

# Modelo conceptual guía para la escogencia del "tema" en los proyectos de grado en Ingeniería Industrial

Oscar González Ortiz\*

## Generalidades

Seleccionar un "tema" para desarrollar el trabajo de grado que forma parte de los requisitos para optar un título profesional o de postgrado, es una tarea difícil para cualesquier persona, aún para aquellas con amplia experiencia profesional, pero especialmente para el estudiante que recién termina sus estudios profesionales y que aún no ha podido entender cómo y para qué se utilizan una serie de conocimientos y herramientas que adquirió durante cinco largos años de estudio, pero que nunca aprendió a emplear en la práctica para resolver problemas reales, los cuales casi

siempre se presentan en forma velada y difícil de concretar.

Las personas con experiencia en desarrollo de proyectos y en solución de problemas, saben que el éxito o fracaso en la búsqueda de la solución, radica en su mayor parte en la identificación del problema que el proyecto pretende resolver o solucionar. Pero, ¿qué es identificar un problema? Identificar un problema implica determinar las posibles causas que lo producen y encontrar la correlación entre efectos, síntomas y consecuencias producidas por las causas hipotéticas (primeras hipótesis de aproximación a las verdaderas causas reales que producen el fenómeno o los fenómenos y que serán motivo de comprobación con el desarrollo del proyecto).

\* Ingeniero Industrial, Esp. Docencia Universitaria. Director del Programa de Ingeniería Industrial Universidad Militar "Nueva Granada"

Técnicamente se dice, que “un problema surge cuando existe el deseo de transformar un estado de condiciones en otro” (Krick, 1993 p 23), pero estas nuevas condiciones deben ser tales que reduzcan o eliminen los síntomas o efectos indeseables del estado actual que queremos cambiar.

Una vez identificado el problema, viene la definición del Objetivo Principal, que no es otra cosa que delimitar la parte del problema que pretendemos solucionar, teniendo en cuenta las restricciones de tiempo, recursos económicos y tecnológicos, las fuentes disponibles de información, conocimientos etc. y, finalmente determinar la profundidad a la cual se quiere o pretende llegar.

Definido el problema y determinado el Objetivo Principal, vienen los demás pasos establecidos en la metodología de la investigación científica, tales como definir los objetivos específicos, el marco teórico, el marco conceptual, las fuentes de información, determinar las actividades a realizar para alcanzar los objetivos específicos, elaborar un cronograma etc., desarrollar el proyecto (dar soluciones a la parte del problema que se ha seleccionado) y finalmente elaborar el informe respectivo, el cual desafortunadamente en la mayoría de los casos los estudiantes confunden con el proyecto mismo.

Para ayudar a los estudiantes, especialmente de ingeniería industrial, he desarrollado un modelo conceptual de **tipo casuístico** (tomando como ejemplo un caso hipotético para facilitar la comprensión

del modelo) basado en los “modelos causa efecto” y en el “Arbol de Decisiones” de la Investigación de Operaciones, modelos que son muy conocidos y de uso común entre los profesionales y estudiantes de ingeniería industrial, el cual podría servir de guía para la selección del **Tema** y la definición del **Objetivo Principal**.

