



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

***ESCUELA DE FORMACIÓN DE
TECNÓLOGOS***

***INSTRUCTIVO DE ELABORACIÓN DE
GUÍAS DE PRÁCTICAS DE
LABORATORIO***

Junio 2015

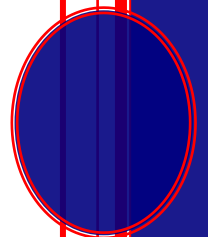


Tabla de contenidos

1	Instructivo.....	2
2	¿Qué son las guías de prácticas?	3
3	Tabla de contenidos	4
4	Introducción	5
4.1	Propósito de la práctica	5
4.2	Recomendaciones prácticas sobre la guía	5
5	Marco Teórico	6
6	Objetivos y materiales	6
7	Descripción de actividades y procedimientos de la práctica	6
7.1	Referencias	7
8	Parámetros para la elaboración y presentación del informe	8
9	Estructura lógica del informe de laboratotio	10
10	Aspectos complementarios de un informe de laboratotio	11

INSTRUCTIVO DE ELABORACIÓN DE “GUÍAS DE PRÁCTICAS” DE LABORATORIO

1 INSTRUCTIVO

El instructivo contiene las normas de uso de laboratorio, así como las precauciones y recomendaciones que se deben tener en cuenta con respecto al manejo de equipos, convenciones, protocolos, etc.

El estilo de redacción del instructivo debe ser muy concreto, estructurado en varios enunciados que pueden ser numerados o marcados con viñetas.

Si es preciso, se deberá subdividir en secciones en cuanto hay normas que abordan los recursos del laboratorio, mientras que otras se refieren a la indumentaria que deben portar los estudiantes e incluso a lo que no se debe hacer en el laboratorio.

Puede contar con el apoyo de recursos gráficos si se considera necesario, en casos donde se emiten instrucciones que pueden describir procedimientos complejos o que representan alto riesgo.

1.1 Descripción del perfil de cada autor.

Para citar nombre de autor o recurso bibliográfico se aplicará manual de estilos^[1] de la IEEE (http://www.ieee.org/documents/style_manual.pdf)^[2]. Los autores deben registrar su nombre bibliográfico o el que normalmente usan en sus publicaciones. En el caso de emplear ambos apellidos, debe incluirse un guion para unirlos.

Con respecto a la descripción del perfil de cada autor, es necesario que se incluya lo siguiente: formación académica más alta (no es necesario incluir el pregrado, si se tiene maestría o doctorado), posición o cargo (profesor instructor, profesor auxiliar, profesor asistente, profesor asociado o profesor titular, según sea el caso), oficina y correo electrónico (institucional).

Ejemplos

María Alejandra Gómez-Cervera, candidata a doctora en E-learning, Máster en Ciencias de la Computación, profesora del Departamento de Informáticas y Ciencias de la Computación, EPN. Correo-e: maria.gomez@epn.edu.ec.

Palabras clave. Las palabras clave son descriptores que facilitarán la localización del texto en buscadores o bases de datos. Deben, entonces, seleccionarse los términos que mejor describan los temas. El número ideal de palabras clave debe estar entre cuatro (4) y seis (6).

2 ¿QUÉ SON LAS GUÍAS DE PRÁCTICAS?

Estas guías describen las prácticas y ahondan en los conceptos que deben asimilar los estudiantes en áreas de conocimiento asociadas a su perfil de egreso, para adquirir o reforzar competencias y conceptos. Se pueden considerar como un antecedente de lo que sería un manual de docencia de prácticas.

La guía debe brindar al estudiante las instrucciones necesarias para el desarrollo de una práctica segura (reglamentos, protocolos, manejo de materiales) para que pueda obtener el máximo provecho. Sumado a lo anterior, debe facilitar un registro adecuado de los datos, dar indicaciones para el análisis de los resultados y la elaboración de informes.

