

## **La habilidad resolver problemas en las asignaturas Circuitos Eléctricos I y II**

The ability to solve problems in the subjects Circuits Electric I and II

**M. Sc. María del Rosario Prado Morejón**

<mariarpm@ucpejv.rimed.cu>

Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, La Habana, Cuba.

---

### **RESUMEN**

El objetivo de este artículo es proporcionar a los docentes recomendaciones metodológicas para desarrollar la habilidad resolver problemas en los estudiantes de la especialidad Electricidad de la Educación Técnica y Profesional cubana, que reciben las asignaturas Circuitos Eléctricos I y II. Mediante el empleo de técnicas participativas e incrementando la comunicación con los estudiantes y la actividad de los mismos, se logró la interrelación de los procesos cognitivos y afectivos, con lo que se contribuyó al desarrollo de habilidades y hábitos relacionados con el ejercicio de su futura profesión y valores que caracterizan al profesional en sociedad cubana.

**Palabras clave:** habilidades, solución de problemas, Circuitos eléctricos.

### **ABSTRACT**

The objective of this article is to provide to the educational methodological recommendations to develop the ability to solve problems in the students of the specialty Electricity of the Technical Education and Cuban Professional that receive the subjects Circuits Electric I and II. By means of the employment of technical participativas and increasing the communication with the students and the activity of the same ones, the interrelation of the cognitive and affective processes was achieved, with what was contributed to the development of abilities and habits related with the exercise of its future profession and securities that you/they characterize the professional in our society.

**Keywords:** skill, solve problems, Circuits Electric.

---

## **INTRODUCCIÓN**

La especialidad Electricidad se estudia en los Politécnicos Ho Chi Minh, Armando Mestre, Aracelio Iglesias, Vitalio Acuña y Hermanos Gómez de La Habana, Cuba. Actualmente el claustro de profesores de los Departamentos de dicha especialidad en los centros antes mencionados, está conformado en su mayoría por profesores noveles; en muchos casos son profesores en formación, por lo que no tienen experiencia en las asignaturas técnicas que imparten, tanto desde el punto de vista teórico como práctico. Otra regularidad está dada porque los profesores una vez preparados en las Sesiones Metodológicas que se desarrollan en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Héctor Alfredo Pineda”, La Habana, Cuba, abandonan la profesión y se trasladan a centros de la producción o los servicios.

Debido a lo anterior, es común encontrar docentes que no dominan con profundidad el contenido de la asignatura que imparten y desconocen los fundamentos de la didáctica para poder desarrollarla.

Como resultado de las actividades realizadas en las Sesiones Metodológicas de las asignaturas Circuitos Eléctricos I y II, constatamos que los profesores de estas asignaturas en los Politécnicos de La Habana donde se forman técnicos medios en la especialidad Electricidad, no están preparados adecuadamente desde el punto de vista técnico y metodológico para proporcionar a los estudiantes las bases teórico-prácticas necesarias que les permitan enfrentar la solución de problemas de la producción y los servicios. Lo anterior afecta el desarrollo de habilidades, hábitos y rasgos de la personalidad que deben caracterizar a un profesional en nuestra sociedad, así como la preparación científica y técnica del estudiante de la Educación Técnica y Profesional para el ejercicio de su futura profesión.

Para contribuir a solucionar esta problemática, el objetivo de este artículo es proporcionar a los docentes recomendaciones metodológicas para desarrollar la habilidad resolver problemas en las asignaturas Circuitos Eléctricos I y II.

## **DESARROLLO**

### **Habilidad rectora de las asignaturas Circuitos Eléctricos I y II**

A partir del análisis del sistema de problemas profesionales que ha de resolver el egresado en primero y segundo años de la especialidad Electricidad en la Educación Técnica y Profesional; una vez determinado el problema profesional de las asignaturas y derivando los objetivos, precisamos como habilidad rectora (1), por ser la de mayor generalidad a lograr:

Resolver problemas en los que se apliquen los diferentes métodos estudiados para el cálculo de las distintas magnitudes y/o parámetros eléctricos; o para la experimentación en el laboratorio, teniendo en cuenta el tipo de circuito, los procedimientos matemáticos que correspondan, el estímulo y el estado del circuito.

Una cuestión fundamental dentro de la Didáctica de la asignatura consiste en operacionalizar su habilidad rectora. El conjunto de acciones puede resumirse de forma general en las siguientes:

- Interpretar el problema a resolver.
- Determinar el algoritmo de solución.
- Aplicar el algoritmo de solución.
- Interpretar los resultados obtenidos.
- Valorar los resultados obtenidos y la efectividad del algoritmo aplicado.

Antes de ofrecer las recomendaciones metodológicas, resulta necesario precisar las características de cada tipo de problema que el estudiante debe resolver y realizar la operacionalización de las habilidades para llegar a la solución de cada uno.

