



Investigación Administrativa
Julio - Diciembre 2002
Año 31 No. 91

MÉTODO PARA IDENTIFICAR LOS PROBLEMAS DE UN SISTEMA

CIRILO GABINO LEÓN VEGA ♠

MARÍA ELENA ACEVEDO MOSQUEDA ♠♠

Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y
Eléctrica
Unidad Zacatenco

The goal of this work was to find a planning model to manage an improvement on the researching magazines edition, having like case of study the Cientific magazine from ESIME, between the first bimonthly of 1997 and the six one of 2000. After analysing different planning models, Hazan Ozbeckhan model was chosen due to it lets detect, in the first place, the problematic of the system, whereas other models consider the problem detected, and with these basis, they propose a solution. The Hazan Ozbeckhan planning model is a five-stages model. The first stage is the projection of reference in which the problem of the system is detected by using Kawakita-Jiro (TKJ), Analytical Hierarchy and Pareto's principle techniques. The use of these techniques lets to detect ten relevant problems and their causes.

PALABRAS CLAVE

- o Método
- o Planeación
- o Sistema

INTRODUCCIÓN

Ante las actividades de investigación de la comunidad académica y la necesidad intrínseca de dar a conocer los resultados en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y en otras instituciones públicas y privadas tanto nacionales como internacionales -además de vincularse con ellas para conocer los trabajos de otros investigadores-, en julio de 1996 se decidió en la Subdirección Académica de la ESIME, Zacatenco, la edición de una revista que contuviera artículos referentes a la investigación. El primer problema a enfrentar fue el de decidir qué tipo de revista se debía publicar y,

ante la dificultad para encontrar bibliografía al respecto, se hizo una clasificación propia. En el medio académico consideramos tres tipos de revistas: *de divulgación*, las que contienen artículos que describen de manera sencilla un tema que permite a todo lector adquirir un conocimiento general de lo tratado; *la técnica*, que consta de artículos para lectores involucrados en ciertos temas, como pueden ser: un curso de transformadas de Fourier o las normas actuales para asignación de espectros radioeléctricos, etc.; y *la científica*, constituida por artículos en los cuales se hace una nueva aportación al conocimiento; estos artículos se caracterizan por definir el sistema; plantear su problemática y la metodología para resolverla; llegar a conclusiones, así como realizar las sugerencias correspondientes.

Una vez hechas las definiciones, se decidió la edición de una revista de investigación, en la cual

♠M. en C. Cirilo Gabino León Vega. Línea de Investigación: Políticas y Administración en las Telecomunicaciones.
E-mail: leoncirilo@yahoo.com.mx. Cel. 0445554370032.

♠♠M. en C. María Elena Acevedo Mosqueda. Línea de Investigación: Sistemas de Comunicaciones Eléctricas.
E-mail: acevedoelena@yahoo.com. Cel. 0445530728219.

se publicarían artículos en las disciplinas de comunicaciones; electrónica; computación; control y automatización; sistemas eléctricos, mecánica, aeronáutica, mecatrónica, acústica, ingeniería de sistemas, etc., así como ciencias básicas de la ingeniería como: Matemáticas, Física, Química, etc., y materias contempladas en la currícula de la ESIME entre ellas Humanidades, Economía, etc.

También se abrió una sección para publicar artículos técnicos y de divulgación de las áreas mencionadas, sin perder su naturaleza de revista de investigación, con el propósito de ser evaluada a futuro por instituciones correspondientes tales como la Coordinación General de Posgrado e Investigación (CGPI) del Instituto Politécnico Nacional (IPN); el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Science Citation Index (SCI), etc. Los problemas fundamentales a los que se enfrentó la revista Científica son, entre otros, la falta de un sistema administrativo que permitiera que las actividades se realizaran con oportunidad; el contenido, el cual debía cumplir con los criterios del CONACYT para que la revista Científica pudiera entrar en el índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica; dentro de estos criterios era necesario formar un Consejo Editorial y un Comité Editorial con investigadores de reconocido prestigio, nacionales e internacionales; además, debía tener artículos inéditos, así como cumplir las normas de corrección de estilo, redacción y presentación. Nos enfrentábamos, además, al problema del financiamiento, por lo que se necesitaba buscar mecanismos adecuados para obtener recursos monetarios. Otro de los grandes problemas era la falta de infraestructura para la divulgación de la revista Científica nacional e internacionalmente. Los problemas en la parte administrativa se resolvían como se iban presentando; no existía planeación ni un Manual de Procedimientos para indicar la forma de proceder en un determinado momento para un problema específico, de modo que si un mismo problema se presentaba varias veces, éste no se resolvía de la misma forma, lo que implicaba no aprovechar los recursos de manera eficiente. En síntesis, el sistema en su conjunto no estaba funcionando adecuadamente, por lo que era indispensable proponer la aplicación de un Modelo de Planeación para la mejora continua del sistema de edición de la

revista Científica que funcionara con calidad integral, y de esta forma tener productividad y competitividad. Los problemas enfrentados para la publicación de la revista Científica se pueden presentar para otras revistas de investigación, por lo que este trabajo pretende ser de utilidad para todo sistema de edición de las revistas de investigación.

MODELOS DE PLANEACIÓN PROPUESTOS

La importancia que ha tenido el concepto de planeación, y de hecho sus frutos y resultados, ha motivado a muchos investigadores a proseguir los estudios en esta área, con objeto de extender sus aplicaciones a los diversos problemas sociales. Cuando se conocen los aspectos básicos de la Teoría de Planeación y se tiene conciencia de la necesidad de un país en desarrollo de resolver sus problemas sociales prioritarios, entonces estos conceptos se convierten en instrumentos básicos para solucionarlos, o por lo menos tratar de enfrentarlos de la mejor manera, dando coherencia al conjunto de acciones enfocadas a este fin. Existen esquemas operativos lo suficientemente generales para englobar a un gran número de corrientes conceptuales, como los Modelos de Planeación que proponen Russell L. Ackoff, George Steiner y Hazan Ozbeckhan, los cuales se describen a continuación.

ESTRUCTURA DEL MODELO DE RUSSELL L. ACKOFF¹

Para Ackoff, la planeación es proyectar un futuro deseado y los medios efectivos para conseguirlo.

No se puede optimizar por completo un plan y sólo comenzar a adaptarlo. Sin embargo, se pueden llevar los esfuerzos de la planeación hasta las fronteras de la metodología.