A continuación se presentan las directrices generales para la elaboración de guías según una estructura básica diseñada para facilitar la producción de este tipo de documentos. Las secciones que deben tener las guías de curso son: tabla de contenidos, reglamento del laboratorio, introducción, marco teórico, objetivos y materiales, descripción de actividades y procedimientos de la práctica, referencias bibliográficas, parámetros para la elaboración y presentación del informe.

3 TABLA DE CONTENIDOS

En la tabla de contenidos se relacionan todos los apartados que comprenden la guía a través de un menú que en la versión electrónica contiene hipervínculos que se enlazan con las diferentes partes del documento.

Para algunas guías, es recomendable insertar índices de tablas y figuras que se ubican después de la tabla de contenidos y, de igual manera, contienen enlaces que remiten a las diferentes tablas y figuras del documento.

No se incluirán dedicatorias ni agradecimientos en las guías de laboratorio, pero sí se incluirá listado de abreviaturas en las páginas preliminares cuando el documento utiliza diferentes abreviaturas constantemente. Dicho listado también se relaciona en la tabla de contenidos.

ESTRUCTURA DE LA GUÍA PRÁCTICA

Para uso del docente

4 INTRODUCCIÓN

En este apartado, el autor debe explicar cómo se correlaciona el propósito de la práctica con los contenidos de la guía, comentar brevemente los temas y las competencias a las que apunta.

No se trata de una introducción extensa, como ocurriría, por ejemplo, con un libro de investigación. La introducción debe ser concreta, para lo cual se recomienda a los autores atender la siguiente estructura temática.

4.1 Propósito de la práctica

Al describir el propósito de la práctica, el autor debe orientar al estudiante sobre su situación en el contexto académico y plantear los resultados que se lograrán si se hace la práctica correctamente según lo que indica la guía.

4.2 Recomendaciones prácticas sobre la guía

La guía de práctica es, como su nombre lo indica, una ruta que si no se recorre de la manera correcta, supone el riesgo de desviarse. Es por eso que el autor debe en la introducción dar algunas señales (a modo de instrucciones de uso) para que los lectores no se pierdan en la ruta.

Cada disciplina tiene sus propias señales, códigos y mensajes que el ejercicio de la docencia, como ningún otro, puede revelar. El docente tiene la oportunidad de consignar sus secretos en esta guía y dejar una impronta de su labor profesional.

Las recomendaciones prácticas mostrarán entonces cómo leer la guía, qué antecedentes se deben tener en cuenta para su óptima comprensión y también, si es preciso, hacer las advertencias pertinentes sobre el manejo de los recursos gráficos y el desarrollo de los ejercicios de evaluación.

5 MARCO TEÓRICO

En el marco teórico se deben registrar los fundamentos conceptuales en que se basa la práctica, procurando que los conocimientos estén actualizados, con base en la literatura del área (fundamentación).

También a través del marco teórico se debe promover la ética y las prácticas sanas para una labor científica inspirada en los mejores estándares de calidad.

1. Debe redactarse en mínimo 600 y máximo 2000 palabras.
2. Debe relacionarse estrictamente con la bibliografía.

6 OBJETIVOS Y MATERIALES

Los objetivos de la práctica se subdividen en el objetivo general y los objetivos específicos. Deben ser objetivos claros, reales y medibles. Cada uno de estos objetivos corresponderá posteriormente a una conclusión, luego de comprobar si se cumplen o no los resultados esperados.

Por otra parte, los materiales se incluyen en un listado independiente que debe ir numerado, donde se discriminan con claridad todos los elementos necesarios para la práctica.

7 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS DE LA PRÁCTICA

Este apartado describe las actividades y procedimientos de la práctica, organizadas en orden cronológico. Debe ser muy detallado, explicando paso por paso la metodología de trabajo. Es recomendable que la sección se divida en núcleos temáticos para organizar de esta manera los contenidos y facilitar el desarrollo de las actividades.

Esta es la parte de la guía donde se debe hacer mayor uso de los recursos gráficos, con la inclusión de imágenes didácticas e instructivas que ayuden a la comprensión de los procedimientos. Dichas imágenes deben tener buena resolución y contar con permiso para su publicación.

