

Elaboración e implementación de las guías de prácticas para los laboratorios de mecánica de fluidos, máquinas térmicas, máquinas hidráulicas, termodinámica, transferencia de calor, automatismos, metrología, fundición, tratamientos térmicos y CNC

Verónica Gabriela Venegas Riera*
Wilson Calle Guamantario**

Resumen

En este trabajo se proporcionan las guías de prácticas adecuadas para que faciliten el aprendizaje de las materias que forman parte del proyecto, las mismas que, por su contenido teórico, requieren que los conceptos proporcionados en clases sean contrastados en el laboratorio y así poder obtener resultados tanto cualitativos como cuantitativos, empleando los equipos disponibles. Se detalla adecuadamente las tres partes esenciales que componen las guías elaboradas: la explicación teórica –incluyendo el método de ejecución de la práctica–, la realización del experimento y la estructura adecuada del informe que desarrollarán los alumnos –inclu-

* Ingeniera mecánica graduada en la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) – Cuenca.

** Ingeniero mecánico. Profesor de la Carrera de Ingeniería Mecánica UPS –Cuenca.

yendo el cuestionario que profundiza los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el ensayo.

Abstract

In this work I propose to provide the guides of appropriated practices that facilitate the learning of subjects that are taking part in the project, those that for their theoretical content require that the concepts provided in classes can be contrasted in laboratory and in this way to obtain qualitative and quantitative results using available equipment; it is properly detailing the three essential parts that make up the elaborated guidelines such as the theoretical explanation –including the method of execution of the practice–, the realization of the experiment and the proper structure of the report that will develop by the students –including the questionnaire that deepens the knowledge acquired by the student during the test.

Palabras clave: mecánica de fluidos, máquinas térmicas, máquinas hidráulicas, termodinámica, transferencia de calor, automatismos, metrología, fundición, tratamientos térmicos, CNC, guías de prácticas.

Keywords: thesis work, fluid mechanics, thermal machines, hydraulic machines, thermodynamics, heat transfer, automatism, metrology, melting, heat treatment and CNC, practice guidelines.

Introducción

Las prácticas en los laboratorios son parte importante y complementaria de las materias que se dictan en la Carrera de Ingeniería Mecánica, en sus diferentes menciones, por lo tanto, al disponer de nuevos equipos y poseer distintas secciones en el área del laboratorio se debe consolidar el conocimiento en resultados

cuantificables, para ello se han planteado las guías de prácticas proporcionando, tanto al docente y al estudiante, las herramientas necesarias para profundizar determinados temas de estudio dentro de las cátedras.

Es importante destacar que los laboratorios cuentan con equipos nuevos que facilitan el desarrollo de experimentos y el análisis de datos. Una muestra de ello es el túnel de viento subsónico C15-10 en el área de Mecánica de Fluidos.

Entre las materias consideradas para el presente análisis tenemos:

- Mecánica de fluidos I
- Mecánica de fluidos I
- Mecánica de fluidos II
- Máquinas térmicas I
- Máquinas térmicas II
- Máquinas hidráulicas
- Termodinámica I
- Termodinámica II
- Transferencia de calor
- Automatismos
- Metrología
- Fundición
- Tratamientos térmicos
- CNC

Considerando la extensión de la planificación microcurricular en cada materia, se decidió proponer las guías de los temas que requieran experimentos para profundizar los conocimientos adquiridos teóricamente. De igual manera, la validación de las guías elaboradas con los estudiantes de las distintas clases que conforman la Carrera de Ingeniería Mecánica como el universo de muestra, confirma la factibilidad y comprensión de las guías con la estructura planteada para su ejecución.

Las críticas constructivas derivadas del criterio del docente son una manera eficaz de desarrollar las guías, basándose en

experiencias educativas, además de los conocimientos académicos proporcionados por los profesores en las cátedras.

Dentro de la guía se introduce el ítem del método, este servirá como punto común entre los objetivos a conseguir y el procedimiento a realizar por parte del estudiante, ya que ofrece la facilidad de explicar los puntos claves dentro del procedimiento y el fin del experimento que se realiza.

Los temas tratados en las prácticas reiteran la importancia de poseer la base teórica para ejecutar los experimentos y poder interpretar los datos obtenidos de los diferentes equipos, ya sea por medio de valores en tablas o en gráficas obtenidas. Para una profundización en los temas se propone el cuestionario que los alumnos deben responder como hecho posterior a la práctica.