Las partes de la planeación son:

1. **Fines** Especificar metas y objetivos

¹ Ackoff, R. L., Planeación de Empresas, Limusa, 1970



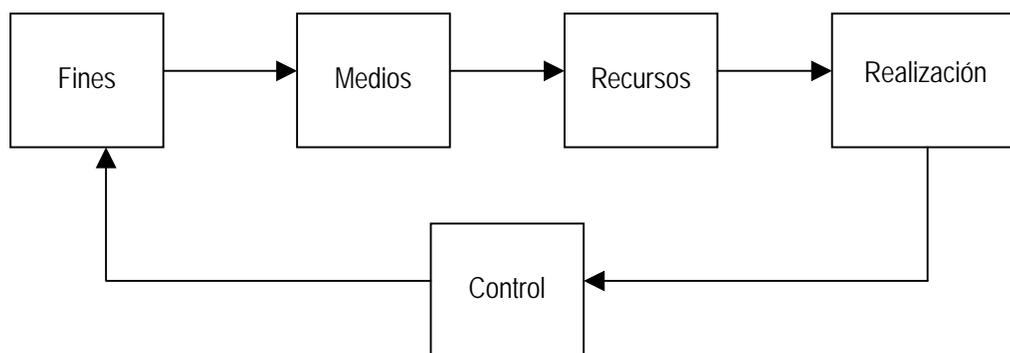
2. **Medios** Elegir políticas, programas, procedimientos y prácticas, con las que habrán de alcanzarse los objetivos
3. **Recursos** Determinar tipos y cantidades de los recursos que se necesitan; definir cómo se habrán de adquirir o generar, y cómo habrán de asignarse las actividades
4. **Realización** Diseñar los procedimientos para tomar decisiones, así como la forma de organizarlos para que el plan pueda realizarse
5. **Control** Diseñar un procedimiento para prever o detectar los errores o las fallas del plan, así como para prevenirlos o corregirlos sobre una base de continuidad

En la Fig. 1 se muestra el diagrama del Modelo de Planeación de Ackoff. Es claro que primero se deben especificar los fines que se persiguen, es decir, cuál es el aspecto final que se espera del sistema. Después, es necesario saber de qué forma se van a lograr los objetivos, qué políticas se deben seguir y qué acciones se van a implementar. Los medios deben ser acordes con los recursos con los que se cuenta, ya que no es posible tomar acciones que no sean factibles de llevar a cabo.

Como siguiente paso se debe diseñar un procedimiento para que se pueda implementar con los recursos disponibles, las acciones y políticas programadas. Y por último, es necesario comprobar que el sistema funcione de acuerdo con los objetivos iniciales; si éstos no se cumplen es necesario volver a retomar los medios y los fines. Una vez que el sistema trabaja adecuadamente se debe vigilar el sistema de manera periódica para evitar fallas, o en su defecto tratar de corregirlas.

Figura 1

Modelo de Planeación de Russell L. Ackoff



Fuente: León Vega C. Propuesta de Aplicación del Modelo de Hazan... Tesis: Maestría en Administración Pública, ESCA. IPN., Méx. Noviembre 2001, Pág. 45.

Base de datos: aquí está incluida la información acerca del desempeño pasado, la situación actual y el futuro. Esta información es esencial para ayudar a aquellos encargados de la planeación, a identificar los cursos de acción alternativos y evaluar adecuadamente las oportunidades, peligros potenciales, debilidades, etc.

ESTRUCTURA DEL MODELO DE PLANEACIÓN DE GEORGE STEINER²

En la Fig. 2 se muestra el Modelo de Planeación de George Steiner. Enseguida se describe brevemente

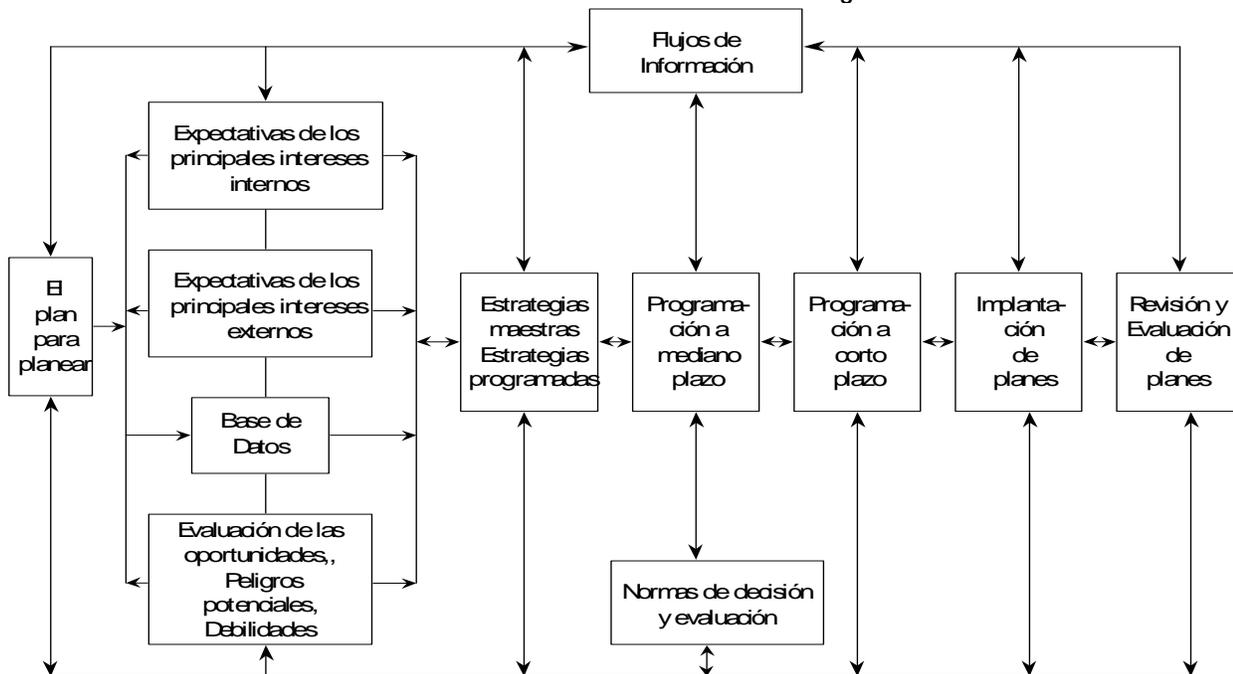
² Steiner. G., *Top Management Planning*, Mamillan, N. V., 1969



cada uno de sus elementos. Expectativas de los principales *intereses externos* (sociedad, comunidad, accionistas, clientes, proveedores y acreedores), e internos (alta dirección, otros directores, empleados por hora y personal). Es importante saber cuáles son

de las organizaciones tienen intereses que también deben ser apreciados y considerados en el proceso de planeación. Son especialmente importantes aquellos intereses de los altos directivos, que provienen de sus sistemas de valores y los cuales

Figura 2
Modelo de Planeación de George Steiner



los intereses de sus principales elementos, y cómo se espera que cambien. Los directores y los empleados

son premisas fundamentales para cualquier sistema de planeación estratégica.

