

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE PSICOLOGIA



EL EFECTO DE LA RETROALIMENTACION EN
EL DESEMPEÑO DE UNA UNIDAD ORGANIZACIONAL

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA
PRESENTA
Fernando Espinosa Vizcaino

MEXICO

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| Introducción | 1 |
| 1. Marco teórico | |
| 1.1 Antecedentes de la Teoría General de Sistemas..... | 6 |
| 1.2 El enfoque de sistemas..... | 9 |
| 1.3 Definición de sistema..... | 12 |
| 1.4 Características y propiedades de los sistemas..... | 15 |
| 1.4.1 Tipos de sistemas..... | 19 |
| 2. Metodología | |
| 2.1 Descripción de la situación..... | 30 |
| 2.2 La hipótesis..... | 33 |
| 2.3 Definición de variables..... | 34 |
| 2.4 Escenario..... | 35 |
| 2.5 Instrumentos..... | 36 |
| 2.6 Tipo de estudio..... | 37 |
| 2.7 Procedimiento estadístico..... | 38 |
| 3. El modelo | |
| 3.1 Descripción del modelo..... | 42 |
| 3.2 Aplicación del modelo..... | 46 |
| 3.3 Resultados..... | 50 |
| 4. Conclusiones..... | 53 |
| Glosario | 55 |
| Anexos..... | 58 |
| Bibliografía..... | 68 |

INTRODUCCION

Cuando una persona ingresa a una organización y es responsable de una unidad organizacional (departamento, área, sección, etc.), ya sea en forma lineal o en forma funcional (staff), una de las tareas más preocupantes es la productividad.

Una persona un día en su oficina, al llegar en la mañana recibe una llamada de su jefe felicitándolo por el súbito incremento en la productividad de las áreas bajo su responsabilidad. El no ha realizado ningún esfuerzo especial para incrementar la productividad y sin embargo esto está sucediendo. Exactamente un mes después, justo con su aumento de sueldo (nótese el reforzador), recibe un memorándum en donde su jefe le manifiesta su preocupación en el sentido de que el incremento en productividad, sólo se está reflejando en el aspecto cuantitativo, no así en lo cualitativo. Tres meses después el incremento súbito de productividad (en lo cuantitativo) empieza a cambiar su tendencia a la baja. En seis meses la famosa productividad se estandariza a un nivel ligeramente superior al anterior a todos estos cambios.

El fin de nuestra historia se presenta cuando esta persona está afuera de la sala de juntas de la dirección, en donde le esperan los responsables de su área, para que les explique qué es lo que está pasando. El trata de contestarse a sí mismo las siguientes preguntas: ¿Qué provocó el incremento de productividad? ¿Por qué sólo en lo cuantitativo? ¿Cómo mantener alto el nivel de productividad? ¿Cómo evitar que caiga nuevamente?.

El problema que se intenta analizar en el presente trabajo es: **¿De qué manera afecta la retroalimentación sobre la ejecución de un trabajo, en una unidad organizacional?**

Este problema con otro enfoque teórico lo trató Elton Mayo, a quién se recuerda principalmente por sus famosos experimentos sobre factores higiénicos en la planta Hawthorne de la Western Electric, que estaban encaminados a contrastar el efecto de las condiciones de trabajo sobre la productividad; donde por una serie de acontecimientos fortuitos llegó a la conclusión de que el mero hecho de prestar atención

positiva a las personas tiene mucho que ver con la productividad. En el presente trabajo el enfoque es determinar de qué manera la retroalimentación es capaz de modificar la ejecución del sistema.

En esta investigación se aplica el modelo de la teoría general de sistemas a un departamento divisional de capacitación de una reconocida Sociedad Nacional de Crédito. Dos eventos dieron inicio a esta: 1) El cambio de administración en la Gerencia Corporativa de Capacitación de la citada Institución y, 2) La aparición en dicha gerencia de computadores personales, lo que permitió procesar a mayor velocidad la información proveniente de las áreas y dar retroalimentación más oportuna. Estos dos eventos cristalizaron en un reporte de la ejecución de los diferentes departamentos divisionales de capacitación. Este reporte es justamente el mecanismo de retroalimentación pues describe la ejecución de los diferentes departamentos divisionales de capacitación y provocó un incremento notable de la productividad de éstos. Este incremento sólo se vio reflejado en la parte cuantitativa (*Número de cursos, número de participantes, horas impartidas y horas/hombre capacitación*) que era aquello sobre lo que les retroalimentaba el reporte, no así en lo cualitativo (*calidad de los cursos, cursos que respondan a necesidades detectadas, mejor desempeño de los capacitados al volver a su puesto, etcétera*).

El interés por los aspectos numéricos de la capacitación deriva de un compromiso que hacen las Sociedades Nacionales de Crédito ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en un documento llamado Programa Operativo Anual (POA), en donde se plantea alcanzar un número de horas/hombre capacitación en el período de un año.

Para contribuir al incremento cualitativo de la función de capacitación sería necesario dedicar parte del tiempo que se dedica a la impartición de cursos, a otras partes fundamentales del proceso de capacitación, como son: La detección de necesidades de capacitación y adiestramiento, investigaciones sobre el impacto de cada curso en el desempeño de los participantes al regresar a su trabajo, investigaciones sobre la relación que hay entre el costo y el beneficio de la capacitación, desarrollo de nuevos cursos que respondan más efectivamente a las necesidades de la población a capacitar, etcétera. Sin embargo, estas

actividades restan tiempo a la impartición de cursos e incide negativamente en los indicadores numéricos.

La trascendencia de este trabajo es despertar el interés de las altas autoridades en centrar su atención a los aspectos cualitativos de la función de capacitación, pues con una menor inversión de tiempo y de dinero se puede optimizar el aprovechamiento de los recursos dedicados al desarrollo de nuestro personal.

El objetivo del presente trabajo es demostrar la relación que existe entre el mecanismo de retroalimentación y la modificación en la ejecución del departamento retroalimentado.