## Desarrollo conceptual del problema

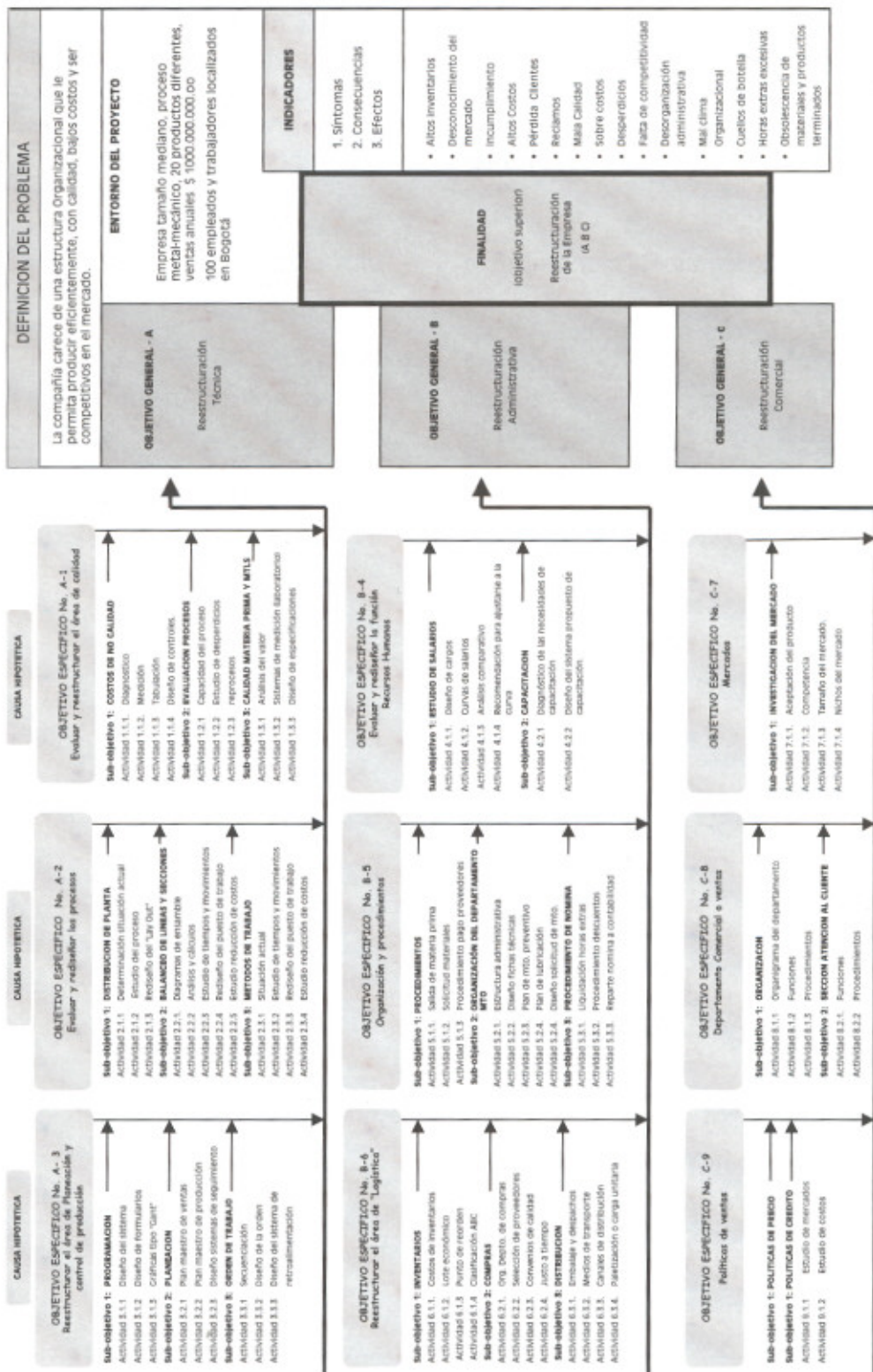
**C**inco premisas, se tuvieron en cuenta en el desarrollo del modelo:

- a) El problema se revela a través de indicadores tales como los síntomas, las consecuencias y los efectos, es decir, el verdadero problema siempre está oculto y lo que normalmente conocemos de él son sus manifestaciones.
- b) El Objetivo Principal, consiste en resolver la parte seleccionada del problema, cuyos resultados se deben manifestar en la desaparición o reducción de los efectos, síntomas o consecuencias.
- c) Los Objetivos Específicos están constituidos por sub-problemas, los cuales contribuyen en mayor o menor grado a la gravedad del problema (aquí es conveniente utilizar la “Regla de Pareto”, la cual se expresa como «Los Muchos Triviales y Los Pocos Importantes», también conocida como la “Regla del 80-20”, muy utilizada en la ingeniería industrial), siendo la causa o causas principales del Problema Principal.



MODELO CONCEPTUAL PARA LA SELECCIÓN DEL "TEMA" EN PROYECTOS DE GRADO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

EJEMPLO HIPOTETICO



NOTA: La lista de "OBJETIVOS ESPECIFICOS", "SUB-OBJETIVOS" Y "ACTIVIDADES", no es exhaustiva y solamente constituye un ejemplo. Igualmente se puede decir del tipo del problema y de proyecto escogido para explicar gráficamente el modelo

- d) En la medida en que se consiga reducir o solucionar los sub-problemas (Objetivos Específicos), se conseguirá el Objetivo Principal y por consiguiente dar solución a la parte escogida del problema.
- e) Los pasos, estrategias y acciones que se llevan a cabo para dar solución a los sub-problemas constituyen las Actividades, que son el objeto y sujeto del Cronograma. Por regla general, las actividades están conformadas por la aplicación de herramientas de ingeniería, aprendidas a través de las diferentes asignaturas de la carrera.

### Etapas generales en el desarrollo del proyecto de grado

**N**o obstante que el modelo propuesto, no pretende ser un modelo para el desarrollo completo de un proyecto de grado sino únicamente para ser aplicado en una pequeña parte como es la selección del tema y la determinación del objetivo principal, en forma sencilla y resumida, podemos decir que el desarrollo de un trabajo de grado, se realiza mediante los siguientes pasos o etapas:

1. Identificar y definir el problema por medio de un prediagnóstico (estudiar y describir el entorno donde se presenta el problema) y a través de Indicadores como son los efectos, los síntomas y las consecuencias visibles.