Fuente: Steiner, George A. *Planeación Estratégica*. 26ª. Edición. Pág. 24, 2001

Un propósito principal de la Planeación Estratégica es descubrir las oportunidades y los peligros futuros, para elaborar planes para explotarlos o evitarlos.

específicos funcionales, para mostrar los detalles de cómo se debe llevar a cabo la estrategia para lograr objetivos, misiones y propósitos de la compañía.

Estrategias maestras. Se definen como misiones, propósitos, objetivos y políticas básicas.

Programación a corto plazo. En este tipo de programación los planes operativos actuales serán mucho más detallados.

Estrategias programadas. Se relacionan con la adquisición, uso y disposición de los recursos, para proyectos específicos.

Implementación de planes. El proceso de implementación cubre toda la gama de actividades directivas, incluyendo la motivación, compensación, evaluación directiva y procesos de control.

Programación a mediano plazo. Es el proceso mediante el cual se preparan e interrelacionan planes



Revisión y Evaluación. Los planes deben ser revisados y evaluados. No existe mejor manera de producir planes por parte de los subordinados, que cuando los altos directivos muestran interés profundo en éstos y en los resultados que puedan producir.

Flujos de información y normas de evaluación y decisión. Los flujos de información simplemente deben transmitir el punto desde el que la información fluye por todo el Proceso de Planeación. En todo proceso de planeación es necesario aplicar normas de decisión y evaluación. Una vez que ya se ha descrito cada uno de los elementos del modelo, veamos su funcionamiento en conjunto: primero, es necesario realizar un análisis de la situación actual; éste se hace con el fin de identificar y analizar las tendencias, fuerzas y fenómenos claves que tienen un impacto potencial en la formulación e implantación de estrategias.

Después de haber hecho este análisis, se deben tomar en cuenta las opiniones externas, es decir, las opiniones de aquellas personas que tienen interés en el sistema, aunque no interactúen directamente con éste. Un ejemplo podrían ser los accionistas de una empresa.

Además de los elementos externos, las personas dentro del sistema también tienen expectativas que resultan de suma importancia para las acciones a seguir. Continuando con el ejemplo de la empresa, estos elementos internos pueden estar constituidos por el gerente general, los administradores y, en un caso óptimo, por los trabajadores de niveles inferiores, aunque por lo regular solamente las decisiones de la cabeza son las que pesan, y éstas no son determinadas por un análisis sistémico. Las bases de datos siempre son un gran apoyo para poder obtener información sobre el desempeño pasado, lo que permite evaluar la situación actual y los posibles desarrollos futuros, que de alguna forma nos servirán de referencia para fijar las metas que, por supuesto, deberán arrojar mejores resultados. El conocimiento de la situación actual del sistema debe arrojar una lista exacta de debilidades, oportunidades, peligros y potencialidades del sistema.

Al revisar las misiones y los propósitos es muy útil establecer tentativas de objetivos a largo plazo y el idear estrategias de programa; de este modo se

puede desarrollar un conjunto considerable de datos de evaluación. Este gran bloque de información obtenido nos da la pauta para determinar cuáles son las acciones a seguir, es decir, es ahora cuando ya podemos establecer las estrategias que nos permitan alcanzar las metas y objetivos que se fijaron. Estos objetivos se pueden alcanzar dentro de períodos largos o cortos.

Es por eso que debemos tener en cuenta la programación a mediano y corto plazo.

Una de las fases más importantes es la implantación de planes, pues es aquí cuando en verdad sabremos si el trabajo estuvo bien realizado o no. Es claro que se necesita una intensa Evaluación del Desempeño del sistema, una vez implantados los planes. Si el resultado no es satisfactorio, entonces se debe revisar el análisis desde el principio.

ESTRUCTURA DEL MODELO DE PLANEACIÓN DE HAZAN OZBECKHAN 3

El modelo de Hazan Ozbeckhan propone detectar y definir primeramente el problema con el sistema (si es que éste existe). También es necesario, una vez que ya se definió correctamente el problema, ver las tendencias del sistema y pronosticar cuál sería su estado de no tomar las acciones necesarias para su buen funcionamiento. Después, se debe acordar el estado final del sistema; es decir, cuáles son los objetivos que se deben cumplir, a qué metas se debe llegar y cómo debe funcionar el sistema, de manera que los resultados sean los mejores. Una vez que se tiene en mente el futuro deseado para ese sistema, entonces se debe comenzar a pensar de qué forma y con qué recursos se van a lograr los objetivos planteados; esto es, qué tipo de acciones se van a tomar y con qué recursos se pueden implementar dichas acciones.

Una vez que al sistema se le aplicaron las acciones pertinentes, es necesario evaluarlo. Si el sistema no cumple con las expectativas acordadas inicialmente, se debe volver a analizar si el problema que se definió es realmente el que se enfrenta; si no, se debe comenzar desde el principio, es decir, es

³ Hazan Ozbeckhan, *Thoughts of the Emergin, Methodology of Planing, in systems and Management Science*, Wiley, USA, 1974



necesario volver a detectar y definir el problema. Si el sistema cumple verdaderamente con los objetivos trazados, entonces sólo es necesario evaluarlo continuamente para detectar errores posibles; en el peor de los casos, si se debe a un cambio de contexto en el ambiente del sistema, habrá que detectar los nuevos problemas a los que se puede enfrentar el sistema en su nueva situación. Los pasos del Modelo de Planeación de Hazan Ozbeckhan se describen en la Fig. 3.

PROBLEMÁTICA

La detección y definición de la problemática (conjunto de problemas de interés), es la primera fase de un proceso de planeación; de hecho, es la principal motivación para realizar una acción. Hasta ahora casi todos los procesos de planeación nacen como respuesta a la solución de una problemática planteada, aunque no es el único motivo para la acción.

La problemática constituye una ayuda para ver claramente cuál es el objeto focal, definido éste como el sistema en el cual se está interesado; es decir, la parte sobre la cual puede ser ejercido el control por parte de los que llevan a cabo la planeación. Es importante definir con claridad el sistema de interés u objeto focal, ya que la mayoría de los errores que se tienen en planeación se deben en gran parte a la poca importancia que se otorga a este punto. Se considera que el sistema de interés es obvio, es decir, si uno no se preocupa por resolver los problemas inherentes a éste, entonces es claro que uno no los conoce.

TÉCNICAS EMPLEADAS

Dentro de la primera fase se empleará la Técnica TKJ, misma que se detalla más adelante, y que clasifica la problemática por grupos. Además, se describen el Modelo de Decisiones de Jerarquización Analítica, la técnica de Ishikawa y el Principio de Pareto, aplicadas durante esta fase del Modelo de Planeación.