El marco teórico con que se trata este problema es la teoría general de sistemas. Esta nos facilita la comprensión de fenómenos en donde hay un proceso que transforma entradas (inputs) en salidas (outputs) que van dirigidas a un receptor. En esta tesis se presenta un modelo que pretende explicar el efecto de la retroalimentación (o feedback) en el funcionamiento de un sistema. Para ello se va a definir qué es un sistema, qué partes lo conforman (en el modelo que se presenta), cómo determinar las fronteras que lo diferencian del entorno en que se encuentra, quién es su cliente y los productos que requiere, y por supuesto, los mecanismos de retroalimentación basados en los criterios de evaluación.

La teoría general de sistemas no trata de desmenuzar el problema en sus partes, sino que trata de verlo como parte de una situación mayor que lo abarca en su totalidad; es un nuevo lenguaje que facilita la comunicación interdisciplinaria. La aportación de este trabajo a la psicología es justamente la utilización de este marco teórico (La teoría general de sistemas) en un problema que compete a los psicólogos, en especial a los del área del trabajo: el comportamiento humano en las organizaciones. Las herramientas clásicas de la ciencia: la lógica y las matemáticas, son complementadas en la actualidad con la Teoría General de Sistemas. La Psicología de los albores del siglo XXI no puede sustraerse a la corriente actual de trabajo interdisciplinario, que tiende a contrarrestar los efectos de la excesiva especialización.

El presente trabajo proporciona una panorámica de los problemas que enfrentará un psicólogo, en especial del área del trabajo, al ingresar a laborar en una gran organización. Los conocimientos

adquiridos sobre la conducta individual deben ser enfocados de un modo particular cuando la persona se haya inmersa en una organización que tiene cultura, tiene valores y tradiciones, conductas que son premiadas o reprimidas.

El conocimiento de los mecanismos que se involucran a nivel personal al dar o recibir retroalimentación y, sobre todo, la posibilidad de modificar las conductas a través de la comunicación es algo que debe considerar el profesionalista de ciencias de la conducta.

En la época actual, en donde las disciplinas se vuelven cada día más especializadas, la teoría general de sistemas nos brinda el lenguaje común mediante el cual se pueden comunicar los profesionistas de las diferentes áreas; pero lo más importante es que nos brinda un nuevo enfoque expansionista que complementa y perfecciona el tradicional enfoque reduccionista. Al psicólogo, la Teoría General de Sistemas le permitirá ver al hombre con una nueva perspectiva; como dijera Orlega y Gasell, "el hombre es él y sus circunstancias".

Por otro lado los conocimientos de las ciencias administrativas que adquiere el psicólogo industrial, le deben permitir jugar en la empresa no sólo los roles tradicionales de capacitador o seleccionador de personal, sino participar más activamente en los niveles decisivos de las organizaciones, en las tareas de planeación, dirección y control.

Los límites del presente trabajo están determinados por la tarea a que se dedica el departamento que vamos a describir, que es capacitación. La capacitación abarca las fases del proceso administrativo de planeación, ejecución y control. En el presente trabajo nos enfocaremos principalmente a las etapas de ejecución y control. Que a su vez éstas deben repercutir en la nueva planeación es algo que no vamos a tratar extensamente. Cambiando la tarea, deberán cambiar necesariamente las variables determinadas para el presente trabajo, con lo cual queda un camino abierto para futuras investigaciones, tales como la implantación de mecanismos de retroalimentación en aspectos cualitativos o la repercusión de estos mecanismos en la planeación de las actividades y proyectos.

En este escrito se encontrarán en primer término conceptos relacionados con la teoría general de sistemas; después se describe la metodología utilizada en este trabajo; posteriormente se describirá el

modelo empleado para analizar la situación y finalmente los resultados y conclusiones que se obtuvieron. En la parte final se encontrarán algunos anexos, un glosario de los términos complejos empleados en el trabajo y la bibliografía consultada.

1. MARCO TEORICO.

1.1 ANTECEDENTES DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS

Para comprender la Teoría General de Sistemas es necesario realizar una revisión histórica que nos permita conocer las bases que la sustentan y la evolución que ha tenido hasta la época actual.

La fuente de la Teoría General de Sistemas puede remontarse, probablemente, a los orígenes de la ciencia y la filosofía.

Bertalanffy notó que la teoría de sistemas es tan antigua como la filosofía europea y puede remontarse al pensamiento aristotélico.

Según Van Gigoh, "algunas ideas de la teoría general de sistemas se le atribuyen al filósofo alemán Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) siendo éstas:

- 1.- El todo es más importante que la suma de sus partes.
- 2.- El todo determina la naturaleza de las partes.
- 3.- Las partes no pueden comprenderse si se consideran en forma aislada del todo.
- 4.- Las partes están dinámicamente interrelacionadas o son interdependientes." (1)

"El biólogo Ludwig Von Bertalanffy prodijo que los sistemas se convertirían en el punto de apoyo del pensamiento científico moderno. Percibió este concepto como una cuña que podría abrir la perfección reduccionista y mecanicista del mundo, de manera que pudieran manejar más efectivamente los problemas de naturaleza viviente (fenómenos biológicos, del comportamiento y sociales), para los cuales creía que no bastaba la aplicación de la ciencia física, y que incluso en algunos casos no era siquiera posible. Desde entonces, el concepto de *sistema* ha tomado un papel cada vez más grande en la organización tanto de nuestro mundo lego como del científico." (2)

A finales del siglo XIX otros biólogos llamados *vitalistas* reconocieron que era imposible estudiar los procesos vivientes con el enfoque reduccionista, por ello, trataron de explicar muchas de las características de los procesos vivientes que el clarifíco físico no podía explicar.

En 1930 Von Bertalanffy publicó algunas de sus ideas a través de conferencias, enfatizando que los sistemas vivientes no debían considerarse cerrados; de hecho estaban abiertos, ya que a ciertas etapas de complejidad en las interrelaciones de los componentes puede

desarrollarse un nivel emergente de organización con nuevas características.

Van Gighen señala que 1954 se considera como el inicio de la teoría general de sistemas; en este año fue organizada la Sociedad para el Avance de la Teoría General de Sistemas y el Desarrollo de Sistemas Teóricos, aplicables a más de uno de los departamentos tradicionales del conocimiento. En 1956 esta Sociedad publicó su libro 'Sistemas Generales' donde Bertalanffy presentó los propósitos de esta nueva disciplina:

A) Existe una tendencia general hacia la integración de las diferentes ciencias, natural y social.

