

La formación y desarrollo de habilidades profesionales de perfil técnico en el trabajo con las máquinas eléctricas y transformadores: una propuesta para reflexionar.

Autores: MSc. Arístides H. Vargas Cabrales

Lic. Luis Matos Salina

MSc. Freddy R. Sarmiento Torres

MSc. Rolando Rivero Cuesta

## **RESUMEN**

En este artículo se aborda la problemática de las limitaciones del proceso pedagógico profesional en la asignatura Máquinas y Accionamientos Eléctricos en la formación y desarrollo de habilidades profesionales de perfil técnico en los estudiantes de la carrera Eléctrica en la Universalización y en los centros politécnicos y tiene como objetivo reflexionar acerca de la propuesta de una estructuración lógica del sistema de habilidades profesionales de perfil técnico, como elemento esencial para lograr una mayor correspondencia, entre el proceso de formación del profesional y las necesidades del proceso profesional en el territorio. Para ello, se parte de lograr un proceso de enseñanza aprendizaje donde prime como elemento fundamental la estrecha vinculación de la teoría con la práctica a través del acortamiento del tiempo que medie entre la actividad de ejercitación práctica y los conocimientos requeridos para su ejecución.

## **ABSTRACT**

The article deals with the limitations faced in the professional pedagogic process of the subject Machining and Electric Driver in the formation and development of professional skills of the students of the specialty of Electricity. The objective of the work is to analyze a logical structure of the system of professional skills of a technical profile, as an essential element to get a better relationship between the formative process of the students and the needs of the professional process in the territory. It presupposes to develop a teaching – learning process based on a close relationship between theory and practice by means of reducing the period of time that mediates between the practical activity and the knowledge required for its performance.

## INTRODUCCIÓN

**“... a mis ojos y en mis manos la instrucción no es el fin, sino el medio de educación, cuyo santo objeto es hacer a los hombres más sabios para hacerlo más hombres...”**

**José de la Luz y Caballero**

La Revolución Científico Técnica que caracteriza a nuestra época y la introducción acelerada de los adelantos de la ciencia y la técnica en todas las esferas de la vida, ha hecho posible que los procesos productivos que se realizan en las industrias modernas cumplan, cada vez en mayor medida, las más complejas exigencias en cuanto a calidad, eficiencia y productividad del trabajo se refiere.

La entidad productiva, que demanda cada día un recurso humano cualitativamente superior, no pone énfasis en la cantidad de conocimientos, sino en la capacidad creativa y de innovación que el trabajador sea capaz de desarrollar. Por esto dado el nivel tecnológico que se ha alcanzado, la eficacia y la eficiencia en el trabajo, es un problema que se plantea a todos los agentes involucrados en él, entre ellos, sin lugar a dudas los educadores.

Otra dificultad que se presenta y que ha sido motivo de preocupación en los últimos años, es el desajuste que se observa entre la educación y el mundo del trabajo. La relación entre educación y trabajo debe ser tal que cualquier experiencia, formal o no formal, que sea parte del sistema regular o de uno paralelo, debe considerar esta asociación e incorporarla efectivamente a los planes y programas educativos de los diferentes niveles de enseñanza.

Es precisamente en la vinculación de la escuela politécnica con la entidad productiva donde se dan las condiciones para el desarrollo a plenitud de un proceso que integre la teoría con la práctica en aras de que el estudiante aprenda resolviendo problemas productivos propios de su esfera laboral. En esta dirección en Cuba, no obstante los cambios producidos en la composición de las empresas, se dan las condiciones

necesarias, debido el alto nivel alcanzado por la educación, para lograr un estadio superior en la preparación del profesional.

La formación de hombres integralmente desarrollados, que no solo apliquen en la práctica los conocimientos asimilados, sino que sepan solucionar problemas creadoramente y posean los más elevados valores humanos, es posible, si el proceso de enseñanza – aprendizaje está acorde con esas exigencias. Esta es una de las tareas más importantes que en la actualidad emprenden los centros, la cual abarca tanto la organización de objetivos, contenidos y métodos educativos de la estructuración de la enseñanza – aprendizaje, como la concreción de actividades que posibiliten la preparación de los jóvenes como miembros activos y útiles dentro de la cultura social. Por esta razón, se hace necesaria la revisión permanente de los contenidos de la enseñanza y la valoración de los resultados de su puesta en práctica.

Aker Aragón Castro, exdirector Nacional de la Educación Técnica y profesional al referirse a los problemas de la enseñanza expresa: "El problema principal de esta enseñanza, es la calidad del graduado en lo que respecta al desarrollo de habilidades prácticas" (ARAGÓN, 1997).

