

## **El proyecto técnico en la solución de problemas profesionales**

### **The technical project in the solution of professional problems**

Alberto Luis Torres Ferrales<sup>1</sup> ([atorresf@udg.co.cu](mailto:atorresf@udg.co.cu))

Geordanis Montano Moreno<sup>2</sup> ([gmontanom@udg.co.cu](mailto:gmontanom@udg.co.cu))

Alejandro Ermes Martínez Pérez<sup>3</sup> ([amartinezperez@udg.co.cu](mailto:amartinezperez@udg.co.cu))

#### **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo proponer una variante del método de proyectos para la solución de problemas técnicos. Se introduce la utilización del método análisis de objetos técnicos y se eliminan etapas de método de proyecto tradicional. Se utilizaron diferentes métodos para la corroborar la factibilidad de la propuesta, dentro de ellos el criterio de usuarios y el criterio de expertos.

Enseñar a solucionar problemas profesionales a los futuros profesionales es una necesidad en el proceso formativo. Estos problemas se manifiestan en las esferas de la producción y los servicios donde se insertará el profesional una vez egresados de las instituciones formadoras. Los problemas profesionales se manifiestan a través de situaciones profesionales. Con frecuencia la situación profesional se origina a partir de un problema técnico cuya solución depende de la aplicación del método de proyecto.

La aplicación de esta variante ha permitido determinar los problemas profesionales que enfrenta el profesional en su esfera de actuación, ya sea en la producción o en los servicios y solucionar los problemas técnicos que se manifiestan en los referidos problemas.

**Palabras claves:** Problemas - método - profesional - producción - proyecto

#### **Abstract**

The present work aims at proposing a variant of the project method for the solution of technical problems. The use of the technical object analysis method is introduced and traditional project method steps are eliminated. Different methods were used to corroborate the feasibility of the proposal, within them the user's and the expert's criteria.

Teaching to solve professional problems to future professionals is a necessity in the training process. These problems are manifested in the areas of production and services where the professional will be introduced once he has graduated from the training institutions. Professional problems are manifested through professional situations. Often the professional situation originates from a technical problem which solution depends on the application of the project method.

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias. Profesor Titular. Universidad de Granma. Cuba.

<sup>2</sup> Máster en Ciencias. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Cuba.

<sup>3</sup> Máster en Ciencias. Profesor Auxiliar. Universidad de Granma. Cuba.

The application of this variant has made possible to determine the professional problems faced by the professional in his sphere of action, whether in production or in services and to solve the technical problems that are manifested in the afore mentioned problems.

**Key words:** Problems - method - professional - production - project

## **Introducción**

La educación tradicional ha formado estudiantes que comúnmente se encuentran poco motivados a aprender, se les obliga a memorizar una gran cantidad de información, mucha de la cual se vuelve irrelevante en el mundo exterior a la institución formadora o bien en muy corto tiempo, se presenta en los alumnos el olvido de mucho de lo aprendido y gran parte de lo que logran recordar no puede ser aplicado a los problemas y situaciones que se les presentan en el mundo laboral.

Para revertir esta situación se debe lograr la articulación institución formadora – mundo laboral para poder determinar con exactitud cuáles son las situaciones profesionales a las que se va a enfrentar el profesional una vez egresado. El mundo laboral reclama a las instituciones formadoras de profesionales la necesidad de direccionar la formación hacia la solución de los problemas más frecuentes que se encontrará el profesional en la esfera de la producción y los servicios.

Ante lo anterior, que aún es vigente en buena medida, se propone la formación por problemas profesionales, donde es el alumno quien busca el aprendizaje que considera necesario para resolver los problemas que se le plantean, los cuales conjugan aprendizaje de diferentes áreas de conocimiento.

La formación basada en problemas profesionales es hoy un imperativo en la formación de profesionales y se presenta como alternativa de solución. Ella brinda: mayor motivación, aprendizaje más significativo, desarrollo de habilidades de pensamiento, integración de contenidos, transferencia de los contenidos a otros contextos ya sean reales o simulados, entre otras ventajas.

El profesional, dentro de los problemas profesionales, resuelve problemas técnicos y no siempre sigue un orden lógico. La utilización del método de proyectos técnicos en la solución de problemas técnicos se convierte en un imperativo en la formación de profesionales en el área de las tecnologías.

En la solución de esos problemas profesionales, materializados en problemas técnicos, el profesional debe demostrar el dominio de las competencias profesionales.