B) Tal integración parece centrarse en una teoría general de sistemas.

C) Tal teoría puede ser un medio importante para llegar a la teoría exacta en los campos neofísicos de la ciencia.

D) Desarrollando principios unificados que van *verticalmente* a través de los universos de las ciencias individuales, esta teoría nos acerca al objetivo de la unidad de la ciencia.

E) Esto puede conducir a la integración muy necesaria en la educación científica.

En 1957 se cambió el nombre de la Sociedad a "La Sociedad para la Investigación General de Sistemas".

Además, la Teoría General de Sistemas es el resultado de otras contribuciones fundamentales, como las de:

1.- John Von Newman desarrolló una teoría general de autómatas y puso los fundamentos de la inteligencia artificial.

2.- Claude Shannon, matemático que trabajaba en los Laboratorios Bell, volvió su atención a un proceso más comprensivo del cual forma parte el lenguaje: la comunicación. Proporcionó una teoría que constituyó la base de lo que luego habría de conocerse como la ciencia de la comunicación.

3.- Casi simultáneamente, otro matemático, Norbert Wiener, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, colocó las comunicaciones en un contexto conceptual todavía mayor, el control. Al hacerlo fundó la cibernética, la ciencia del control por medio de la comunicación, en la cual se relacionaban entre sí los conceptos de entropía, desorden, cantidad de incertidumbre y se enfatizó la importancia en el contexto de los sistemas.

4.- Ross W. Ashby desarrolló posteriormente los conceptos de la cibernética, autorregulación y autodirección alrededor de las ideas conocidas originalmente por Wiener y Shannon.

Gigoh continúa diciendo que las ideas llevadas por el desarrollo de la cibernética y la teoría de información poseen dos efectos divergentes. Primero mostraron cómo se podían aproximar a los sistemas abiertos los sistemas cerrados, mediante la introducción de mecanismos de retroalimentación y, segundo, mostraron la imposibilidad de duplicar las características de control automático de los sistemas vivientes.

La Teoría General de Sistemas, como se ha dicho, fue formulada por un equipo interdisciplinario de científicos con intereses comunes y constituye los fundamentos teóricos del enfoque de sistemas que trata con las aplicaciones.

Esta teoría surgió para corregir las diferencias de los enfoques analítico-reducionista o reduccionista, ya que demuestra la inhabilidad de éstos para tratar el dominio de los campos biológico, conductual, social y similares, proporcionando un marco de trabajo conceptual y científico para esos campos.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Gigoh, John P. Van, Teoría General de Sistemas Aplicada, México, Ed. Trillas, 1987. p. 60 y sig.
- (2) Ackoff, Russell L., Rediseñando el futuro, México, Ed. Limusa, 1979, p. 15-16

1.2 EL ENFOQUE DE SISTEMAS

Como ya se señaló, se ha desarrollado la teoría general de sistemas como una respuesta a la necesidad de ofrecer una alternativa a los enfoques analítico-mecánicos asociados a la aplicación del método científico y al paradigma de ciencia.

"Las doctrinas del reduccionismo, mecanicismo y el modo analítico de pensar están suplementadas y reemplazadas parcialmente por las doctrinas de expansionismo y teleología, y un nuevo modo sintético (o de sistemas) de pensamiento." (1)

Ackoff dice que el expansionismo es una doctrina que sostiene que todos los objetos, eventos y experiencias de ellos (y entre ellos) son partes de *todos* mayores. Que no niega que tengan partes, aunque se concentra en los *todos* de los cuales son parte. El expansionismo ve los fenómenos con otra óptica, es otra forma de apreciar las cosas, una forma diferente y al mismo tiempo compatible con el reduccionismo.

En el expansionismo se implica el modo sintético de pensamiento, de la misma forma a como en el reduccionismo se implica el modo analítico. En el análisis se obtiene una explicación del todo, de las explicaciones de las partes. Para el modo sintético de razonamiento se piensa que lo que se va a explicar es parte de un sistema mayor y se explica en función del papel que juega en él. Ninguna de estas dos formas de pensamiento niega el papel de la otra, aunque por medio del pensamiento sintético se pueden llegar a comprender los fenómenos cuando se aplican a los problemas de sistemas, al modo sintético de pensamiento se le llama el enfoque de sistemas. En este enfoque no se resuelve un problema desarticulándolo, sino que se le considera parte de un problema mayor.

"Una consecuencia importante de esa forma de pensar es que la propia ciencia se ha venido conceptualizando en forma distinta; como un sistema cuyas partes, las disciplinas, son interdependientes. Esto contradice el concepto jerárquico de la ciencia en que solamente hay dependencia unidireccional entre las disciplinas, y en que se considera que la física es independiente del resto de las disciplinas empíricas. Ya no se considera que las disciplinas científicas traten distintos aspectos de la naturaleza o que la naturaleza esté organizada en la misma forma que la ciencia. Cada vez más, se considera que las disciplinas son puntos de

viste, la mayoría de los cuales se aplican al estudio de casi todos los fenómenos y problemas." (2)

En la Edad de los Sistemas la ciencia está evolucionando agrupando sus componentes para formar una variedad creciente de enteros cada vez más comprensivos. Los nuevos avances -tales como la cibernética, investigación de operaciones, las ciencias del comportamiento, comunicación, administración, política y la ingeniería de sistemas- son interdisciplinarios, no disciplinarios. Aun estas interdisciplinas se conceptualizan como partes de un todo todavía mayor, las ciencias de los sistemas que forman un sistema de ciencias.

Los enfoques reduccionistas tuvieron éxito en la explicación de fenómenos de los sistemas del mundo físico, pero no se extendieron satisfactoriamente para explicar las propiedades de los sistemas en los campos biológico, conductual, sociológico, etcétera.