Materiales y métodos

Dentro de las planificaciones microcurriculares se presentan temas en general, mas no todos son aplicables al laboratorio, por lo tanto, se analizaron las temáticas que puedan optar por prácticas en los diversos laboratorios del área de mecánica, determinando los conceptos a desarrollarse dentro de la elaboración de las guías.

Como instancia importante dentro del proceso se realizó la descripción general de los equipos con sus diversos accesorios, para poder facilitar la comprensión de su operación adecuada y mantenimiento básico como limpieza de filtros, reservorios, entre otros elementos. Además, se elaboró un listado general de los componentes de cada equipo mediante hojas descriptivas de cada dispositivo, incluyendo componentes como motores y accesorios.

La estructura básica de las guías integra lo utilizado en prácticas formuladas tiempo atrás por docentes de la institución e incorpora nuevos elementos que complementan a los ya utilizados,

para proporcionar una estructura completa y de fácil comprensión para el estudiante.

Los métodos propuestos en las guías facilitan la asociación de los objetivos planteados y los procedimientos a realizarse, estos se ajustan a cada guía según el tema que se esté tratando, confirmando particularidad a cada guía planteada dentro del proyecto. A continuación se describe la estructura general en las guías:

Estructura teórica

Consiste en una disertación o definición teórica escrita, donde el instructor explica los conceptos básicos para la realización de las prácticas. Esta explicación incluye procesos de puesta a punto del equipo, ajuste de parámetros del dispositivo, manejo de software, cálculos a realizarse, entre otros.

Aplicación práctica

Trata sobre la ejecución de las prácticas dentro del laboratorio, en grupos ya coordinados por el docente y el guía de la práctica. Cada grupo se encargará de ejecutar el software de control, manejar del equipo y los instrumentos de medición, todo esto tomando como referencia la explicación teórica previa.

Informe

El informe es una recopilación de los datos obtenidos durante la práctica y debe terminar con las conclusiones apreciables de lo aprendido, las cuales a su vez constituirán el aporte de la experiencia a los conocimientos de los estudiantes, además, se tomarán en cuenta las necesidades de cada docente dentro del campo de aplicación de la materia.

Los ítems que se presentan dentro de cada sección antes mencionada, se indican a continuación de manera general:

Objetivo general. Señala la meta final que se desea alcanzar al momento de realizar la práctica o los conocimientos que se desean adquirir luego de la experimentación.

Método. Se refiere al método que se empleará para lograr el objetivo general propuesto, ya sea por medio de cálculos, fórmulas, entre otros procedimientos empleados. Cabe recalcar que el método puede variar dependiendo de la materia dentro de la cual se requiera el experimento.

Equipos y materiales. Aborda los elementos físicos, tanto dispositivos como instrumentos de medición, necesarios para las prácticas y el aprendizaje del alumno.

Marco teórico. Es el fundamento teórico necesario para la realización de la práctica, es decir, la explicación teórica mencionada en párrafos anteriores.

Desarrollo o procedimiento. Se refiere a los pasos a seguir dentro de la práctica para la realización de experimentos, ya sea en manejo de dispositivos o del software de control de equipos. Además, incluye la descripción de unidades y sus componentes.

Cálculos y resultados. Es el procesamiento de datos que debe realizarse tras la experimentación del estudiante. Se detallan las fórmulas a emplearse, las constantes necesarias y todos los datos que el alumno necesitará para obtener resultados.

Actividades del alumno. Dentro de la realización de las prácticas es indispensable que el estudiante demuestre que ha captado el conocimiento impartido durante el experimento, por lo tanto, se promueve este aprendizaje mediante aplicaciones matemáticas para corroborar datos, gráficas de resultados, etc., es decir, el aprender queda fijado en la mente del alumno mediante la ejercitación posterior a la práctica.

Conclusiones. Los estudiantes deben estar en la capacidad de generar conclusiones propias tras la experiencia obtenida con la práctica, además, estos pensamientos reflejan si el aprendizaje se ha

realizado de manera adecuada, tanto para el estudiante como para el responsable de la enseñanza.

Cuestionario. Este segmento de la guía de práctica es opcional para cada docente debido a la prestación de ciertas materias; permite formular un banco de preguntas que el alumno pueda resolver y fomentar así su aprendizaje teórico en tópicos que no pudieron ser detallados durante la práctica.

Formato de presentación del informe. Para realizar el informe respectivo de la práctica se debe considerar como mínimo: tema, objetivos, marco teórico, procedimiento de la práctica, cálculos/gráficos/resultados, análisis de resultados, conclusiones, recomendaciones y anexos (cuestionario, tablas de datos, gráficas, etc.).