El proceso de formación de profesionales en función de problemas profesionales parte de definir o determinar los problemas profesionales de cada carrera o especialidad. Luego se ejecuta el proceso dinamizándolo y armonizándolo con las categorías de la didáctica, posteriormente se evalúa, partiendo de una situación técnica profesional emergida de un problema técnico demostrando, el profesional, las competencias profesionales específicas de su carrera o especialidad.

## Determinación de los problemas profesionales

Para determinar el sistema de problemas profesionales de la carrera o especialidad se debe tener en cuenta la lógica de esta, la cual se determina a partir del invariante de habilidad profesional y las habilidades profesionales generalizadas. Estas se van materializando en la lógica de las disciplinas y asignaturas, las cuales tributan a la lógica de la especialidad o carrera.

¿Qué es el invariante de habilidad profesional?

El invariante de habilidad profesional de la especialidad o carrera es el contenido lógico del modo de actuación del profesional, es una generalización esencial de habilidades. Expresa en el plano didáctico el modo de actuación del profesional, en el que se incluyen además de aquellos conocimientos y habilidades generalizadas que se concretan en cada situación profesional, la lógica con que actúa el profesional; este invariante contribuye a la formación de la personalidad del estudiante, a través de los valores y motivaciones propios de la profesión y al ser llevado al proceso pedagógico profesional implica una lógica o secuencia de habilidades profesionales generalizadas, que se sustentan en habilidades lógicas. Fuentes (1998).

Las habilidades profesionales constituyen el contenido de aquellas acciones del sujeto orientadas a la transformación del objeto de la profesión. Fuentes (1998). Es el tipo de habilidad que a lo largo del proceso de formación del profesional deberá sistematizarse hasta convertirse en una habilidad, con un grado de generalidad tal, que le permita aplicar los conocimientos, actuar y transformar su objeto de trabajo, y por lo tanto resolver los problemas más generales y frecuentes que se presenten en las diferentes esferas de actuación. Las habilidades profesionales de una disciplina o asignatura al constituir la lógica con que actúa el profesional se materializa en la lógica de la disciplina o asignatura.

La lógica de la disciplina o asignatura se configura a partir la secuencia de los contenidos que la forman, en un orden lógico conceptual estable, es decir, los conceptos, leyes, teorías, principios, fenómenos y procesos tienen que tener un orden lógico. Esta se materializa en el invariante de contenido de la disciplina o asignatura y se concreta en los programas de ellas, estos se elaboran en función de las habilidades profesionales.

Procedimiento para determinar los problemas profesionales.

Un problema es un conjunto de relaciones objetivas, que en un momento dado presentan una incongruencia o insuficiencia para la satisfacción de intereses de un grupo de hombres. Cuando el conjunto de relaciones objetivas se manifiesta sobre el objeto de trabajo de una profesión, se trata de problemas profesionales". (Cortijo, 1996, p. 26).

A través de un estudio diagnóstico en el que se utilicen diferentes técnicas como pueden ser las de entrevistas, encuestas, consultas a expertos, profesionales y empleadores, entre otros, se determinan los problemas que se le presentan a los profesionales en el ejercicio de su profesión y que tienen por lo general un carácter específico en dependencia de las condiciones concretas en que se manifiestan.

Este diagnóstico aporta una amplia relación de los problemas concretos propios de los diferentes sectores productivos y de servicios, donde se requiere el concurso y la participación de determinado profesional.

Como resultado final de este paso se obtiene un inventario de los problemas más generales y frecuentes a que están constantemente sometidos los egresados de la especialidad en cuestión, los que son vistos desde la óptica de los empleadores, profesionales de la producción y los servicios y de otros funcionarios generalmente dentro de un perfil estrecho, según sus intereses y funciones.

Un estudio profundo del inventario de problemas profesionales, sus regularidades, características, frecuencia y sistematicidad puede conducir de manera objetiva a una generalización de los problemas profesionales que integran a una gran cantidad de situaciones singulares, lo que permite encontrar métodos de solución de carácter general y esencial que pueden formar parte del contenido en el proceso de formación de los profesionales.

Para enfrentar este proceso la Comisión de Especialistas podrá involucrar tantos especialistas como considere necesario, incluidos profesionales que se desempeñan en las esferas productivas o de los servicios. Es sumamente importante durante la ejecución de este paso estar bien actualizados en la información y revisión de lo que se realiza en el ámbito mundial, de manera que se incorporen los métodos más avanzados en el campo de la profesión, previéndose la proyección de la misma.