En investigaciones realizadas por profesores del departamento de Eléctrica del Instituto Superior Pedagógico de Holguín "José de la Luz y Caballero" se corroboró que el principal problema que presentaban los estudiantes de Eléctrica es la insuficiente formación y desarrollo de habilidades profesionales en las asignaturas del ejercicio de la profesión.

Como producto de estas investigaciones, en este trabajo se plantean algunas reflexiones metodológicas acerca de la formación y desarrollo de habilidades profesionales en el trabajo con las máquinas eléctricas y transformadores a partir de la propuesta de un sistema de habilidades que tiene como fundamento una estrecha vinculación de la teoría con la práctica, con un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles en los centros de estudio y la comunidad en función de la solución de problemas profesionales.

## DESARROLLO

Las máquinas eléctricas y transformadores de diversos tipos se utilizan ampliamente en las industrias, los servicios y otros sectores. Para una correcta utilización y

prolongación de su vida útil es necesario contar con un personal preparado que se encargue de seleccionarlos, manipularlos para ponerlos en funcionamiento, que dejen de hacerlo o para establecer el régimen de trabajo adecuado. También en ocasiones, se requiere determinar su estado técnico, precisar los desperfectos que tienen en caso de funcionar incorrectamente y su eliminación para restablecer el buen funcionamiento.

Para la preparación de este personal no basta conocer las habilidades y los conocimientos que deben poseer sino que es importante también, conocer cómo deben interrelacionarse los conocimientos con las habilidades, las habilidades entre sí y los conocimientos entre sí a través de las distintas acciones y en el tiempo durante el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje para lograr su adquisición con la mayor calidad posible.

Con respecto a esto se podrían hacer las siguientes interrogantes: ¿en los centros politécnicos se vincula eficientemente la teoría con la práctica para una mejor formación de habilidades profesionales y la adquisición de los conocimientos? ¿Se están cumpliendo óptimamente los principios didácticos en el modo en que se está desarrollando esta vinculación?

Para una mejor formación y desarrollo de las habilidades en los estudiantes, el proceso de enseñanza aprendizaje debe organizarse tomando como referencia las habilidades que se requieren formar y en un orden que cumpla lo mejor posible el principio “de lo más simple a lo más complejo” en las acciones y los conocimientos que exige. Este proceso debe ser teórico - práctico, pero esto no significa que los conocimientos se adquieran hoy y se apliquen al cabo de un mes y hasta seis meses después, o sea, que se vayan acumulando como un archivo para cuando se tengan muchos o todos aplicarlos en un conjunto de actividades prácticas transcurrido un tiempo muy largo.

Un proceso teórico - práctico es simultanear la práctica y el conocimiento, es decir, conocer lo mínimo necesario para realizar la actividad más elemental o lo que es lo mismo, para desarrollar la habilidad más simple. La que por ser mínima su complejidad requiere de menos conocimientos y más elementales. Posteriormente se irán desarrollando las habilidades de mayor complejidad en orden de las simples a las más complejas en las que los conocimientos requeridos se irán complicando, pero deben adquirirse inmediatamente antes de las actividades prácticas, con las cuales se desarrollará la habilidad determinada o en muchos casos en la misma actividad práctica. ¿Por qué debe ocurrir así? Porque en este proceso interviene la memoria y mientras más tiempo medie entre la adquisición del conocimiento y su aplicación

existe mayor posibilidad de que se olvide.

En la selección del contenido del proceso pedagógico profesional, deben estar presentes los criterios pedagógicos, epistemológicos y sociológicos, además de las funciones educativas, instructivas y laboral que cumple el contenido. Las relaciones entre las categorías objetivo y contenido se manifiestan en que:

- La estructura y funciones del contenido constituyen el resultado de su adecuación a los objetivos.
- El objetivo, al expresar lo esencial, es más general que el contenido.
- El objetivo precisa el contenido.
- Es posible lograr nuevos objetivos con los mismos contenidos.
- El objetivo trasciende a los contenidos, pues caracteriza los nuevos rasgos a formar en la personalidad del educando.
- Las relaciones se dan a los distintos niveles de sistematicidad del proceso.

En el desarrollo del proceso pedagógico es muy importante el diagnóstico inicial o de entrada, acerca de los conocimientos previos que posee el alumno sobre la disciplina o asignatura, para planificar su futura proyección en el aprendizaje.

“El aprendizaje es un medio que permite pasar de un desarrollo actual a un desarrollo potencial” (VIGOTSKY, 1984, citado por ORDOÑEZ, 1992, citado por VARGAS, 2001). Esto presupone que todo conocimiento nuevo es producto de una construcción hecha a partir de adquisiciones anteriores, sobre las que se hacen reestructuraciones, variaciones o se integran adiciones de nuevos conocimientos.

