias recogidas o encontradas en el estudio en consideración. Debe haber una correspondencia lógica entre el resumen y la conclusión, como así también con el resto del informe. Consultar las referencias [1, 2, 3, 4 y 5] para ver ejemplos de este tipo de reportes.

## Referencias

<sup>1</sup> *Physics Teacher*, 2018, publicación de la Asociación Americana de Física (AAPT) <http://tpt.aapt.org/>

<sup>2</sup> *American Journal of Physics*, 217, publicación de la Asociación Americana de Física (AAPT) NY, EE.UU. <http://ajp.aapt.org/>

<sup>3</sup> *European Journal of Physics* 2020, es una publicación del IOP (Institute of Physics) de Gran Bretaña. <http://iopscience.iop.org/0143-0807>

<sup>4</sup> *Latin American Journal of Physics Education*, 2020, publicación del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional del México. <http://www.lajpe.org/>

<sup>5</sup> *Física reCreativa*, 2021, Sitio de Internet con informes de estudiantes de varias universidades latinoamericanas. Buenos Aires, RA. <http://www.fisicarecreativa.com>