Estos problemas profesionales y sus posteriores soluciones adquieren carácter de categoría didáctica, en tanto constituyen la configuración que expresa dentro del proceso de formación de los profesionales la necesidad social. Necesidad que en este caso tendría su solución con la formación de los profesionales capaces de enfrentar y resolver los denominados problemas profesionales de la especialidad o carrera en cuestión.

### **Solución de los problemas profesionales.**

Para la solución del problema profesional se debe seguir una secuencia lógica:

➤ **Proyectar el método tecnológico para su solución.**

Una vez modelado el problema profesional, se procede a la proyección de los métodos tecnológicos para su solución.

El método de trabajo tecnológico presupone “un sistema coherente de acciones que conducen a la solución de una familia o grupo de problemas que se manifiestan en el objeto de una profesión, que tienen como soporte la base teórica de la ciencia correspondiente, las exigencias y rigor de trabajo de los mismos”. (Cortijo, 1996, p.17).

Para proyectar los métodos tecnológicos se debe:

➤ **Seleccionar la tecnología requerida para la solución del problema profesional que se manifiesta en el proceso profesional.**

En este paso se seleccionan todos los contenidos de orden tecnológico requeridos para la solución del problema profesional y se aplica un principio de la Pedagogía

Profesional: la fundamentalización, en este caso, del contenido técnico; es decir, seleccionar lo fundamental, lo necesario para la solución del problema profesional.

- **Determinar el sistema de tareas técnico-profesionales a ejecutar para la solución del problema profesional.**

Esta parte es la más importante, pues el sistema de acciones que deberá ejecutar el estudiante lo que permitirá darle solución al problema profesional.

En este paso se aplica y pone de manifiesto otro principio de la Pedagogía Profesional: la sistematización, que el contenido que se sistematizará es el fundamental.

Sistematizar el contenido quiere decir, establecer un orden lógico de pasos que de manera ascendente aplique el estudiante, hasta llegar a la solución del problema profesional. A este orden lógico de pasos se le da el nombre de **tareas tecnológicas** profesionales.

**La tarea tecnológica** desde el punto de vista operacional es la adecuación de una situación laboral derivada de la diversidad de tecnologías existentes, a una situación de aprendizaje que, basada en una formación en alternancia desde una perspectiva desarrolladora, contribuya al logro de un desempeño laboral en los estudiantes en correspondencia con los cambios tecnológicos que operan en las empresas.

Es importante precisar de todo el sistema de tareas tecnológicas que tiene que ejecutar el estudiante, cuál es la tarea técnica rectora; es decir, la principal, que es la que le permitirá solucionar el problema profesional. Posteriormente el resto se convertirá en tareas específicas que le permitirá poder llegar a la ejecución de esta tarea principal.

Una vez proyectado el método tecnológico, se transfiere al proceso de formación del profesional; es decir, al lenguaje pedagógico.

- **Utilización de los proyectos técnicos**

El método de resolución de problemas tecnológicos es el método de trabajo propio de la tecnología. Consiste en una estrategia que, frente a una situación problemática, se orienta a la búsqueda de una solución. El problema puede consistir en la satisfacción de una necesidad básica o secundaria, o la de disponer de un dispositivo o equipo que facilite la realización de una tarea, etc. En la solución de un problema técnico que amerite la elaboración de un nuevo objeto o producto se debe seguir un proceso tecnológico.

### **El uso de proyectos técnicos en la solución de problemas técnicos**

El método tecnológico es el método base que valida los resultados de un proceso de creación de un objeto tecnológico. Este proceso se compone de un conjunto de etapas secuenciales con retroalimentaciones que seguidas sistemáticamente facilitan la obtención de resultados y su adecuación a los requerimientos iniciales.

El método tecnológico es la vía idónea para resolver problemas técnicos. Podemos decir que existe un problema cuando hay un conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin.

La solución de cualquier problema, por sencillo que parezca, requiere un proceso de trabajo ordenado. En Técnica los problemas reciben el nombre de problemas técnicos y para su solución se sigue un método ordenado llamado método de Proyectos, que consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico.

El proyecto es el conjunto de actividades concretas, interrelacionadas y coordinadas entre sí, que se realizan con el fin de producir determinados bienes y servicios capaces de satisfacer necesidades o resolver problemas.

Un proyecto no es la búsqueda de una solución inteligente: idea, inversión, metodología o tecnología por aplicar al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana en todos sus alcances: alimentación, salud, vivienda, educación, cultura, defensa, visión y misión de vida, economía, política, etc.