Proyección de tendencias y futuro lógico. Esta parte, junto con la definición del sistema de interés y su problemática, es lo que se denomina Proyección de Referencia. La fase de proyección implica el

pronóstico a través de una serie de datos estadísticos históricos, o bien de tendencias detectadas en forma cualitativa con base en una consulta de expertos.

A través de ésta se pretende conocer cuál sería el estado o dimensión de un problema en un futuro específico. Dicho estado es lo que se ha denominado futuro lógico. En realidad es el futuro más probable o natural, ya que todos los problemas que se extrapolan tienen resultados desastrosos.

PLANEACIÓN NORMATIVA

La tarea esencial en esta fase del proceso de planeación consiste en la definición precisa de los fines que persigue el sistema.

- **Metas.** Son los primeros productos que resultan del Proceso de Planeación en un tiempo específico; usualmente durante el tiempo en el que el planificador aún realiza esta tarea
- **Objetivos.** Son productos del Proceso de Planeación que no pueden ser obtenidos durante un tiempo específico; generalmente ocurren después del proceso mismo de planeación
- **Ideal.** Es un fin que nunca puede ser realizado; su función es proporcionar una guía en el horizonte hacia el cual deben tender las acciones

Es común ver también en la definición de fines, los conceptos denominados con los rubros: objetivo general, objetivo particular y objetivo específico. Mediante éstos se desea señalar lo que antes se definió como objetivos y metas, respectivamente.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Una vez que se ha determinado la problemática pertinente con el grado de detalle necesario y se han diseñado los fines que se pretenden alcanzar en forma participativa, se tiene una idea más clara del esfuerzo que será necesario realizar para transformar el sistema del estado actual hacia el que se desea llegar.

Es posible comenzar ahora con una estimación de costos, horas hombre, inversiones específicas, reestructuraciones, etc. La forma en que estos recursos serán utilizados deberá ser eficaz, eficiente y coherente (un balance adecuado entre los primeros dos atributos). Ésto es, deberá diseñarse un conjunto

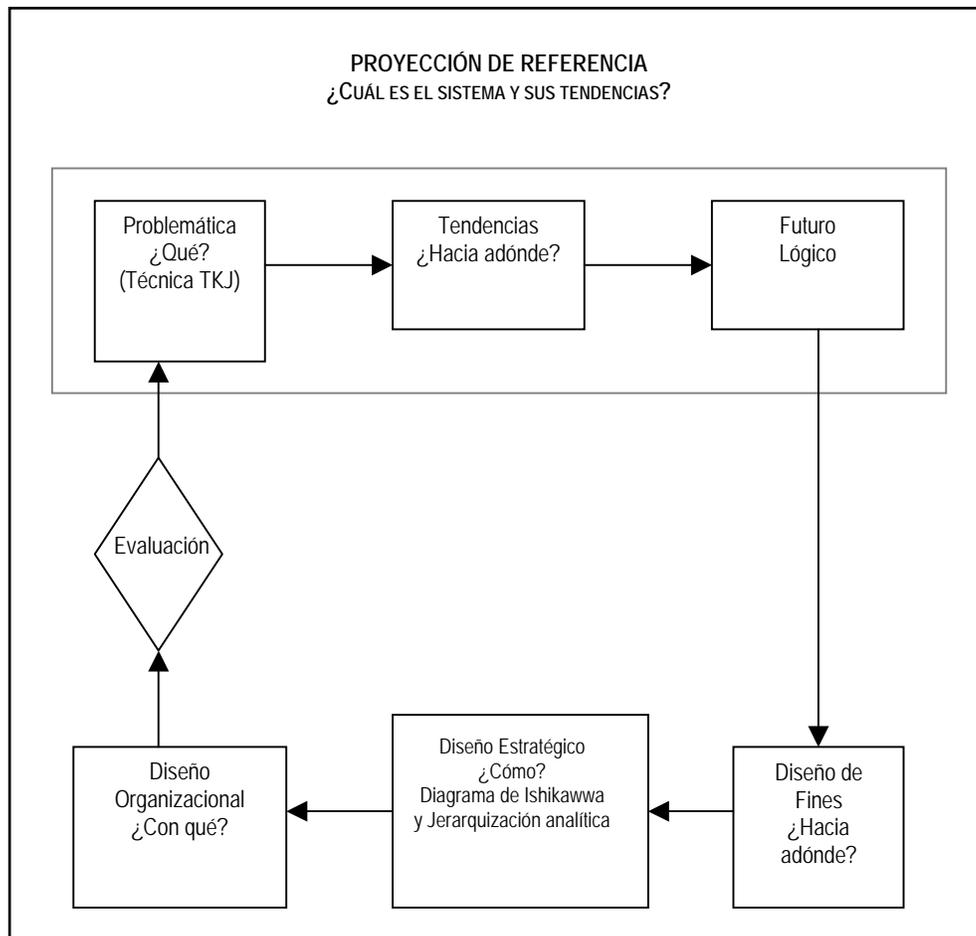


de acciones específicas y estrategias (conjunto de acciones) con las características antes señaladas, que logren el propósito de cambiar el sistema como se previó en la Planeación Normativa. En esta fase es donde se definen las técnicas, como el modelado formal o informal, para realizar acciones bien orientadas.

El analista o planificador deberá tomar muy en cuenta las condiciones que el modelo requiere para su

validación; éstas deben ser un reflejo lo suficientemente fiel de la realidad, como para que sean útiles y puedan usarse en el diseño de políticas, y no tan exactas como para que su elaboración requiera un tiempo muy prolongado, su costo se eleve y su utilidad disminuya. La condición principal para obtener buenos frutos en la planeación normativa es la creatividad de las personas involucradas en el proceso. Esta es la definición de cómo hacer.

Figura 3
Modelo de Planeación de Hazan Ozbeckhan



Fuente: Mercado R.E. Calidad Integral. Empresarial e Institucional. Vol. I. Capacitación Gerencial. Limusa. México, 1991. Pág. 16.



PLANEACIÓN ORGANIZACIONAL

Una vez definido el ¿qué hacer? y el ¿cómo hacer?, el Modelo de Planeación lleva a la pregunta ¿con qué recursos debe contarse para que el sistema se transforme a la manera deseada con el diseño de estrategias? Una vez que el Proceso de Planeación entra en la fase de determinar con qué recursos pueden implantarse o construirse dichas acciones, se determina que puede llevarse a cabo efectivamente, de acuerdo con las posibilidades y recursos físicos, humanos o monetarios del sistema en cuestión. Esta parte cierra el ciclo del Método Global de Planeación: la ejecución de las acciones comenzará a transformar el sistema de la manera prevista, si todo fue bien diseñado.