"Los biólogos fueron los primeros en desencantarse del enfoque analítico, que negaba o ignoraba el problema total de la *organización* encontrado en todos los organismos vivos y la cuestión de la orientación hacia un objetivo (entelequia). Los investigadores comprendieron cada vez mejor que se debe estudiar un organismo como un sistema, como un todo. A causa de la interacción mutua entre las partes, el todo asume propiedades características que faltarían si se eliminara una parte. También los científicos sociales terminaron por sentirse insatisfechos con el enfoque analítico." (3)

De lo anterior, no se debe inferir que el enfoque de sistemas se encuentra en oposición completa con el enfoque analítico. La concepción de los sistemas no prescinde del pensamiento analítico: lo complementa, en lugar de reemplazarlo. El analista de sistemas, en lugar de concentrarse en un *microanálisis* de las partes, prefiere enfocarse en los procesos que vinculan esas partes.

Para el estudio del enfoque de sistemas existen diversos marcos especializados, que se examinan en la literatura relativa a los sistemas (ver figura 1.1) entre los más populares se encuentran la teoría general de sistemas (TGS) y varias teorías especializadas de sistemas como la cibernética, el análisis de sistemas, la ingeniería de sistemas, etcétera.

ORDENAMIENTO DE VARIOS ENFOQUES DE SISTEMAS (4)

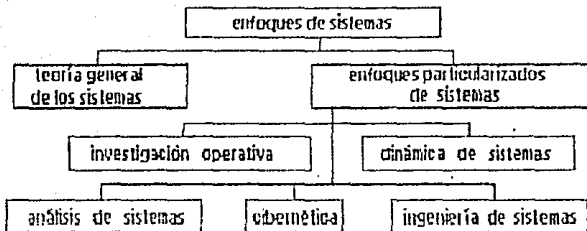


FIGURA 1.1

Por lo antes expuesto podríamos decir que el enfoque sistémico: identifica un todo que contenga, es decir, trata de identificar un sistema, del cual, el objeto que se va a explicar es una parte. Explica la conducta o las propiedades del todo que contiene y, finalmente, también explica la conducta o las propiedades del objeto que va a ser explicado, en términos de su(s) función(es) dentro del todo.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) ACKOFF, Russell L., Rediseñando el Futuro, México, Ed. Limusa, 1979, p. 14
- (2) Idem p. 18-19
- (3) SHODERBEK, Charles, Sistemas Administrativos, México, Ed. El Alenco, 1975, p. 6-7
- (4) Idem p. 8

1.3 DEFINICION DE SISTEMA

Para continuar con el estudio de la teoría general de sistemas se hace necesaria la revisión de las diferentes definiciones que hay sobre sistemas. Los científicos sociales han tomado el concepto de *sistema* de las ciencias exactas, en especial de la física que se ocupa de la materia, el movimiento, la energía y la fuerza. Todos estos conceptos se prestan a una medición exacta, obedeciendo a ciertas leyes.

Sin embargo, las definiciones basadas en estos conceptos resultan insuficientes para el científico social que requiere analizar elementos interactuantes. Por ello han desarrollado diversas definiciones que cumplan con el enfoque de sistemas, tales como:

"Viso estructuralmente, un sistema es un todo divisible; empero, visto funcionalmente es un todo indivisible en el sentido que algunas de sus propiedades esenciales se pierden cuando se desmembra. Las partes propias de un sistema pueden ser sistemas y cada sistema puede por sí mismo ser parte de otro mayor." (1)

"Un sistema es un conjunto de dos o más elementos interrelacionados de cualquier especie; por ejemplo, los conceptos (como en el sistema numérico), objetos como en un sistema telefónico (o el cuerpo humano), o personas (como en un sistema social). Consecuentemente, no es un todo indivisible, sino un todo divisible en sus componentes." (2)

Estas definiciones nos indican que un sistema está compuesto por partes o elementos, aun cuando estas partes pueden verse por separado, al determinar las fronteras de un sistema los elementos agrupados en él deben verse como una totalidad.

Por otra parte, para algunos teóricos toma relevante importancia la cuestión teleológica de los sistemas, como podemos observar en la siguiente definición.

"... un sistema es un conjunto de elementos que interactúan con un objetivo común. Esto es, todo sistema está integrado por objetos o actividades agrupados de tal manera, que constituyen una unidad lógica y funcional. Se puede pensar en sistemas muy simples, como unas tijeras, o en sistemas muy complejos, como el sistema del transporte urbano, el sistema de las comunicaciones telefónicas nacionales, etcétera." (3)

En esta definición aparece un factor importante, que es el objetivo común de los elementos que lo conforman. La mera colección de objetos no necesariamente es un sistema; como lo explica el Dr. Arias Galicia en la siguiente definición.

"Un sistema puede definirse como un conjunto de diversos elementos, mismos que se encuentran interrelacionados. El punto clave de un sistema está constituido por las relaciones entre los diversos elementos del mismo. Puede existir un conjunto de objetos; pero si éstos no están relacionados de alguna manera, entonces no constituyen un sistema. Algunas veces las conexiones entre los diversos elementos no son evidentes o apreciables a primera vista y es por ello que frecuentemente no se consideran como un sistema algunos elementos que, aparentemente, se encuentran dispersos o que no aparecen directamente conectados. Con cierta frecuencia es este el caso de los elementos materiales, técnicos y humanos de una organización. Gran parte de los esfuerzos de la ciencia están precisamente dedicados a descubrir las relaciones entre diferentes fenómenos, a fin de establecer sistemas que permitan no sólo explicar el universo sino, lo que resulta más importante, precedir y, por tanto, impedir o facilitar la aparición de ciertos fenómenos." (4)

Para Shoderbek "...sistema es un conjunto de objetos reunidos, con relaciones entre dichos objetos y entre sus atributos, conectados o relacionados entre sí y con su ambiente, de tal modo que forman una suma total o totalidad." (5)

En esta definición se remarca la idea de ver a los sistemas como *totalidades*, vista aquí ya no sólo como la suma de los elementos que la conforman, sino además las relaciones entre esos elementos que forman parte de la totalidad.

Para el Dr. Kenneth Massey "...sistema es una combinación funcional y regulada de partes que forman un todo unitario complejo que transforma suministros en productos según una finalidad específica." (6)

La última definición permite comprender con mayor claridad los elementos que los conforman; así como hace posible una aplicación más práctica en el análisis de cualquier sistema, pues enfatiza la transformación de suministros en productos.