2. Definir el Objetivo Principal o finalidad, determinando en función de resultados esperados, la parte del problema a resolver teniendo en cuenta las restricciones.
3. Definir los Objetivos Generales (Posibles causas principales) aplicando la "Regla o Teoría de Pareto".
4. Definir los Objetivos Específicos o sub-causas, aplicando también la "Regla de Pareto".
5. Determinar las Actividades, estrategias o herramientas de ingeniería que serán aplicadas en la resolución de los sub-problemas.
6. Ejecutar las estrategias (desarrollo propiamente dicho del Proyecto), diseñando alternativas de solución para todos y cada uno de los Objetivos Específicos.
7. Determinar y aplicar indicadores para medir los resultados: grado de consecución de los objetivos propuestos, relaciones costo beneficio y rentabilidad del Proyecto.

El procedimiento se repite para todos y cada uno de los objetivos específicos, pues al fin y al cabo estos pueden constituirse en "problemas" principales o también en Objetivos Generales dependiendo de la profundidad o extensión del proyecto.

Cuando el problema se trata en forma extensa, pero con poca profundidad, se



abarcan varios nodos o puntos de partida del árbol causa/efecto o sub-problemas, mientras que si el estudio requiere una mayor profundidad, solamente es posible escoger un nodo como punto de partida y de allí irse abriendo hacia las ramas del "árbol" en forma ascendente, de manera sistemática para llegar a la raíz o raíces del problema. (No a la raíz del "árbol").

Como el proceso tiene características de solución infinitas, es necesario tomar una decisión de parar en uno de los nodos, lo que determina la profundidad a la cual se quiere llegar. Esta decisión está determinada por varios aspectos: a) Cuando se han agotado los recursos (tecnológicos, fuentes de información, recursos económicos, conocimientos, etc.) para seguir profundizando en la investigación. b) En el momento que el investigador considera que ha conseguido el nivel de satisfacción esperada en la solución del problema o que ha llegado a los objetivos propuestos.

Teniendo en mente todas las etapas y partes en el desarrollo general del Trabajo o Proyecto de Grado, se entiende mejor la importancia de una correcta selección del Tema y de la determinación del Objetivo Principal, así como también de las relaciones y correlaciones que hay entre las diferentes partes y etapas del mismo.

## Conclusión general

**P**ara escoger un "tema" con propiedad, es necesario conocer con profundidad el "problema" a

resolver y todo lo que implica la definición del mismo. También se dice que el éxito o fracaso de un proyecto que pretende dar solución a un problema, depende en gran medida del buen diseño del anteproyecto, pero que a su vez el diseño del anteproyecto depende fundamentalmente de la selección del Tema y del Objetivo Principal, siendo por consiguiente de gran utilidad la utilización de un "modelo guía" para abocar el problema y su solución en forma sistemática y ordenada.

Finalmente, es necesario aclarar que el modelo propuesto, está expresado en un lenguaje gráfico, propio de la comunicación entre ingenieros, por lo cual se trató de omitir al máximo el lenguaje tipo texto.

## Bibliografía

1. Edward V. Krick. *Ingeniería de Métodos*, Ed. Limusa.
2. Lizardo Carvajal. *Metodología de la Investigación*, Ed. FAID, Cali, 1986.
3. Universidad de América. *Guía para la presentación de Anteproyectos de Grado*, 1999.
4. Esperanza Lozano Alverma. *Manual de Orientación Metodológica para la presentación de Anteproyectos de Grado*, Inédito, Fundación Universidad de América.
5. Kume, Hitshi. *Herramientas Estadísticas para la Calidad*, Ed. Norma, 1994.

6. Rodrigo Vélez, Fernando Locano, Ovidio Oundjiand. *Guía para el Diseño, Ejecución y Evaluación de Proyectos de Investigación conducentes a Grado en el área de Administración de Empresas*, Colegio Mayor del Rosario, 1995.
7. The Memory Jogger. *Una guía para mejoramiento continuo*, GOAL/QPC, 1990.
8. THA, Hamdy A. *Investigación de Operaciones*, 5ª ed, Editorial Alfaomega.
9. Bronson, Richard. *Investigación de Operaciones*, Ed. McGraw Hill, 1983.
10. Juran J, M Gryna Frank. *Análisis y Planeación de La Calidad*, 3ª Ed, Editorial MacGraw Hill, 1995.