EVALUACIÓN

La etapa de evaluación se refiere al hecho de establecer el sistema de información idóneo al proceso, el cual sea capaz de detectar en la forma más frecuente posible los valores de las variables más relevantes, con objeto de percibir a tiempo desviaciones a los valores deseados y efectuar las correcciones idóneas. La frecuencia para evaluar el comportamiento del sistema puede balancearse en función de los costos de las observaciones y el costo de las desviaciones. Como se observa, este concepto de planeación es integral, participativo, continuo y retroalimentado.

ESTUDIO DE CAMPO

En esta fase se detectan y definen los problemas utilizando las técnicas de Kawakita-Jiro; Jerarquización de problemas, Principio de Pareto y Técnica de Ishikawa.

Aplicación de la Técnica Kawakita-Jiro.- Para realizar esta técnica se dividieron los participantes en dos grupos: el grupo denominado "Administración", constituido por integrantes directamente involucrados con la administración y operación de la revista, y el otro llamado "Comité Editorial", integrado por miembros del Comité Editorial, Consejo Editorial y Comité de Refereo. La división se realizó para saber cuales eran las diferencias de los problemas detectados por ambos grupos.



GRUPO "ADMINISTRACIÓN"

El grupo "Administración" estuvo integrado por el Coordinador General, una secretaria, alumnos del Servicio Social y del Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI).

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Cada uno de los integrantes del grupo "Administración" escribió un problema en cada tarjeta, considerando los más importantes según la apreciación de cada persona; posteriormente los problemas escritos en las tarjetas se repartieron entre todos para que fueran discutidos, con el propósito de hacer un análisis. Primero se discutió si estaban planteados adecuadamente; es decir, que no fueran soluciones, causas, etc. Enseguida se modificaron los enunciados de las tarjetas en los cuales existía confusión o no estaban bien planteados; para ello se pidió a los autores que hicieran las aclaraciones correspondientes. Una vez analizados todos los problemas que surgieron se distribuyeron entre los participantes, formándose grupos de personas para que fuesen clasificando las tarjetas que tenían problemas similares o idénticos, agrupándolos en sobres, y en el exterior de ellos se escribió un resumen del contenido de las tarjetas.

JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS

Los problemas fueron evaluados por un programa de cómputo llamado Sistema Integral de Toma de Decisiones, y Jerarquización Analítica,⁴ de donde se determinó la importancia esencial de cada uno, en una comparación pareada de acuerdo a la Tabla 1. Mediante el programa se obtuvieron los porcentajes de importancia relativa de los 7 problemas, los cuales fueron representados por la letra Y; el programa los calculó en relación con la importancia e intensidad que cada participante le asignó a los diferentes pares de combinaciones: (Y₁Y₂, Y₁Y₃, Y₁Y₄, Y₁Y₅, Y₁Y₆, Y₁Y₇, Y₂Y₃, Y₂Y₄, Y₂Y₅, Y₂Y₆, Y₂Y₇, Y₃Y₄, Y₃Y₅, Y₃Y₆, Y₃Y₇, Y₄Y₅, Y₄Y₆, Y₄Y₇, Y₅Y₆, Y₅Y₇, Y₆Y₇), y quienes deciden deben ponderar la importancia relativa del elemento preferido dentro de la comparación esperada, con base en la escala de calificaciones; los

⁴ JER.BAS, ESIME Zacatenco, SEPI, Ingeniería de Sistemas, IPN, Méx.1989

21 problemas del estrato inferior se representan por la letra X, y sus porcentajes de importancia relativa son calculados por el programa, de la misma forma que se calcularon los representados por la letra Y. La suma de los porcentajes de importancia relativa de cada uno de los problemas Y da el 100%, que es la importancia absoluta de la problemática Z; de igual forma, la suma de los porcentajes de importancia relativa de las X correspondientes resulta el 100%, que corresponde a las importancias absolutas, mismas que a su vez equivalen a las importancias relativas de cada problema Y. La Fig. 4 muestra la estructura jerárquica arbórea, que se encuentra dividida en tres niveles: el primer nivel consiste en la problemática total de la revista (Z). El segundo nivel está conformado por los siete problemas agrupados en sobres (Y), dentro de los cuales se encuentran los resúmenes de los 21 problemas en sobres más

pequeños, y el tercer nivel abarca las 77 tarjetas agrupadas en los 21 sobres (X). La gráfica termina en el tercer nivel, debido a que cada uno de los elementos del mismo ya no se puede dividir en otros problemas a considerar. En la Teoría de Decisiones la importancia relativa es el valor de cada uno de los elementos, con respecto a un elemento del nivel superior al cual pertenecen. Por ejemplo, la importancia relativa de X₁₁ absoluta es igual a 4.79% y la de Y₂ es 3.30%, que también es igual a la importancia absoluta con respecto a X₂₁. La importancia absoluta (IA) es el valor porcentual de cada elemento, con respecto a la problemática total. Para calcularla se multiplica la importancia relativa de cada elemento-rama, por la importancia relativa del elemento al cual pertenece, por cien. En el caso bajo análisis, por ejemplo, se calcula la importancia absoluta de X₁₁ (IAX₁₁) y X₁₂ (IAX₁₂):

Tabla 1

Escala de calificación de las actividades. Su origen es el 1 y cubre todo el espectro de sentimientos que una persona puede externar.

Intensidad de importancia	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen igualmente a un objetivo
3	Ligera importancia de una sobre otra	Hay evidencia que favorece a una actividad sobre la otra, pero no es concluyente
5	Esencial o fuerte importancia	Existe buena evidencia y criterio lógico para mostrar la importancia de una actividad sobre la otra
7	Importancia demostrada	Existe evidencia concluyente para mostrar la importancia de una actividad sobre la otra
9	Importancia absoluta	La evidencia a favor de una actividad sobre la otra es del orden más alto posible de afirmación
2,4,6,8 Recíprocos de los valores anteriores diferentes de cero	Valores intermedios entre dos calificaciones adyacentes. Si la actividad i tiene alguno de los valores no nulos asignados a ella, cuando es comparada con la actividad j tiene el valor recíproco a cuando es comparada con i.	Existe compromiso entre dos valores