Un problema técnico es una situación inherente a los mecanismos y máquinas, así como a los sistemas y medios de control, obtención, depósitos y obtención de materiales, energía e información que refleja una contradicción que establece la necesidad de transformar esa situación. (Baró, 1997, p.96).

El doctor Morales (2012), plantea que es un estado psíquico de conflicto que se produce en el sujeto cuando en su actividad no puede explicar un hecho nuevo mediante los conocimientos técnicos que posee, o realizar un acto conocido por él utilizando los procedimientos tecnológicos que posee y debe buscar otros conocimientos y modos de actuación para darle solución.

Se asume la definición dada por Baró (1997) porque se ajusta más a los objetivos investigativos.

Para abordar con garantías de éxito un problema técnico, hay que establecer un plan de trabajo y disponer de los medios necesarios para ejecutarlo. El conjunto de acciones que comprende la ejecución de este plan de trabajo recibe el nombre de **proyecto técnico**.

Para poder ejecutarlos con eficiencia, son necesarias dos condiciones:

- Poseer los conocimientos tecnológicos suficientes.
- Conocer el método de resolución de problemas técnicos conocido como método de proyectos.

Para resolver problemas técnicos, además de poseer los conocimientos pertinentes, es imprescindible conocer los procesos que hay que seguir.

El método de resolución de problemas utilizado en las áreas técnicas, denominado también método de proyectos, sirve para enfrentarse de una manera eficaz a problemas que requieren de tipo técnico.

Este método, comprende una serie de etapas, las cuales se exponen a continuación:

1. Planteamiento del problema: consiste en comprender con toda claridad y exactitud las características del problema al que nos enfrentamos, definirlo y establecer las

condiciones iniciales para su resolución (establecer qué es lo que el producto tiene que hacer y cuáles son los requisitos que tiene que cumplir).

Cuando tenemos que resolver un problema lo primero que hemos de hacer es plantearlo y definir qué tipo de solución buscamos.

#### a) Planteamiento del problema

El proceso tecnológico de creación de objetos comienza con la presentación de la necesidad o problema que requiere solución técnica. Esta presentación puede hacerse por medio de una propuesta de trabajo, donde se exponen las condiciones que debe cumplir la solución al problema.

El planteamiento del problema supone:

- Identificarlo: Consiste en darse cuenta de que existe y es posible darle una solución. Cada sociedad tiene necesidades diferentes en función de su actual desarrollo y características.

#### 2. Utilización del método: Análisis de objetos técnicos.

Se entiende por el estudio global y de las partes de un conjunto u objeto tecnológico desde diferentes puntos de vista: el funcionamiento, las formas, los aspectos técnicos, económicos, sociológicos, etc.

A continuación se expone el procedimiento del método:

- Análisis estructural: Se refiere a la descomposición del objeto, dispositivo o equipo en sus partes para caracterizarlo.
- Análisis funcional: Estudiar el funcionamiento del objeto en su totalidad, el funcionamiento de cada una de sus partes y las leyes y principios que rigen su funcionamiento.
- Análisis técnico: Incluye la determinación de los materiales empleados en su construcción, operaciones, herramientas y dispositivos utilizados en su fabricación, etc.
- Análisis económico: comprende el costo de materiales, su empleo de forma racional, su durabilidad, las vías de construcción en el menor tiempo posible y con el menor gasto de recursos materiales y humanos.
- Análisis histórico: Comprende un estudio del objeto en su evolución.
- Análisis de su impacto ecológico: Implica determinar los posibles efectos nocivos que puede tener su uso y las tecnologías empleadas para su fabricación.

3. Diseño y elección: se comienza por plantear diversas soluciones, seleccionar la más adecuada y representarla utilizando bocetos, croquis, dibujos técnicos, esquemas y anotaciones escritas.

#### 4. Planificación:

Antes de comenzar la ejecución de la idea es necesario confeccionar un plan de actuación, es decir, un programa que nos sirva de guía en la construcción, combinando de forma eficaz los recursos humanos y materiales, para ayudarte a tener el trabajo

terminado a tiempo y asegurar que tengas los materiales y equipos necesarios a vuestra disposición cuando sean necesarios.

Antes de abordar la tarea de planificar la construcción de un objeto o sistema técnico, hay que tener en consideración una serie de factores que intervienen en el proceso.

- Factores técnicos: Proveer los materiales, herramientas y máquinas, los procesos de fabricación y funcionamiento del objeto que se va a construir.
- Factores económicos: Determinar los costos de los materiales y los costes de la producción.
- Factores organizativos: Establecer las tareas y operaciones que se van a llevar a cabo y los tiempos de fabricación.