7.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

La guía debe incluir un listado de referencias, donde se relacionen las obras citadas. Son los textos referenciados en el documento escrito. Todo documento incluido en la bibliografía debe tener al menos una referencia en el documento.

- 1.- El estilo de la referencia debe seguir las pautas establecidas en el manual de estilos [\[1\]](http://www.ieee.org/documents/style_manual.pdf) de la IEEE (http://www.ieee.org/documents/style_manual.pdf) [\[2\]](#).
- 2.- Los textos, documentos, libros, etc., no deben exceder en lo fundamental los 5 años de publicación de su última edición, exceptuando textos que se consideren clásicos del cuerpo de conocimiento.
- 3.- Los sitios web deben pertenecer a organizaciones o autores reconocidos como fuentes serias de información a nivel local, nacional o mundial.

La organización de las referencias depende de la disciplina. Se pueden incluir no sólo las referencias que se citaron en el texto y de consulta obligatoria, sino también de otras obras complementarias que no aparecen en el cuerpo del texto (esta parte debe diferenciarse de las obras citadas, titulándola como “Bibliografía complementaria”). Sin embargo, se debe procurar que la bibliografía no sea demasiado extensa.

8 PARÁMETROS PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL INFORME

Para uso del estudiante

La guía de práctica incluye un modelo para la elaboración de un informe, por el que el estudiante registra de manera organizada su experiencia.

Para la presentación de este documento, se sugiere una estructura básica que se presenta a continuación:

Portada. Es la primera página del informe, en la que se incluye el nombre de la universidad, carrera, materia, grupo, título de la práctica, nombre del estudiante y fecha.

Introducción. En la introducción el estudiante debe describir los fundamentos teóricos de la práctica y objetivos del experimento. Debe haber correlación entre unos y otros y además, los objetivos deben ser reales y medibles, proporcionales con los resultados que se espera obtener en la práctica.

Materiales y métodos experimentales. Donde el estudiante explique los materiales utilizados y haga una descripción breve de las técnicas o métodos experimentales utilizados.

Resultados. En este apartado se hace una descripción de los resultados obtenidos con la ayuda de tablas y figuras que muestren la información de manera clara, descriptiva y estructurada. Aparte de los datos, son importantes también las observaciones que se toman, las cuales pueden retroalimentar al docente acerca de la práctica de laboratorio.

Cuestionarios. Los cuestionarios deben de ser suministrados por el docente, pueden contener test, pruebas o ejercicios para repasar los contenidos aprendidos durante la

práctica de laboratorio. También pueden apoyarse en recursos gráficos cuando los contenidos temáticos así lo requieran.

Conclusiones y Recomendaciones. Presenta en primer lugar el análisis de los resultados, el cual comprende una descripción de lo que se refleja en los datos de resultados, y un análisis acerca de si se cumplen las expectativas. Se trata de demostrar que la práctica de laboratorio se hizo correctamente e incluye también comparaciones con experiencias previas pertinentes a la investigación. Posteriormente, las conclusiones analizan el desarrollo del experimento y los resultados obtenidos. Deben estar en correlación con los objetivos planteados. Si se presentan resultados incorrectos, también se deben discutir en este apartado para identificar causas de error y proponer ideas para mejorar los resultados y procesos. También se sugieren modificaciones para mejorar la práctica.

Referencias bibliográficas. La organización de las referencias debe seguir el estilo IEEE. Solo se incluirán las referencias consultadas en la práctica.

Nota. Los autores podrán hacer modificaciones al cuerpo del texto de estas guías y en su estructura, siempre y cuando, se justifique por su intención, necesidades del área, del curso o del tema que se esté abordando. No se podrá prescindir de algunos elementos de presentación como título, resumen, palabras clave, tabla de contenidos y referencias.