Fuente: Mercado, R.E., *Calidad Integral, Empresarial e Institucional. Vol. I, Capacitación General. Limusa. México, 1991. Pág. 113*

$$IAX_{11} = X_{11}Y_1 * 100 = (0.0479) (0.3705) (100) = 1.77\%$$

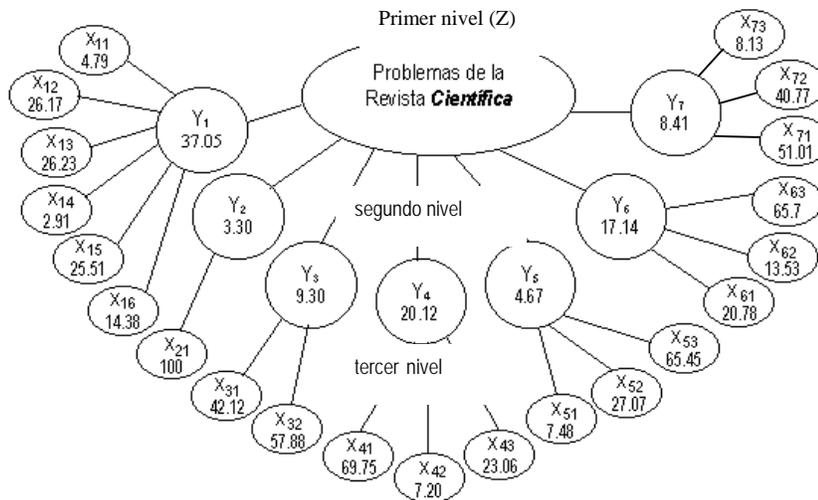
$$IAX_{12} = X_{12}Y_1 * 100 = (0.2617) (0.3705) (100) = 9.69\%$$

la gráfica de Pareto, ordenando las importancias absolutas obtenidas de mayor a menor, como se puede ver en la Tabla III.

De esta manera se llega a los resultados mostrados en la Tabla 2, valores que se utilizarán para construir



Figura 4
Relación entre niveles del modelo jerárquico de decisiones del grupo Administración, producido por la técnica TKJ.



Fuente: León Vega, C. Propuesta de Aplicación del Modelo de Hazan... Tesis: Maestría en Administración, Pública, ESCA, IPN, Méx, Noviembre 2001, Pág. 4.

PRINCIPIO DE PARETO

El Principio de Pareto establece que si tomamos en consideración el 20% de los problemas más importantes y sumamos la importancia absoluta de cada uno de ellos, obtenemos aproximadamente el 80% de la importancia absoluta de la problemática total. Esto quiere decir que bastaría con solucionar el 20% de los problemas principales para no gastar esfuerzos y recursos en los demás, pues su impacto en la problemática total es bajo. Esta ley se conoce también como el Principio 20-80. Para nuestro sistema bajo estudio, en la Tabla 3 se muestra, en las tres primeras columnas, de izquierda a derecha, el ordenamiento de los problemas en orden decreciente de importancias absolutas, y en la última de éstas la suma acumulada de ellas, conocida como suma de Pareto. En la Fig. 5 se muestran las importancias absolutas de los 21 problemas en orden descendente, así como la gráfica de Pareto que es el resultado de ir sumando cada una de las importancias absolutas de éstos. Se concluye que si se deseara solucionar aproximadamente el 80% de la importancia absoluta de la problemática del sistema bajo estudio,

bastaría solucionar los diez problemas principales; en este caso la importancia absoluta de la problemática a ser resuelta equivale al 77.72%, que es el 47.6% de los problemas detectados.

TÉCNICA DE ISHIKAWA

Esta técnica, conocida también como esqueleto de pescado, se utilizó para detectar las causantes de los problemas; para ello se convocó al grupo "Administración". Los problemas considerados son los siguientes: Financiamiento escaso

1. Poca motivación a los investigadores
2. Poca motivación al personal
3. Administración inadecuada
4. Escasa capacitación al personal
5. Falta de apoyo de las autoridades
6. Poca divulgación y distribución
7. Poca comercialización
8. Falta calidad en los artículos
9. Poca colaboración del Comité y Consejo Editorial



Con el auxilio de la técnica TKJ se detectaron las causantes de los diez problemas considerados. El primero analizado fue el del "financiamiento escaso".

Cada uno de los integrantes de la reunión escribió en las tarjetas que se les proporcionaron, las causas que dan origen al problema; después que se acabaron de escribir las causas se procedió a repartir a cada uno de los integrantes las tarjetas escritas, para discutir cada una de ellas y analizar el contenido de las mismas. Así se obtuvo un total de 12 tarjetas, las cuales fueron agrupadas en sobres que contenían

causas parecidas. Posteriormente se procedió a hacer un resumen, obteniéndose un total de tres causas generales del problema del financiamiento escaso. Como se muestra en la Fig. 6 se hizo para los nueve problemas restantes. La necesidad de encontrar un Modelo de Planeación que permitiera la mejora continua del sistema de edición de la revista Científica, llevó al análisis de tres Modelos de Planeación; el de Rusell L. Ackoff, el de George Steiner y el de Hazan Ozbeckhan.

Tabla 2I
Importancia absoluta y relativa generada por el grupo administración

Nivel	Elemento	Importancia Relativa (%)	Importancia Absoluta (%)
1	Z	100	100
2	Y ₁	37.05	37.05
	Y ₂	3.30	3.30
	Y ₃	9.30	9.30
	Y ₄	20.12	20.12
	Y ₅	4.67	4.67
	Y ₆	17.14	17.14
	Y ₇	8.41	8.41
3	X ₁₁	4.79	$0.0479 \times 0.3705 \times 100 = 1.77$
	X ₁₂	26.17	$0.2617 \times 0.3705 \times 100 = 9.69$
	X ₁₃	26.23	$0.2623 \times 0.3705 \times 100 = 9.71$
	X ₁₄	2.91	$0.0291 \times 0.3705 \times 100 = 1.07$
	X ₁₅	25.51	$0.2551 \times 0.3705 \times 100 = 9.45$
	X ₁₆	14.38	$0.1438 \times 0.3705 \times 100 = 5.32$
	X ₂₁	100	$1.0000 \times 0.0330 \times 100 = 3.30$
	X ₃₁	42.12	$0.4212 \times 0.0930 \times 100 = 3.91$
	X ₃₂	57.88	$0.5788 \times 0.0930 \times 100 = 5.38$
	X ₄₁	69.75	$0.6975 \times 0.2012 \times 100 = 14.03$
	X ₄₂	7.20	$0.0720 \times 0.2012 \times 100 = 1.44$
	X ₄₃	23.06	$0.2306 \times 0.2012 \times 100 = 4.63$
	X ₅₁	7.48	$0.0748 \times 0.0467 \times 100 = 0.34$
	X ₅₂	27.07	$0.2707 \times 0.0467 \times 100 = 1.26$
	X ₅₃	65.45	$0.6545 \times 0.0467 \times 100 = 3.05$
	X ₆₁	20.78	$0.2078 \times 0.1714 \times 100 = 3.56$
	X ₆₂	13.53	$0.1353 \times 0.1714 \times 100 = 2.31$
X ₆₃	65.7	$0.6570 \times 0.1714 \times 100 = 11.26$	
X ₇₁	51.01	$0.5101 \times 0.0841 \times 100 = 4.28$	
X ₇₂	40.77	$0.4077 \times 0.0841 \times 100 = 3.42$	
X ₇₃	8.13	$0.0813 \times 0.0841 \times 100 = 0.68$	

Fuente: León Vega, C. Propuesta de Aplicación del Modelo de Hazan... Tesis: Maestría en administración, ESCA, IPN, Mex. Nov. 2001, pág 77



Tabla 3
Importancia absoluta de los problemas, ordenados de mayor a menor.