La planificación supone ordenar temporalmente las tareas y tener preparados los recursos en el momento necesario, para aprovechar al máximo el tiempo que requiere la construcción.

La descomposición del proyecto en tareas permite abordar su ejecución de forma sistemática para evitar olvidos, asignar los recursos y establecer plazos de ejecución, de forma que todo esté dispuesto en un determinado momento.

5. Construcción: se procede a construir el objeto diseñado siguiendo el plan de actuación y respetando las normas de uso y seguridad en el empleo de materiales, herramientas y máquinas.

Para ejecutar correctamente esta fase es necesario conocer el uso adecuado de útiles y herramientas, así como las diferentes técnicas de trabajo, con los materiales a emplear.

Durante esta fase es normal que aparezcan rediseños, es decir, si lo diseñado no es posible construirlo o si una vez construido no funciona o presenta deficiencias, entonces será necesario adoptar nuevas soluciones.

6. Evaluación:

Al realizar una prueba puede suceder que el objeto o sistema técnico no funcione por haber utilizado materiales o sistemas de fabricación incorrectos. En ese caso, habrá que revisar todo el proceso de fabricación y modificarlo convenientemente.

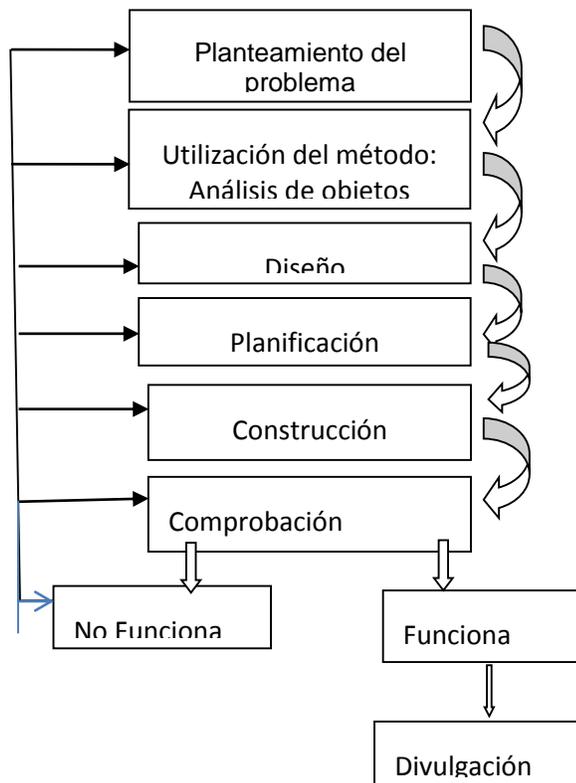
Otras veces, sucede que el objeto o sistema técnico funciona perfectamente, pero no cumple el objetivo para el que fue diseñado. En este caso, habría que replantear las especificaciones iniciales y realizar un rediseño, es decir, una modificación parcial o total del diseño original.

En ocasiones, el objeto funciona y cumple las especificaciones iniciales, pero se detectan dificultades en su construcción: costos y tiempos excesivos, procedimientos de fabricación complejos, o materiales de difícil adquisición. En este caso, habrá que revisar la planificación.

7. Divulgación: consiste en comunicar a los demás el resultado obtenido y el proceso seguido, debemos buscar ideas que puedan resultar eficaces para su resolución, lo que depende de nuestra capacidad de buscar información.

La divulgación del proyecto tiene por finalidad transmitir no sólo la solución a un problema, sino también todo el proceso de análisis, diseño, construcción y evaluación que se ha seguido.

Variante del método de proyectos técnicos:



La solución de los problemas técnicos que se manifiestan en los problemas profesionales debe seguir una secuencia lógica de acciones.

La vía idónea para solucionar los problemas técnicos es el uso de proyectos técnicos.

El uso del método de análisis de objetos técnicos permite dinamizar el proyecto técnico.

### Referencias

Baró, W. (1997). Enseñanza problémica aplicada a la técnica. Editorial Academia, La Habana.

Cortijo, R. (1996). Didáctica de las Ramas Técnicas. Una alternativa. Para su desarrollo. ISPETP: La Habana, p. 72 – 73.

---

Fuentes, H. (1998). Dinámica del proceso docente educativo de la educación superior, CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

Morales, M. (2012). Didáctica de la Educación Tecnológica y Laboral. Editorial *Pueblo y Educación*, La Habana.