9 ESTRUCTURA LÓGICA DEL INFORME DE LABORATORIO

APARTADOS BÁSICOS	RECOMENDACIONES DE CONTENIDO	EXPLICACIÓN
1. OBJETIVOS 1.1 Objetivos Generales 1.2 Objetivos Específicos	Objetivos Propuestos	<ul style="list-style-type: none"> • El objetivo da al lector la naturaleza y propósito del experimento • Brinda al escritor una guía para el desarrollo del informe. • Sirve como guía para el análisis de los resultados. • Es una guía para la elaboración de las conclusiones.
2. MARCO TEÓRICO	<p>Fundamentos teóricos y prácticos que apoyan los objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leyes o principios que se desean comprobar. • Implicaciones derivadas de estas leyes. • Deducción de las principales ecuaciones físicas que se usarán en el experimento. • Gráficos inesperados o teóricos que relacionan las variables a estudiar en el experimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es la presentación de los antecedentes teóricos y prácticos que apoyan el tema de investigación. • El Marco Teórico debe escribirse en impersonal y en forma de ensayo. • No se deben incluir apreciaciones personales. • El Marco Teórico fundamenta y “define” la investigación.
3. EQUIPO	Lista del equipo empleado en el experimento indicando la cantidad y su nombre.	Son los materiales e instrumentos indispensables y empleados en la forma de medidas.
4. PROCEDIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Lista secuencial de los pasos a seguir para realizar el experimento. • Exposición de las limitaciones del equipo, así como los principales cuidados que deben considerarse para realizar exitosamente el experimento. • Si es necesario se debe construir esquemas aclaratorios que complementen la explicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brinda una explicación clara, concisa y secuencial de los pasos seguidos para realizar el experimento sin dificultad. • Es una guía para la construcción de tablas o cuadros que permiten resumir y ordenar las medidas experimentales.
5. RESULTADOS EXPERIMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los resultados experimentales cuando estos no son cuantitativos. • Tablas que resuman los datos experimentales obtenidos de medidas directas e indirectas. • Cálculos obtenidos mediante ecuaciones. • Gráficos que resumen la información numérica y facilitan el análisis e interpretación de los datos experimentales. • Otras explicaciones necesarias: Porcentajes de error, cálculo de valor promedio, desviación estándar, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es la información numérica y cualitativa recopilada durante el experimento. • En el caso de un informe de laboratorio, este apartado contiene las tablas de datos, gráficas y muestra de cálculos.

ESTRUCTURA LÓGICA DEL INFORME DE LABORATORIO (Continuación)

APARTADOS BÁSICOS	RECOMENDACIONES DE CONTENIDO	EXPLICACIÓN
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	Discusión de: <ul style="list-style-type: none"> ● El fenómeno a observar, si no es cuantitativo, y su correspondiente referencia hecha en el Marco teórico ● El dato experimental, ya sea éste medio o cálculo, y su respectiva referencia (tabla, gráfico, etc.) en el apartado Resultados Experimentales. ● La comparación del resultado experimental a través del porcentaje de error, desviación estándar, coeficiente de dispersión, etc. ● Las posibles causas de los errores experimentales. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Es la contrastación de las observaciones propias obtenidas en el experimento de las presentadas en el Marco Teórico. ● Sección fundamental del informe, porque será donde se justificarán las conclusiones y se le da confiabilidad a lo hecho experimentalmente. ● Una discusión bien planteada debe buscar la vinculación de los resultados experimentales con la teoría desarrollada y los objetivos propuestos.
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Resumen de los resultados experimentales, numéricos y cualitativos más importante, en relación con los objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Las conclusiones son un resumen de resultados. ● Se fundamentan en los resultados experimentales, en la sección Análisis de resultados y los objetivos. ● Se presentan en forma de listado numerado consecutivamente.

10 ASPECTOS COMPLEMENTARIOS DE UN INFORME DE LABORATORIO

SUBDIVISIONES

El informe de laboratorio se dividirá mediante el sistema numérico. La norma sugerida para título es:

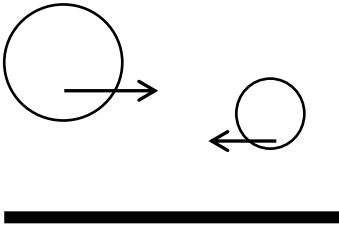
1. Título: el número indica la secuencia de las secciones principales del informe.