Problemas en orden de importancia	Elemento	Importancia Absoluta (IA)	Suma de Pareto
1. Financiamiento escaso	X ₄₁	0.1403	0.1403
2. Poca motivación a los investigadores	X ₆₃	0.1126	0.2529
3. Poca motivación al personal	X ₁₃	0.0971	0.3501
4. Administración inadecuada	X ₁₂	0.0969	0.4471
5. Escasa capacitación al personal	X ₁₄	0.0107	0.5416
6. Falta apoyo por parte de las autoridades	X ₃₂	0.0538	0.5964
7. Poca divulgación y distribución	X ₁₆	0.0532	0.6487
8. Poca comercialización	X ₄₃	0.0463	0.6951
9. Falta calidad en los artículos	X ₂₁	0.0428	0.7380
10. Poca colaboración del Consejo y Comité Editorial	X ₃₁	0.0391	0.7772
11. Falta de artículos para la revista	X ₆₁	0.0356	0.8128
12. Faltan mecanismos adecuados para el referee	X ₇₂	0.0342	0.8471
13. Hay atraso de números	X ₅₃	0.0305	0.8776
14. Faltan áreas, equipo y material de trabajo	Y ₂	0.0330	0.9106
15. Falta supervisión de la información	X ₆₂	0.0231	0.9337
16. Falta de reconocimientos a los autores	X ₁₁	0.0177	0.9514
17. El precio de la revista es muy caro	X ₄₂	0.0144	0.9668
18. Errores en la impresión	X ₅₂	0.0126	0.9784
19. No hay identificaciones para el personal	X ₁₄	0.0107	0.9891
20. No hay reconocimiento por instituciones evaluadoras de investigación nacionales e internacionales	X ₇₃	0.0068	0.9969
21. Política editorial ineficiente	X ₅₁	0.0034	0.9993

Fuente: León Vega, C. Propuesta de Aplicación del Modelo de Hazan... Tesis: Maestría en Administración, Pública, ESCA, IPN, Méx, Noviembre 2001, Pág. 79

Figura 5
Problemas ordenados de mayor a menor, cuya suma de sus importancias absolutas genera la gráfica de Pareto

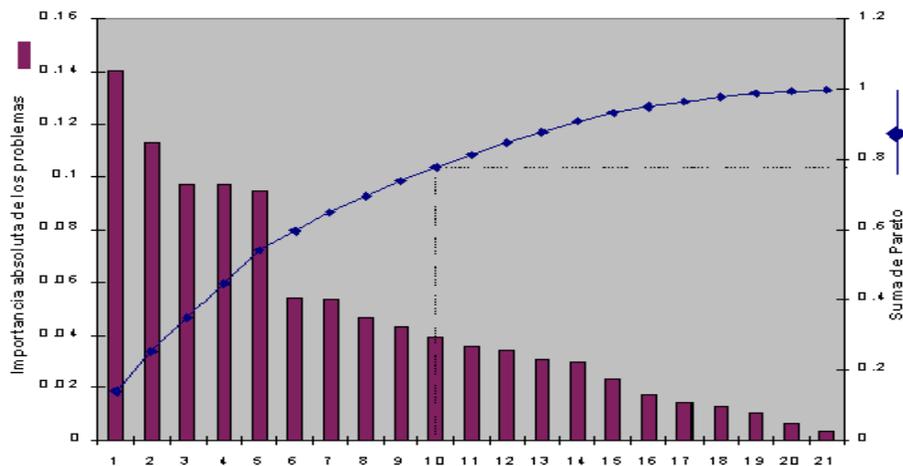
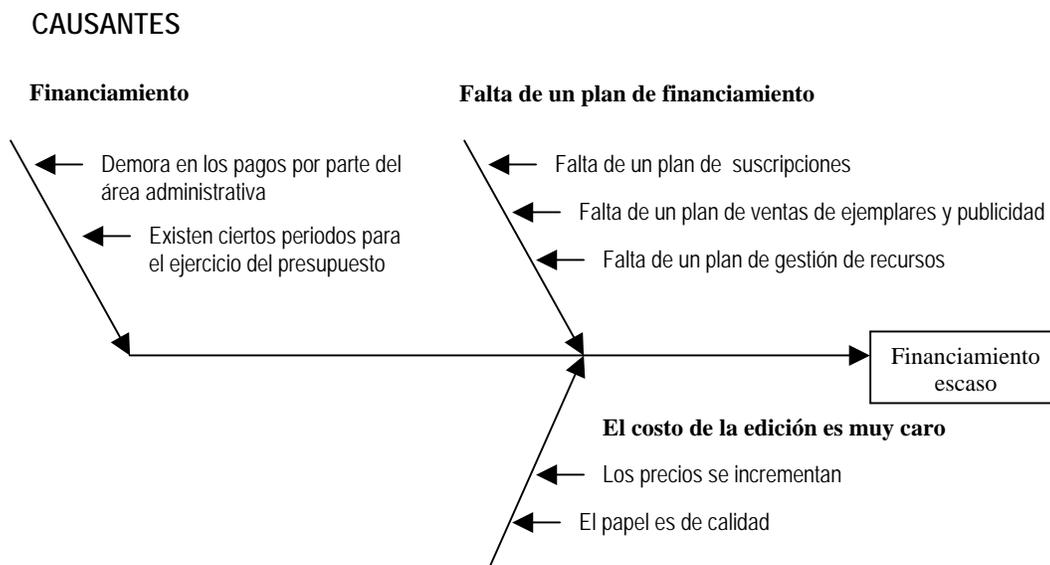


Fig. 5 Problemas ordenados de mayor a menor cuya suma de sus importancias absolutas nos da la gráfica de Pareto.

Fuente: León Vega, C. Propuesta de Aplicación del Modelo de Hazan... Tesis: Maestría en Administración, Pública, ESCA, IPN, Méx, Noviembre 2001, Pág. 80



Figura 6
Esquema de Ishikawa para el Problema 1: Financiamiento escaso



Fuente: León Vega, C. Propuesta de Aplicación del Modelo de Hazan... Tesis: Maestría en Administración Pública. ESCA. IPN. México, Noviembre 2001, Pág. 92.