En el proceso pedagógico profesional se debe tener presente las exigencias previas del sujeto para procesar la información y las formas en que se han de organizar los contenidos para lograr una enseñanza eficaz, un aprendizaje pertinente y significativo.

El aprendizaje significativo es el aprendizaje en que el alumno (internamente) desde lo que sabe (conceptos previos), con la ayuda del profesor (mediación) reorganiza sus conocimientos (esquemas cognitivos) descubre los principios y procesos que lo explican (significatividad lógica) y los aplica a otras situaciones (funcionalidad) lo que produce una mejora en sus capacidades (aprender a aprender) para nuevas experiencias, valores y procesos del pensamiento (significatividad psicológica). (En “Reflexiones Sobre Una Terminología”, Aula Abierta, 1989, citado por VARGAS, 2001).

Un aprendizaje pertinente es aquel que resulta motivador, pues el estudiante está en capacidad de evaluar su propio aprendizaje porque puede constatar su progreso en la

solución de problemas que le permitan la obtención de nuevos conocimientos que tienen que ver con sus necesidades. Este es el tipo de aprendizaje que se pretende lograr en el trabajo con las máquinas eléctricas, transformadores y su sistema de control, como vía para lograr un trabajador capaz de darle solución a los problemas de su entorno laboral, a través del sistema de habilidades profesionales que a continuación se propone.

Según el instrumento aplicado a los expertos queda explicitado el siguiente invariante de habilidad:

- **Explotar** eficientemente las máquinas eléctricas, transformadores y su sistema de mando.

Como habilidades generalizadoras fueron seleccionadas, según consulta a expertos: **Operar, Montar, Reparar y Diseñar.**

¿Cómo debe organizarse este sistema de habilidades para su ejecución?

Este sistema de habilidades que se propone para la asignatura está organizado didácticamente, y se desarrollará en el mismo orden en que se concibe. Con dicho orden se pretende que los estudiantes se familiaricen con el objeto de trabajo y efectúen la misma secuencia operatoria que enfrenta en la industria, lográndose una mayor profesionalización del contenido y dotándolo de un modo de actuación profesional que se corresponde con su accionar laboral.

En esta concepción se comenzará por **operar** las máquinas eléctricas, independientemente del tipo de que se trate; esta es una habilidad muy necesaria para cualquier técnico de esta rama que es necesario formar, pues en ella se logra la familiarización del educando con las máquinas eléctricas, sus sistemas de mando e instrumentos de medición.

Luego se debe formar la habilidad de **montar**, en la que el estudiante después de realizar el montaje e instalación de las máquinas y su sistema de mando, comprobará el funcionamiento de la misma, para esto debe realizar la misma secuencia lógica aprendida durante la habilidad de **operar**. Esto logra una sistematización de las habilidades en los estudiantes y una mejor adquisición de los conocimientos al ir desarrollando las actividades prácticas en fase con los conocimientos teóricos recibidos.

La habilidad de **reparar** es muy útil en el futuro desempeño del técnico, por lo que su inclusión en este sistema de habilidades dota al estudiante de una herramienta importante para su futura labor, es importante señalar que dentro de las acciones

propias de la habilidad está diagnosticar el estado técnico de máquinas, aparatos y dispositivos y su posible avería.

Cuando se repara una máquina eléctrica o cualquiera de los componentes de su sistema accionador, es necesario luego de subsanada la avería, su comprobación. Para efectuar esta, el técnico tiene que realizar la instalación de la máquina a la red, y para ello realizará las habilidades funcionales de **montar** y de **operar**.

Mediante la habilidad **diseñar**, el estudiante aplica los conocimientos adquiridos en otras asignaturas y los vincula en la solución de nuevas situaciones problemáticas. Al realizar el diseño - que no tiene que ser necesariamente complejo, sino en correspondencia con el grado de desarrollo del estudiante, el nivel y las condiciones reales - de un elemento dañado o de un nuevo sistema de mando de una máquina eléctrica es muy importante la validación de la solución técnica. En este caso se debe comprobar el funcionamiento de la nueva propuesta realizada, para ello es necesario el montaje del circuito, el diagnóstico de posibles averías y su reparación, en caso de ser necesario y por último su operación. Con esta organización se consolidan todas las habilidades y conocimientos.

Como se observa, con el orden anterior, los conocimientos y habilidades irán aumentando el grado de exigencia paulatinamente, lo que permite a su vez una mayor interacción del alumno con su objeto de estudio y un mayor desarrollo de sus potencialidades.

En el desarrollo de cada una de estas habilidades se tendrán en cuenta las medidas de protección e higiene del trabajo y deben aprender a cumplirlas; así como la utilización de la documentación técnica que requiere cada uno de estos trabajos y potenciar la formación de una cultura económica y de protección del medio ambiente mediante, el ahorro de recursos naturales y energéticos.