### **Clasificación de los problemas a resolver en las asignaturas Circuitos Eléctricos I y II**

En estas asignaturas los problemas a resolver pueden ser de carácter teórico o experimental.

Los **problemas de carácter teórico** son aquellos a cuya solución se llega empleando algoritmos de trabajo basados en la aplicación de procedimientos, leyes, métodos y/o teoremas. Mediante ellos, el alumno puede construir parte de la información necesaria, pero aún desconocida para él.

Los problemas de carácter experimental son aquellos a cuya solución se llega aplicando algoritmos de trabajo en el laboratorio.

Esta clasificación no excluye la posibilidad de que tanto los unos como los otros tengan, si fuera posible enfoque práctico y/o profesional, si están encaminados a la solución de un problema técnico específico.

La habilidad resolver problemas (2) implica ejecutar una secuencia de operaciones para cada tipo. No obstante, hay operaciones que por su importancia se convierten en determinado momento del proceso en habilidades; ya que responden a un objetivo, por lo que en la secuencia aparecen descompuestas en operaciones más elementales.

Entre los problemas de carácter teórico se distinguen:

Primer tipo:

Aquellos en los que se da al alumno una serie de datos, un esquema y las incógnitas a determinar; en éstos se empleará un algoritmo de trabajo para aplicar procedimientos, leyes, métodos y/o teoremas, así como los recursos matemáticos necesarios para determinar las incógnitas; llegando si fuera necesario a nuevos conocimientos, a analizar los resultados, a representar gráficamente las respuestas, o a interpretar y valorar los resultados obtenidos.

Operacionalización de las habilidades (1) a desarrollar en los estudiantes para resolver este tipo de problema:

1.- Interpretar el circuito eléctrico, así como los elementos que lo componen. Esta a su vez implica realizar las siguientes operaciones:

- Identificar nodos, ramas y mallas.
- Clasificar las fuentes de corriente y tensión de acuerdo con el tipo de estímulo.
- Diferenciar los elementos pasivos que aparecen en el circuito.
- Valorar el comportamiento de los elementos pasivos ideales ante diferentes tipos de estímulo, a partir de la relación que se establece entre la corriente y la tensión en cada uno de ellos.
- Interpretar el régimen de trabajo del circuito eléctrico.
- Clasificar el circuito eléctrico.
- Interpretar los datos de que se dispone para realizar el cálculo de las magnitudes y/o parámetros que representan las incógnitas.

- Obtener si es posible y conveniente circuitos equivalentes reducidos a partir de la transformación de elementos activos y pasivos, en dependencia de los datos de que se dispone y de las incógnitas a determinar.
- 2.- Seleccionar el algoritmo de trabajo correspondiente, de acuerdo con el tipo de circuito, estímulo y estado del mismo, teniendo en cuenta los requerimientos teóricos y técnico-económicos.
  - 3.- Aplicar el algoritmo de trabajo seleccionado, para lo cual es necesario:
    - Ejecutar los pasos del algoritmo de trabajo correspondiente al método de solución (procedimiento y/o ley y/o método y/o teorema), atendiendo a los datos de que se dispone y las incógnitas a determinar.
    - Calcular la o las respuestas a cada incógnita del problema, empleando los procedimientos matemáticos que correspondan.
  - 4.- Representar gráficamente la o las respuestas obtenidas.
  - 5.- Interpretar físicamente los resultados obtenidos en cálculos teóricos.
  - 6.- Valorar económicamente los resultados obtenidos en cálculos teóricos.

Las operaciones 4, 5 y 6 se ejecutarán en aquellos casos en que las características del problema lo requiera o si se pide como parte de la respuesta.

#### Segundo tipo

Aquellos en los que se da a conocer al alumno el resultado que se quiere lograr, a partir del cual tiene que proponer el esquema con el que se logra ese objetivo y si fuera necesario, calcular diferentes magnitudes o parámetros en el mismo, representar gráficamente las respuestas, e interpretar y valorar los resultados obtenidos.

Operacionalización de las habilidades a desarrollar en los estudiantes para resolver este tipo de problema:

- 1.- Interpretar los datos de que se dispone para realizar el cálculo de las magnitudes y/o parámetros que representan las incógnitas.
- 2.- Seleccionar el algoritmo de trabajo correspondiente, de acuerdo con los resultados que se quiere obtener y teniendo en cuenta los requerimientos teóricos y técnico-económicos.
- 3.- Aplicar el algoritmo de trabajo seleccionado, para lo cual es necesario:

- Ejecutar los pasos del algoritmo de trabajo correspondiente al método de solución, atendiendo a los datos de que se dispone y las incógnitas a determinar.
- Calcular la o las respuestas a cada incógnita del problema, empleando los procedimientos matemáticos que correspondan.