La integración sistémica que señalan estas definiciones al hablar de un todo unitario complejo, hace necesario considerar que el enfoque de sistemas parte del principio de calidad, enfatizando en la importancia que

cada subsistema aporta en el logro de los objetivos del sistema total; lo que depende tanto en que tan bien y en que tan profundamente las acciones de calidad en las diferentes áreas de un sistema trabajan individualmente y sobre que tan bien y que tan profundamente trabajan juntas.

Las definiciones anteriores, aunque tratan aspectos específicos de los sistemas, se complementan entre sí.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) ACKOFF, Russell L., Rediseñando el futuro, México, Ed. Limusa, 1979, p. 17
- (2) Idem p. 16
- (3) FLORES ZAVALA, Víctor, Ingeniería de sistemas, México, UNAM, Facultad de Ingeniería, 1982, p. 238
- (4) ARIAS GALICIA, Fernando, Administración de Recursos Humanos, 15a, Ed. Trillas, México, 1986, p. 536
- (5) SHODERBEK, Charles, Sistemas Administrativos, México, El Ateneo, 1975, p. 11
- (6) MASSEY, Kenneth, Teoría de Sistemas Aplicada [antología], Monterrey, N.L., Universidad de Monterrey, 1988.

1.4 CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS SISTEMAS

En este capítulo se revisan algunas de las principales características y propiedades de los sistemas.

En 1968, C. West Churchman subraya cinco aspectos básicos relativos a la concepción de sistemas: (1)

1. Los objetivos del sistema total y, específicamente, la medición del desempeño del propio sistema
2. El ambiente del sistema
3. Los recursos del sistema
4. Los componentes del sistema
5. La administración del sistema.

1. OBJETIVOS

Para Churchman, los objetivos del sistema son las metas o fines hacia los cuales éste tiende. Por lo tanto la búsqueda de objetivos, es decir, la teleología, constituye una característica de los sistemas.

Los objetivos, aunque sean reales (alcanzables), necesitan adquirir un carácter operativo. A menos que se les cuantifique de alguna manera, será imposible medir el desempeño del sistema total. En otras palabras, no se puede afirmar con exactitud hasta qué punto se están cumpliendo los objetivos del sistema si no se dispone de alguna medida objetiva del desempeño del sistema global.

Por ejemplo, si se toma como sistema local un calentador de agua, se puede decir que su objetivo es calentar agua. Lo anterior podría significar transformar el agua de cero grados centígrados a diez grados. Al plantear el objetivo con carácter operativo, éste podría quedar así: mantener el agua entre 50 y 60 grados centígrados de temperatura. De este modo, cuando el agua llegue a los 60 grados, el proceso de calentamiento se suspende; al irse enfriando el agua, al llegar a los 50 grados, el proceso de calentamiento se reinicia. Para medir ese desempeño del sistema, es importante incluir un mecanismo de retroalimentación, que en el ejemplo anterior es la medición de la temperatura por parte del termostato.

2. AMBIENTE

El ambiente incluye todo lo que reside fuera del control del sistema. El sistema puede ejercer una influencia relativamente escasa o nula sobre las características o el comportamiento del ambiente, motivo por el cual se

considera a este último como *fixo*, como el elemento dado que se debe incorporar a cualquier problema relativo al sistema.

Por otro lado, el ambiente debe también incluir todo lo que determina, al menos en parte, la forma de desempeño del sistema... ...se puede advertir con facilidad que también los conceptos de insumos (ingresos) y productos (egresos) tienen importancia en este caso, pues el ambiente actúa sobre el sistema y el sistema se adapta al ambiente o reacciona contra éste.

El ambiente es el entorno que rodea a nuestro sistema local. El abastecimiento de recursos (insumos o 'inputs') proviene de ese entorno. Lo mismo el receptor de los productos del sistema (salidas o 'outputs') se encuentra ubicado en el ambiente.

3. RECURSOS

Son todos los medios de que dispone el sistema para ejercer las actividades necesarias para la realización de metas. Los recursos se encuentran en el interior del sistema (aunque provienen del entorno); además, a diferencia del ambiente, incluyen todos los elementos que el sistema puede modificar y utilizar en beneficio propio. Los recursos reales de los sistemas humanos no son sólo los hombres, el dinero y los equipos, sino también las oportunidades (utilizadas o desatendidas) de agrandar los recursos humanos y no humanos del sistema.

4. COMPONENTES

Los componentes de un sistema son: la misión, las tareas o las actividades que puede llevar a cabo para realizar sus objetivos.

La fundamentación racional de este tipo de concepción es el descubrimiento de ciertos componentes y actividades cuyos niveles de rendimiento están relacionados, de hecho, con el nivel de rendimiento de los objetivos del sistema. Si se controlan todos los demás elementos, en un caso ideal, a medida que aumenta el nivel de rendimiento de una actividad aumenta de igual modo el nivel de rendimiento del sistema total.

Resulta interesante observar que para Churchman, componentes son los elementos que conforman la totalidad que es el sistema, de acuerdo a las definiciones revisadas en el capítulo anterior. Recuérdese que esa *totalidad* está conformada por los elementos y las relaciones entre ellos.

5. GERENCIA

La gerencia incluye, para Churchman, dos funciones básicas: la planificación del sistema y el control del mismo. La planificación del sistema abarca todos los aspectos del sistema señalados anteriormente: sus metas u objetivos, su ambiente, su utilización de recursos y sus componentes o actividades.

El control del sistema implica, a la vez, el examen de la ejecución de los planes y la planificación de los cambios.

La gerencia o administración (management) de un sistema es quien fija los objetivos del mismo, es quien evalúa la retroalimentación y quien determina la necesidad de establecer cambios en el sistema y la magnitud y dirección de éstos.

Según Ackoff los elementos del conjunto y el conjunto de los elementos que forman un sistema tienen las tres siguientes propiedades:

"1. Las propiedades o el comportamiento de cada elemento del conjunto tienen un efecto en las propiedades o el comportamiento del conjunto tomado como un todo. Por ejemplo, cada órgano del cuerpo de un animal afecta su funcionamiento global.