En el programa de estudios cada una de estas habilidades constituirá un tema o unidad y contendrá todas las acciones para su formación, así como los conocimientos y las actividades prácticas de ejercitación. Con la realización del proceso según el orden propuesto mejora el cumplimiento de los principios didácticos con respecto a la forma en que generalmente se hace.

La ejecución de las actividades prácticas se organizará de modo que se utilicen, además de los equipos con que cuente el centro de estudios, los de otros centros de estudios, de producción y de servicios lo más cercanos posible y de acuerdo con las necesidades, buscando en ello una mayor calidad en el desarrollo de las prácticas y la

vinculación del estudiante con la tecnología existente en su entorno.

Para no requerir de muchas máquinas de un mismo tipo, en cada tema se desarrollará la habilidad correspondiente para todos los tipos de máquinas y transformadores con su sistema de control de uso más frecuente. Ello propicia que todos los equipos trabajen simultáneamente posibilitando el óptimo aprovechamiento de estos y que los estudiantes ejerciten con todos ellos. Así cuando el estudiante termine un tema estará preparado para realizar el trabajo correspondiente con todos los equipos. Por ejemplo, al concluir con el primer tema él estará en condiciones de operar cualquier máquina eléctrica o transformador con su sistema de control.

El desarrollo del proceso de este modo propicia el estudio independiente en los estudiantes para la adquisición de conocimientos al hacer posible el desarrollo de la habilidad que está más inmediata a los conocimientos. Esto puede ser un agente motivador para los estudiantes y con ello se vincula lo afectivo con lo cognitivo.

Durante la impartición de la asignatura el profesor deberá organizar equipos y encomendarles trabajos de la producción y los servicios de la comunidad integrados en proyectos que recojan de forma integral lo desarrollado en la docencia.

## CONCLUSIONES

El desarrollo del proceso pedagógico profesional en el trabajo con máquinas, transformadores y su sistema de control a partir del sistema de habilidades profesionales en el orden propuesto: operar, montar, reparar y diseñar mediante una organización didáctica propicia una estrecha vinculación de la teoría con la práctica, a través del acortamiento del tiempo que media entre la actividad de ejercitación práctica y los conocimientos requeridos para su realización, posibilita que el proceso sea más productivo, una mayor motivación de los estudiantes, que los conocimientos sean más sólidos y duraderos, que las habilidades se desarrollen con mayor calidad y estudiantes mejor preparados para enfrentar las nuevas tecnologías.

El profesor puede reflexionar acerca de si es pertinente hacer un análisis sobre el modo tradicional en que enseña el trabajo con las máquinas, transformadores y su sistema de control o partiendo del sistema de habilidades propuesto y la concepción para su desarrollo planteada por los autores de este trabajo. Si usted se decide por acompañarnos en este empeño, hemos cumplido nuestro objetivo. Estamos abiertos al debate.



## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez de Zayas, Carlos. La Escuela en la vida. -- Ciudad de La Habana, Ed. Felix Varela, 1996.
- Álvarez de Zayas, Rita Marina. El desarrollo de las habilidades en el desarrollo de la historia. -- Holguín, 1990. -- 37 p.
- Aragón Castro, Aker. Conferencias impartidas en reunión nacional del triángulo ETP-ISP-ISPETP efectuada en el ISP "José Martí" de Camagüey los días 29 y 30 de abril de 1996. -- p 1. Abril de 1996.
- Baró, Wildo. La Enseñanza problémica aplicada a la técnica. -- La Habana : Ed. Academia, 1996.
- Brito Abrahantes, Delfin M. Cómo desarrollar las asignaturas técnicas con un enfoque problémico. -- La Habana, Ed. Pueblo y Educación, 1994.
- Castro Pimienta, Orestes. La Evaluación pedagógica. -- ISPETP. -- La Habana, 1992.
- Márquez Rodríguez, Aleida. Habilidades: Reflexiones y proposiciones para su evaluación. Conferencias. -- Santiago de Cuba, 1995. 32 p.
- . Algunas consideraciones técnico metodológicas para el tratamiento de las habilidades. -- ISP "Frank País García", 1990.
- Matos Salinas, Luís. Guías Metodológicas para la asignatura Máquinas Eléctricas y Transformadores. -- Holguín: ISPH. 2003.
- Vargas Cabrales, Arístides H. Rediseño del sistema de habilidades profesionales de perfil técnico de la disciplina Máquinas y Accionamientos Eléctricos de la carrera Licenciatura en Educación de la especialidad Eléctrica del ISPH José de la Luz Y Caballero. Tesis en opción al título de Master en Pedagogía Profesional. La Habana. 2001. 81 p