CONCLUSIONES:

Al describir y analizar los tres modelos de planeación anteriores, se consideró que eran suficientes para aplicar uno de ellos, el cual permitiría la mejora continua del sistema de edición de la revista Científica. Se observó inmediatamente que cualquiera de ellos se podía utilizar para lograr los objetivos a alcanzar; sin embargo, el modelo de Hazan Ozbeckhan, comparado con el de George Steiner y el de Rusell Ackoff nos permite detectar desde un principio la problemática; en cambio, los otros dos dan por hecho que la problemática ya es conocida y que el siguiente paso es comenzar a resolverla, por lo que se concluyó que el modelo de Hazan Ozbeckhan era el más completo para nuestros propósitos. Este trabajo comprende la primera fase del modelo, el cual consistió en detectar la problemática en el sistema de edición de la revista Científica en el periodo comprendido del primer bimestre del '97 al sexto del 2000.

Se detectaron 77 problemas, que al clasificar los que eran parecidos o iguales dieron un total de 21, de los cuales, al ser nuevamente clasificados, se obtuvieron 7.

A los 21 problemas se les calcularon sus importancias relativas y absolutas; posteriormente se jerarquizaron en orden descendente para aplicarles el Principio de Pareto, que permitió considerar 10 problemas, que equivalen al 50 % aproximadamente de los 21 problemas que se consideraron como la problemática total; finalmente, a estos problemas se les determinaron sus causas, utilizando la técnica TKJ de Ishikawa.

La revista Científica se editó a partir del primer bimestre de 1997, hasta el sexto bimestre del 2000; después se hizo trimestralmente, hasta la fecha; es decir, que tiene una antigüedad de cinco años, lo cual se debe en gran medida a las acciones que se llevaron al cabo para resolver los diez problemas detectados, así como las causas que los originaron.



Aunque no se resolvieron por completo los problemas, las medidas aplicadas mejoraron el sistema.

A continuación se mencionan algunas de estas medidas adoptadas a la problemática que se detectó:

- El financiamiento se ha resuelto con el apoyo de las unidades de la ESIME; las sociedades de egresados de la misma (SEESIME); LA Comisión de Operaciones para el Fomento de Actividades Académicas (COFAA); venta de suscripciones y ejemplares, además de aportaciones de los investigadores, y más oportunidades que se pueden explotar, como utilizar el presupuesto de sus proyectos de investigación, poner anuncios, agrupar más instituciones coeditoras, etc.
- Falta de motivación a los investigadores. Para resolver este problema es necesario que la revista esté registrada por las instituciones correspondientes, tales como el Índice Mexicano de Investigación Científica y Tecnológica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT); el Science Citation Index (SCI), Coordinación General de Posgrado e Investigación (CGPI) del IPN, etc. Para lograr el registro se requiere que la revista no tenga retrasos; el comité editorial debe estar formado por investigadores nacionales e internacionales y contener artículos inéditos de instituciones públicas y privadas del mundo, entre otras medidas.
- Motivación del personal. En este problema se partió de la premisa de que los recursos humanos son los más importantes de toda empresa. Por esta razón es primordial que al personal, al ingresar a trabajar en la revista, se le informe cómo está conformado el sistema y cuál es su funcionamiento, así como las interrelaciones que existen con el exterior, para que de esta forma conozca la importancia de su trabajo. Habrá que reconocerles e incentivarles en sus tareas para que las realicen con eficiencia y eficacia; estar pendientes de sus problemas personales, establecer una comunicación permanente con ellos, así como propiciar el desarrollo de su iniciativa e imaginación.

- La administración adecuada de los recursos y de la edición de la revista es la columna vertebral del sistema, por lo que se comenzó a diseñar y desarrollar un sistema automatizado que permitiera controlar toda la información y documentación correspondiente. Entre otras acciones es importante diseñar un archivo con racionalidad, que se pueda controlar con el sistema antes mencionado. El sistema se dividió en diez subsistemas, lo cual permitió delegar responsabilidades y funciones a cada uno de ellos.

Los mismos procedimientos se llevaron a cabo para atacar los problemas de capacitación de personal, apoyo de las autoridades, divulgación y distribución, comercialización, calidad en los artículos y colaboración del Comité y Consejo Editorial.

La revista Científica fue calificada como revista de circulación nacional por arbitraje de la CGPI del 11 de octubre del 2000, lo que provocó que los investigadores se interesaran en ella para publicar sus artículos.



BIBLIOGRAFÍA

- Ackoff, Russell L. "On Purposeful Systems". Travistock, London, 1972.
- Ackoff, Russell L. "Redesigning the Future". Wiley, N. Y., 1974.
- Ackoff, Russell L. "Scientific Method: Optimizing Applied Research Decisions". Wiley, N. V., 1982.
- Ackoff, Russell L. "Planeación de Empresas". Limusa, México, 1986.
- Arnold William W., "Lessons of Value-Driven Leadership", Healthcare Executive, Julio-Agosto de 1995, pp. 12 y 15.
- Barojas, P.E., "Modelo de Programación por Metas y Jerarquización para la Asignación Óptima de Recursos Económicos", Tesis: Maestría., S.G.I. ESIME, IPN, 1986.
- De la Vega Lezama, F.C. "Un Paso Hacia el Método Científico". México, IPN, 28ª. Edición, 1994.
- Fickers, Sir Geoffrey. "Toward a Sociology of Management". Basic Books, N. Y., 1968.
- Greising David. "It Hurt So Good at Delta", Business Week, Diciembre de 1995, pp. 106-107.
- Goodman David. "One Step at a Time", en Ine, Agosto de 1995, pp. 847.
- Hernández Sampieri Roberto. "Metodología de la Investigación", México McGraw Hill, 2ª edición, 1998.
- Herrera, C.J. "Sistema de Planeación del Presupuesto por Programa, Usando Jerarquización y Programación Entera". Tesis: Maestría, SGI. ESIME, IPN, 1989.
- Mercado, Ernesto. "Control Total de la Calidad, Norma 1985.. Calidad integral empresarial e Institucional". Vol. I. "Capacitación Gerencial". Limusa, México, 1991.
- Mercado, R.E. "Planeación de la Dirección Administrativa de IPN." Int. de Inv. SGI. ESIME, IPN, México, 1986.
- Mercado, R.E. "Calidad Integral Empresarial en México", SGI. ESIME, IPN. Mayo de 1988.
- Mercado, R.E. "Metodología de la Teoría de Decisiones". Limusa, México, 1991.
- Robinson Eduard A., "American Most Admired Companies", en Fortune, 3 de marzo de 1997, pp. 68-75.
- Simision Robert L. y Suris Oscar. "Alex Troman y Goal: Its Make Fordasol in World Sales", en Wall Street Journal, 18 de Julio de 1993, pp.A1,A8.
- Suchman Marke. "Managing Legitima Strategic and Institutional Approaches", en Academy of Management Review 20, Núm.3 (1995); pp. 571-610.