2. Las propiedades y comportamiento de cada elemento y la forma en que afectan al todo, dependen de las propiedades y consecuencias, no hay parte alguna que tenga un efecto independiente en el todo y cada una está afectada al menos por alguna otra parte. Por ejemplo, el comportamiento del corazón y el efecto que tiene en el cuerpo dependen del comportamiento de los pulmones.

3. Cada subgrupo posible de elementos del conjunto tiene las mismas primeras propiedades: cada uno tiene un efecto no independiente en el total. En consecuencia, no se puede descomponer el total en subconjuntos independientes. No se puede subdividir un sistema en subsistemas independientes. Por ejemplo, todos los subsistemas del cuerpo de un animal, tales como los subsistemas nervioso, respiratorio, digestivo y motor, interactúan, y cada uno afecta el desempeño del todo." (2)

Debido a estas tres propiedades, un conjunto de elementos que forman un sistema siempre tiene determinadas características o puede mostrar cierto comportamiento que no pueden exhibir ninguno de sus otros componentes o subgrupos. Un sistema es más que la suma de sus partes.

En el presente trabajo se resalta la importancia del aspecto de administración de un sistema, pues esta función se basa en el examen de la

ejecución los planes. La retroalimentación al sistema sobre su propio desempeño es lo que le permitirá la planificación de los cambios y los ajustes necesarios.

1.4.1 TIPOS DE SISTEMAS

La clasificación de los sistemas es necesaria si se quiere desarrollar una metodología para su estudio.

Kennel Boulding propone diferentes tipos de sistemas del universo por niveles jerárquicos y utiliza el criterio de complejidad como rasgo distintivo al configurar un sistema de sistemas teóricos dentro de una jerarquía; es decir, se avanza del nivel 1 al 9 en una complejidad de sistema: (3)

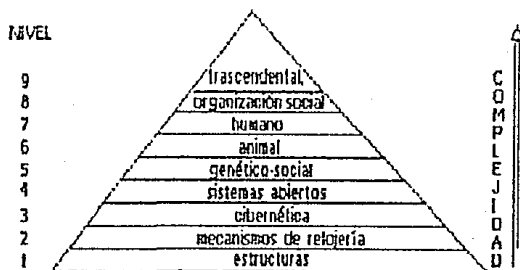


FIGURA 1.2

En el nivel número uno, de estructuras, podemos ubicar a una silita; ésta posee diferentes elementos interrelacionados con una finalidad. En el nivel dos, podemos ejemplificarlo con un reloj; en este nivel se realiza un proceso. En el nivel tercero, el sistema cuenta ya con un mecanismo de control, como el termostato de un refrigerador. El nivel cuatro, de sistemas abiertos, existe intercambio con el ambiente, existe importación y exportación, constitución y degradación; un ejemplo de este nivel de sistema es una célula. En el nivel cinco de esta clasificación ya podemos hablar de conjuntos de células en donde empieza a haber diferenciación y especialización de funciones, como en una planta. En el sexto nivel empieza a cobrar importancia el flujo de la información y el aprendizaje. El nivel siete, el humano, conlleva el manejo de símbolos y la conciencia de sí mismo; hay intención y manejo del pasado y el futuro.

El nivel ocho de esta clasificación, el de organización social se refiere a conjuntos de organismos diferenciados. Las sociedades y las empresas entran en este nivel. En el presente trabajo, en el que se considera como sistema local a una unidad organizacional, se encuentra en este nivel taxonómico. El último nivel, el trascendental, se encuentra reservado para los sistemas meramente simbólicos.

L. Von Bertalanffy (4) ha desarrollado estos mismos niveles que considera como una aproximación a la jerarquía fundamental de los sistemas y que se transcribe a continuación:

| NIVEL | DESCRIPCION Y EJEMPLOS | TEORIA Y MODELOS |
|--|---|--|
| 1. Estructuras estáticas. | 1. Átomos, moléculas, cristales, estructuras biológicas desde el nivel del microscopio electrónico al nivel macroscópico. | 1. Formas estructurales y químicas; cristalografía, descripciones onológicas. |
| 2. Sistemas de mecanismo de "relojería". | 2. Relojes, máquinas convencionales en general, sistema solar. | 2. Conceptos físicos convencionales tales como las leyes de la mecánica (newtonianas y einsteinianas) y otros. |
| 3. Mecanismos de control. | 3. Termostato, servomecanismos homeostáticos en organización. | 3. Cibernética, realimentación y teorías de la información. |

4. Sistemas abiertos.

4. Llama, células y organismos en general.

4. a) Expansión de la teoría física a sistemas que se mantienen ellos mismos en flujo de materia (metabolismo).
b) Almacenamiento de información en códigos genéticos (DNA).
La conexión entre a) y b) no se haya clara en el momento actual.

5. Organismos interiores.

5. Organismos tipo planta; creciente diferenciación del sistema (la llamada división del trabajo en el organismo); distinción entre la reproducción y el funcionamiento individual (herencia y soma).

5. Teoría y modelos aparentemente incompletos.

6. Animales.

6. Creciente importancia del flujo de información (evolución de receptores, sistema nervioso); aprendizaje, comienzo de conciencia.

6. Comienzo de la teoría autómatas. Realimentación (fenómenos de regulación comportamiento autónomo, oscilaciones de relajación, etc.)

7. Hombre.

7. Simbolismo; pasado y futuro; el yo y el mundo, autodefensa, etc.; comunicación a través del lenguaje, etcétera.

7. Teoría incipiente del simbolismo.

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| 8. Sistemas socio-culturales. | 8. Poblaciones de organismos (incluidas las humanas), determinadas por símbolos (cultura) sólo en el hombre. | 8. Leyes estadísticas y posiblemente dinámicas de la dinámica de la población, sociología, economía, posiblemente historia. Comienzo de una teoría de los sistemas culturales. |
| 9. Sistemas simbólicos. | 9. Lenguaje, lógica, matemáticas, arte, ciencias, moral, etcétera. | 9. Algoritmos de símbolos, reglas del juego como en los artes visuales, música, etcétera. |

Como se puede observar, de la clasificación dada, existe una jerarquía de los sistemas, siendo el universo el sistema final. Es posible dividir y subdividir todos los sistemas en subsistemas según el nivel de resolución deseado. La cantidad de andamiajes de sistemas en otros sistemas que se emplea, dependerá de la naturaleza del problema que se investiga.