1.1 Subtítulos: el primer número indica el apartado, el segundo la secuencia de aparición dentro del subtítulo dentro de ese apartado.

Los subtítulos van sangrados tres espacios respecto al título principal.

UNIDADES, ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

Se usará el Sistema Internacional de Unidades (SI), empleando solo términos aceptados generalmente

<p>Ejemplo de subdivisiones:</p> <p>1. OBJETIVOS</p> <p> 1.1 Objetivos Generales</p> <p> 1.2 Objetivos Específicos</p> <p>Recordar que esta norma se refiere únicamente a título, por lo tanto, para subdivisiones corrientes, se aplicará otra clase de criterios tipográficos (el que usted desee.)</p>	<p>FIGURAS</p> <p>Los dibujos y esquemas se indicarán con el nombre genérico de figuras. Se numeran con el mismo procedimiento de las tablas, pero el título se coloca al pie de la figura.</p>  <p>Figura 4.1: Problema 4.3</p>				
<p>CUADROS Y TABLAS</p> <p>Las tablas se enumeran según el apartado del informe y su orden de aparición en el mismo apartado. Nótese que El número “1” en la tabla indicando el apartado y el número “2” su orden de aparición en dicha sección. Bajo la tabla se debe indicar cualquier información adicional, como la fuente de la tabla.</p> <p>Tabla 1,2: Resumen de los resultados experimentales para la práctica de movimiento acelerado.</p> <table border="1" data-bbox="354 1249 775 1422"> <thead> <tr> <th>Tiempo (0,001 s)</th> <th>Velocidad (0,1 m/a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,234</td> <td>10,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Gettys, W.E.: Keller, F.J. y Skove, M.J. Física clásica y moderna.</p> <p>España: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., 1993.</p>	Tiempo (0,001 s)	Velocidad (0,1 m/a)	1,234	10,5	
Tiempo (0,001 s)	Velocidad (0,1 m/a)				
1,234	10,5				

Sobre las imágenes y figuras: Estas deben ser claras y de fácil comprensión. Las imágenes darán soporte a las ideas presentadas en el texto. Si las imágenes se obtienen de páginas web o de bases de datos, debe indicarse su procedencia por medio de una cita bibliográfica. Debe incluirse un pie de imagen para referenciarla en el texto.

Sobre las fotografías: Se recurren a las fotografías como forma de evidencia, o al igual que una imagen para dar soporte a las explicaciones.

Hay que cuidar que sean claras, que no tengan sobras o brillos que dificulten su interpretación. Se recomienda que si una fotografía no es de buena calidad no se utilice en el informe. Debe indicarse también su procedencia en caso de no ser realizadas por el autor del informe. Deben tener un pie de foto para poder referenciarlas en el texto.

Sobre las tablas: Son un recurso para mostrar datos o información en forma resumida. El significado de las filas y columnas debe explicarse ya sea con títulos o en el pie de tabla. Las tablas en el texto no deben ser largas y abarcar muchas hojas, de ser este el caso podrían colocarse como anexo.

Sobre los cálculos y procesos matemáticos: Actualmente los editores de texto cuentan con buenas herramientas para ingresar ecuaciones y formulas.

Los cálculos y procesos matemáticos en general deben empezar con un planteamiento, y luego indicar de forma explícita (con texto que acompañe a la formula) los pasos entre una formula a otra.

Numerar las ecuaciones permite no repetirla varias veces.

Sobre las simulaciones: Según lo requiera la práctica podrían usarse simuladores. Al elaborar el informe se recomienda colocar solo los resultados del simulador que sean relevantes para la práctica. Por ejemplo: si se solicita obtener el diagrama de BODE de un filtro, se debería presentar el circuito y los resultados de Bode. No correspondería agregar esquemas de funcionamiento en corriente continua o alterna, o esquemas donde se conecta un generador de onda y un osciloscopio a la salida y luego efectuar 10 simulaciones y ponerlas en el informe.