4.- Representar gráficamente la o las respuestas obtenidas.

5.- Interpretar físicamente los resultados obtenidos en cálculos teóricos.

6.- Valorar económicamente los resultados obtenidos en cálculos teóricos.

Las operaciones 4, 5 y 6 se ejecutarán en aquellos casos en que las características del problema lo requiera o si se pide como parte de la respuesta.

Los problemas de carácter experimental (3) en la asignatura, fundamentalmente están encaminados a comprobar en la práctica la veracidad de las leyes, teoremas, métodos y fenómenos estudiados. Esto puede lograrse planteando al alumno dos tipos de problemas a resolver:

Primer tipo:

Se dará al estudiante un esquema y determinados datos de equipos y componentes de los que pueden disponer, así como el algoritmo de trabajo para comprobar experimentalmente la ley, teorema, método o fenómeno; también se les puede pedir que elaboren dicho algoritmo, lo cual dependerá del grado de independencia alcanzado; ejecutándolo, para con los resultados obtenidos llegar a conclusiones.

Operacionalización de las habilidades a desarrollar en los estudiantes para resolver este tipo de problema:

- 1.- Observar las demostraciones hechas por el profesor, teniendo en cuenta las operaciones que realiza y su explicación.
- 2.- Instalar el esquema que se les oriente.
- 3.- Instalar los medios y dispositivos auxiliares de medición.
- 4.- Manipular los medios y dispositivos.
- 5.- Medir las magnitudes necesarias.
- 6.- Tabular las magnitudes medidas.
- 7.- Realizar los cálculos necesarios, a partir de las mediciones realizadas para poder llegar a conclusiones.

- 8.- Justificar las desviaciones que existan en relación con los cálculos previos a la práctica de laboratorio.
- 9.- Concluir acerca de la comprobación del objeto de experimentación, a partir de las magnitudes medidas y de los cálculos realizados.
- 10.- Valorar los resultados obtenidos.
- 11.- Desmontar el circuito.
- 12.- Ordenar el puesto de trabajo.
- 13.- Analizar las conclusiones junto al profesor.

Segundo tipo:

Se dará al estudiante el objetivo en el que se especifique aquello que se quiere comprobar; valores de equipos y componentes de que pueden disponer, para que proyecten y ejecuten el algoritmo de trabajo necesario para dar cumplimiento al objetivo y llegar a conclusiones.

Operacionalización de las habilidades a desarrollar en los estudiantes para resolver este tipo de problema:

- 1.- Diseñar el circuito para la experimentación.
- 2.- Seleccionar los medios y dispositivos auxiliares de medición, teniendo en cuenta los tipos de magnitudes a medir y los valores nominales de corriente y/o tensión de los medios y dispositivos, los requerimientos técnico-económicos y las normas de seguridad y de protección e higiene.
- 3.- Instalar el esquema diseñado.

El resto de las operaciones correspondientes a la ejecución de este tipo de problema coincide con las especificadas del paso número tres al trece en el tipo de problema anterior.

Empleando estratégicamente en la asignatura estos tipos de problemas, es posible pasar del nivel de asimilación reproductivo al productivo.

Recomendaciones metodológicas para los profesores

Para la concepción de los problemas es necesario tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Siempre que sea posible dar a los problemas un enfoque práctico, lo cual hace posible la integración de los conocimientos y contribuye a la profesionalización (4).

- Promover la movilización del pensamiento del estudiante, invirtiendo el orden de ejecución de los problemas, es decir, tradicionalmente se les proporciona un circuito con sus datos para obtener los valores de magnitudes y/o parámetros, aplicando los métodos que correspondan. Nuestra propuesta consiste en dar a conocer el resultado que se quiere alcanzar y a partir de éste que el alumno analice qué tipo de circuito debe utilizar o qué cambios debe introducir al circuito con el que estaba trabajando.
- Plantear situaciones diversas en las que los estudiantes se vean precisados a analizar, interpretar, buscar el método o procedimiento de solución adecuado y aplicarlo.
- El trabajo en grupo (5) puede ser utilizado para realizar el análisis conjunto de alternativas, con lo que damos a los estudiantes la posibilidad de que emitan ideas diferentes, para que seleccionen luego aquellas que conducen más acertadamente a la solución del problema.
- Lograr que los estudiantes expliquen por qué el método y algoritmo seleccionado resulta más conveniente, así como que valoren los resultados obtenidos y lleguen a conclusiones.
- Aumentar de forma gradual y sistemática el nivel de complejidad, así como el grado de independencia del trabajo de los estudiantes, minimizando las orientaciones brindadas por el profesor y estimulando mediante el empleo de métodos activos una mayor implicación en el proceso de aprendizaje.
- Proporcionar oportunidades para integrar y aplicar los conocimientos adquiridos, relacionándolos con su futura actividad laboral.
- Emplear los simuladores para comprobar los resultados obtenidos, sólo después que los estudiantes hayan llegado a la solución siguiendo el algoritmo de forma manual.