Esta complejidad tiene una relación directa con los límites entre un sistema y otro. El límite demarca el sistema respecto de su ambiente. Cuando se delimita un sistema dentro de su suprasistema, se habla del *Sistema Focal*.

Van Gigh (5), propone una clasificación en cuanto al siguiente dominio:

- Sistemas vivientes y sistemas no vivientes
- Sistemas abstractos y sistemas concretos
- Sistemas abiertos y sistemas cerrados

Los sistemas vivientes están dotados de funciones biológicas como nacimiento, muerte y reproducción.

En los sistemas abstractos, de acuerdo con Ackoff, por lo menos uno de sus elementos son conceptos. En un sistema concreto, los elementos

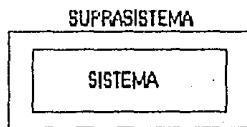
pueden ser objetos o sujetos o ambos. Todos los sistemas abstractos son sistemas no vivientes, en tanto que los concretos pueden ser vivientes o no vivientes.

Un sistema abierto es aquel que mantiene intercambio con su entorno. Mediante la aplicación de la teoría del sistema abierto comenzaremos a avanzar hacia la solución del dilema de una psicología social dedicada a la estructura social. "Parson ha utilizado el enfoque de sistema abierto para estudiar las estructuras sociales... ..proporcionando herramientas conceptuales específicas al delinear los varios subsistemas de una sociedad y sus funciones" (6)

El enfoque de sistema abierto conserva muchas de las virtudes de los intentos anteriores para manejar las estructuras sociales sin quedar atrapado en simplificaciones externas y materializaciones.

"...la teoría de sistema abierto, con su supuesto de la entropía, hace hincapié en la íntima relación que existe entre una estructura y el ambiente que le da apoyo, pues de no haber insumos continuos, pronto la estructura se va a pique. De este modo, una base crítica para identificar sistemas sociales la constituye su relación con las fuentes energéticas que los mantienen. En casi todas las estructuras sociales, el esfuerzo y la dedicación humana son la principal fuente de mantenimiento..."

...En la teoría de sistema abierto es imposible ignorar los vehículos, pues éstos aportan el insumo mantenedor." (7)



Sistema Cerrado
FIGURA 1.3

F.H. Allport ha estado dedicado a elaborar una concepción estructuronómica de la psicología social. Su propia teoría (1954, 1962), conceptualiza la estructura como un ciclo de acontecimientos que, con movimiento circular, retornan a reiniciar aquél. Los acontecimientos constituyen puntos nodales observables que pueden ser conceptualizados

como estructuras. En lugar de una conducta lineal en que A estimula a B y éste responde, como ocurre en un modelo newtoniano, Allport cree que existe una serie continua de acontecimientos que completan un ciclo, antes de que se obtenga una estructura social.

"Miller (1955) y sus colegas han estado aplicando la teoría del sistema abierto en términos generales, para abarcar todos los niveles de ciencia, desde el estudio de una célula hasta el análisis de una sociedad. Ante todo les interesan las generalizaciones que funcionan a todos niveles y, por ello, están dispuestos a observar la conducta social compleja respecto a insumo, procesamiento y resultado, respecto a los métodos para manejar la sobrecarga en cualquier sistema, respecto a fronteras y subsistemas codificadores, etc. muchas de sus hipótesis resultan sugerentes para trabajarse a nivel de organizaciones sociales, aunque todavía no se han investigado a escala total en dicho nivel." (8)

Cada sistema se encuentra en un medio circundante (suprasistema) (ver FIGURA 1.3) De la misma manera que existen relaciones entre diversos elementos del sistema, pueden existir tales nexos igualmente entre el sistema y el suprasistema; se dice, entonces, que el sistema es abierto. Lo anterior implica que, el sistema recibe ciertas influencias del suprasistema y puede también influir sobre él de alguna manera; sin embargo, en los sistemas cerrados no existe intercambio alguno entre el sistema y el suprasistema. Muchos autores piensan que los sistemas cerrados son una ficción, una entidad meramente imaginaria, pues no existen en la realidad. Lo mismo podría decirse de los sistemas totalmente abiertos.

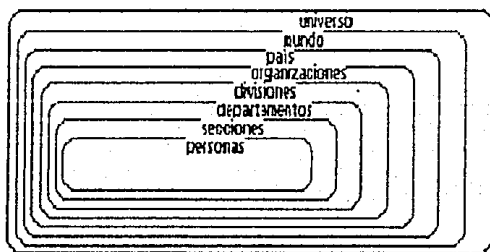


FIGURA 1.4

El grado de apertura del sistema se refiere al monto en el cual reciben todo tipo de inllujo; pero cada sistema tiene un código que especifica los tipos de inllujo que puede aceptar. Tal código viene a servir como una especie de barrera que impide el paso de todo tipo de entradas, ya que sólo admite aquellas que cubren ciertas características:

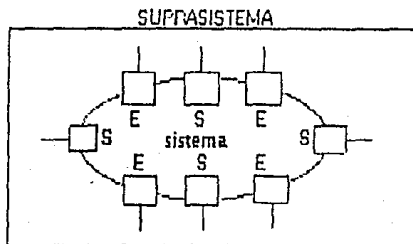


FIGURA 1.5

Si el hombre estuviera totalmente abierto a todos los tipos de estímulos que le llegan, no podría analizarlos pues éstos rebasarían con mucho la capacidad de su cerebro. Lo mismo podría decirse de las organizaciones; así que el establecer ciertos códigos para realizar intercambios con el medio circundante sirve de integración y protección a un sistema; por ello las organizaciones y los seres humanos constituyen sistemas parcialmente abiertos.

Los sistemas vivos son básicamente sistemas abiertos. Un sistema abierto es definido como sistema que intercambia materia con el medio circundante, que exhibe importación y exportación, constitución y degradación de sus componentes materiales.