Resultados

La validación de las distintas guías de prácticas fue realizada mediante fichas de validación, según los criterios de puntuación indicados en la tabla 1.

Rango de puntaje	Condición
25 a 33	Guía aceptada
16 a 24	Guía sujeta a cambios
0 a 15	Guía denegada

Tabla 1. Rango de calificaciones para validación de guías

A continuación, se enuncian los indicadores que se consideran como principales para la validación de las guías de prácticas:

Estructura básica

Se establece como estructura básica el diseño en sí del formato, es decir, su desarrollo articulado de las fases de la práctica, presentación, distribución y la manera coherente de tratamiento de la materia. Contiene el trato de las fases de: introducción, adquisición de conocimientos teóricos o prácticos, aplicación o transferencia de los conceptos, retroalimentación y evaluación de los conocimientos previstos.

Logros de aprendizaje

Trata sobre las capacidades, aptitudes y conocimientos que se procuran lograr por medio de la práctica y el desarrollo de la misma. De igual manera, se refiere a la claridad con la que se plantea la práctica y la precisión con la que se manejan los conocimientos que se desean transferir al alumno.

Estrategia metodológica

Dentro del campo de la metodología de la enseñanza y más aún cuando se trata de enseñanza-aprendizaje de tipo práctico, se debe corroborar que las acciones a realizarse sean las adecuadas para que el conocimiento se transfiera de manera correcta. Se debe relacionar los conocimientos previos de los estudiantes con respecto a los nuevos conocimientos adquiridos dentro de la práctica realizada, por medio de procedimientos y acciones como la investigación, observación, análisis, síntesis y otras técnicas que fomenten el proceso enseñanza-aprendizaje.

Materiales educativos

Los materiales educativos como libros, páginas web, videos, lecturas de temas seleccionados o temas de investigación, favorecen el desarrollo de las capacidades y el aprendizaje de los conocimientos por parte de los estudiantes. El estudiante debe estar

en capacidad de investigar y analizar los materiales escritos para desarrollar su potencial, de la misma manera que con los diversos materiales que se presentan en las cátedras.

Evaluación de los conocimientos

Ninguna guía de práctica está completa hasta que sea validada mediante la evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno y pueda verificarse que los objetivos planteados al iniciar el experimento se han cumplido en su totalidad.

Los instrumentos de evaluación propuestos son los más consecuentes con el desarrollo estudiantil de los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje: cuestionarios e informes con cálculos realizados proporcionan al docente un parámetro cuantificable del proceso realizado.

Debido a la relación que guardan algunas prácticas con determinados temas dentro de las cátedras, se ha considerado que estas se fusionen en una sola guía, como actividades dentro de la materia, optimizando así el tiempo de ejecución en el laboratorio.

Para la elaboración de las guías de prácticas se consideraron un total de trece materias, dentro de las cuales se han planteado diversos experimentos con sus respectivas actividades, según los temas que requieren demostración en el laboratorio y la capacidad de práctica de los equipos que se poseen.

Como un resultado total del proyecto realizado se han contabilizado los siguientes valores:

Número total de prácticas:	81
Número total de materias:	13
Número total de actividades:	163

Tabla 2. Datos totales del proyecto

De igual manera, se deja abierta la posibilidad de extender aún más el tema tratado según las necesidades de cada laboratorio y los requerimientos de las materias.

Bibliografía

- CENDEL, Yunus y Michael Boles
s.f. *Termodinámica*. Madrid: McGraw-Hill.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MONTERREY
2010 “Técnicas didácticas”. [En línea], disponible en: www.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/quesontd.htm [Accesado el 2 de mayo de 2011].
- MATAIX, Claudio
1986 *Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas*. Madrid: Ediciones del Castillo.
- MOTT, Robert
1994 *Mecánica de fluidos*. México: Prentice Hall.
- PIÑEIRO, María.
2000 *Metrología: introducción, conceptos e instrumentos*. España: Universidad de Oviedo.
- SOLÁ, Pere
1991 *Tratamientos térmicos de los metales*. Barcelona: Marcombo.
- TERUEL, Francisco
2002 *Control numérico y programación. Curso práctico*. Barcelona: Marcombo.
- TORO, Gilbert
s.f. “Métodos de enseñanza y herramientas de aprendizaje”. [En línea], disponible en: www.pucpr.edu/vpaa/oficina_revision_curricular/Documentos/herramientas_de_aprendizaje.pdf [Accesado el 5 de mayo de 2011].