## **CONCLUSIONES**

El estudio realizado durante el proceso de superación de los profesores que imparten las asignaturas Circuitos Eléctricos I y II a la especialidad Electricidad en la ETP, permitió determinar los antecedentes y fundamentos teóricos que sustentan la necesidad de realizar recomendaciones metodológicas que los orienten para el perfeccionamiento del desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje.



Se elaboró un conjunto de recomendaciones metodológicas mediante las que los profesores noveles pueden tener un mayor dominio de la didáctica de las asignaturas Circuitos Eléctricos I y II, específicamente en cuanto a la solución de los diferentes tipos de problemas de la asignatura.

Si se atiende al cumplimiento de las especificaciones anteriormente planteadas, interrelacionando los procesos cognitivos y afectivos adecuadamente, lograremos contribuir al desarrollo paulatino en los alumnos de su dedicación, independencia, disciplina, exigencia, competitividad, laboriosidad, honestidad, abnegación, seguridad, originalidad, amor por la profesión, modestia, solidaridad, rigor profesional al seguir un orden lógico o algoritmo de trabajo, interés por la investigación y la superación, gusto estético, optimización de recursos atendiendo a los criterios económicos, interés por la realidad nacional, perseverancia en el trabajo, interés por preservar el medio ambiente,

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1 Valladares García A. Sistema de Habilidades para la carrera de Electricidad en la ETP (Tesis de maestría). La Habana: ISPETP; 2001.
- 2 Cerezal Mezquita J. La formación laboral de los alumnos en los umbrales del Siglo XXI. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2000.
- 3 Delgado Benítez M. Metodología para la realización de Prácticas de Laboratorio de Circuitos Eléctricos (Tesis de maestría). La Habana: ISPETP; 2002.
- 4 Abreu Regueiro R. Un modelo de la Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional (Tesis doctoral). La Habana: ISPETP; 2004.
- 5 Bermúdez Morris R. Dinámica de grupo en educación: su facilitación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Arango Hoyos R. La formación de docentes en la ETP. Retos y perspectivas en el segundo milenio. Taller Iberoamericano de Pedagogía Profesional. La Habana: ISPETP; 2006.
- Calzado Lahera D. El taller: una alternativa de forma de organización del proceso pedagógico en la preparación profesional del educador. Tesis en opción al título académico de Master en Educación. La Habana: ISPEJV; 1998.
- Deler Ferrera G. La propuesta de programas de capacitación y/o superación, las alternativas y los talleres como resultados científicos en la investigación pedagógica. La Habana: UCPEJV; 2005.

González Maura V. Psicología para educadores. La Habana: Ed. Pueblo y Educación; 1995.

Labarrere Reyes G. Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2001.

León García M. Modelo teórico para la integración Escuela Politécnica–Mundo Laboral en la formación de profesionales de nivel medio (Tesis doctoral). La Habana: ISPETP; 2003.

Miari Casas A. Organización y Metodología de la Enseñanza Práctica. La Habana: Ed. Pueblo y Educación; 1982.

MINED. Especialidades y Planes de Estudio. Educación Técnica y Profesional. La Habana: Empresas Impresoras Gráficas; 2010.

MINED. Documentos Directivos para el perfeccionamiento del Subsistema de Formación y Perfeccionamiento del Personal Pedagógico. RM 658/76. Ciudad de La Habana: Editora MINED; 1976.

MINED. Reglamento de Enseñanza Práctica: RM 327/85 / RM 220/79. La Habana: Editora MINED; 1985.

Orozco Rivero MI. La proyección metodológica para una asignatura técnica. La Habana: Formato digital; 2002.

Publicaciones del MES. Trabajo Político Metodológico: RM 210/07. La Habana: Formato digital; 2007.

Rodríguez Rochés A. La formación técnico-pedagógica del Licenciado en Educación en la especialidad de Eléctrica. Análisis de la situación actual y perspectivas. La Habana: III Simposio ETP; 2008.

Rodríguez Rochés A. Programa para la disciplina Formación Práctica Docente y Productiva de la carrera de Eléctrica. La Habana: Formato digital; 2007.

Sánchez Pascual L. La formación y desarrollo de habilidades profesionales en la asignatura Práctica de Taller Mecánico: Consideraciones Metodológicas (Tesis de maestría). La Habana: ISPETP; 2001.

Recibido: 1 de julio de 2015

Aceptado con recomendaciones: 3 de diciembre de 2015

Aceptado: 12 de marzo de 2016