"...hasta una época comparativamente reciente, la fisicoquímica, en la cinética y la termodinámica, estaba restringida a sistemas cerrados; la teoría de los sistemas abiertos es relativamente nueva y tiene muchos problemas pendientes. El desarrollo de la teoría cinética de los sistemas abiertos deriva de dos fuentes: primero, la biofísica del organismo vivo; segundo, adelantos de la química industrial que, a más de reacciones en recipientes cerrados o procesos por lotes, recurre cada vez más a sistemas de reacción continua, a causa de su mayor eficiencia y de otras ventajas..."

...En determinadas condiciones, los sistemas abiertos se aproximan a un estado independiente del tiempo, el llamado estado uniforme (*Fließgleichgewicht* según Von Bertalanffy, 1942)..."(9)

Lo anterior significa que los sistemas abiertos se mantienen en equilibrio merced al intercambio que tienen con el entorno en el que se encuentran. Este es un equilibrio dinámico, no estático, pues al poder tomar del ambiente los insumos que necesita para la realización de su proceso; y al poder regresar a ese ambiente los productos ya procesados, además del desperdicio o ruido, el sistema está en posibilidad de autorregularse y mantenerse en ese estado uniforme del que habla Bertalanffy.

Resulta indispensable para el sistema que el ambiente posea los recursos que requiere para su proceso. Ante una escasez de esos recursos el sistema tendrá que adaptarse a los recursos disponibles o a desaparecer. Lo mismo ocurre con sus productos, el ambiente debe tener capacidad para absorber las salidas (outputs) del sistema, o el sistema se 'ahogará'. Imagine una vela encendida. Es necesario que el ambiente en el que se encuentra posea el oxígeno que requiere la vela para realizar su combustión. Además, el ambiente debe ser capaz de absorber el bióxido de carbono que produce el sistema. Cualquiera de las dos cosas que no se realice y la vela se apaga. Para que esta vela pudiera llegar al estado uniforme, independiente del tiempo, del que nos menciona Bertalanffy, sería necesario que el ambiente proporcionara permanentemente a la vela de más parafina y mecha; así como eliminara la parafina degradada y la mecha consumida. La vela, por otra parte, requiere de un momento inicial (a diferencia del concepto de Dios en la religión católica) en que una *mano ajena* encienda (dado que es un Sistema No viviente).

"...el estado uniforme es mantenido separado del equilibrio verdadero y así está en condiciones de realizar trabajo; tal es el caso también de los sistemas vivos, en contraste con los sistemas en equilibrio. El sistema permanece constante en composición, pese a continuos procesos irreversibles, importación y exportación, constitución y degradación. El estado uniforme exhibe notables características de regulación, evidentes en particular por el lado de la equifinalidad. Si se alcanza un estado uniforme en un sistema abierto, es independiente de las condiciones iniciales, y determinado sólo por los parámetros del sistema, a saber, las velocidades de reacción y de transporte. Esto se llama equifinalidad y aparece en muchos procesos orgánicos, como el crecimiento.

En contraste con los sistemas fisicoquímicos cerrados, se alcanza, el mismo estado final, equifinalmente, a partir de diferentes condiciones iniciales y luego de perturbaciones del proceso..." (10)

La equifinalidad es un concepto que se refiere a la posibilidad de los sistemas de llegar a un mismo estado final, pese a diferentes estados inicial e intermedios, o a perturbaciones en el proceso. Esto se puede ejemplificar con un embarazo, de un modo ideal, el producto (feto o neonato) debe estar 'a término' en un periodo de cuarenta y dos semanas, independientemente de si su mamá se alimentó o no adecuadamente.

Esto debe bastar para indicar brevemente los vastos campos de aplicación del modelo de sistema abierto. Hace años se apuntó que las características fundamentales de la vida, el metabolismo, el crecimiento, el desarrollo, la autorregulación, la respuesta a estímulos, la actividad espontánea, etc., pueden a fin de cuentas considerarse consecuencias del hecho de que el organismo sea un sistema abierto. La teoría de tales sistemas, pues, sería un principio unificador capaz de combinar fenómenos diversos y heterogéneos bajo el mismo concepto general y, de derivar leyes cuantitativas. Creo que esta predicción ha resultado correcta en conjunto y que atestiguan en su favor numerosas investigaciones.

"En un sistema abierto es termodinámicamente posible el aumento de orden y la disminución de entropía. La magnitud *información* es definida por una expresión formalmente idéntica a entropía negativa. Sin embargo, en un mecanismo cerrado de retroalimentación, la información sólo puede disminuir, nunca aumentar, o sea que la información puede transformarse en *vida*, mas no a la inversa." (11)

Un sistema abierto consigue tender *activamente* hacia un estado de mayor organización, es decir, pasar de un estado de orden inferior a otro de orden superior, merced a condiciones del sistema. Un mecanismo de retroalimentación puede alcanzar *reactivamente* un estado de organización superior, merced al *aprendizaje* o sea a la información administrada al sistema.

"El modelo de retroalimentación es eminentemente aplicable a regulaciones basadas en disposiciones estructurales en el sentido amplio de la palabra. En vista, sin embargo, de que las estructuras del organismo se mantienen en el metabolismo y el intercambio de componentes, tienen que aparecer a partir de la dinámica de sistema abierto. El organismo se torna *mecanizado* conforme

adelanta su desarrollo; así regulaciones posteriores corresponden particularmente a mecanismos de retroalimentación y autorregulación (homeostasis), comportamiento encaminado a metas (teleología), etc." (12)

Lo anterior significa que los sistemas (aún los abiertos) tienden hacia el desorden y la desorganización durante la realización de su proceso; para impedir el desorden o entropía el sistema debe contar con un mecanismo capaz de evaluar su propio desempeño, es decir, contar con mecanismos de retroalimentación. Esta ayudara al sistema a provocar los ajustes necesarios para que el sistema alcance su nivel de equilibrio dinámico. A esto se le conoce como entropía negativa.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) SHODERBEK, Charles, Sistemas Administrativos, México, El Ateneo, 1975, p. 8-9 *
- * WEST C. Churchman, The system approach, New York, Delacorte Press, 1968, Cap. III.
- (2) ACKOFF, Russell L., Rediseñando el futuro, México, Ed. Limusa, 1979, p. 16
- (3) SHODERBEK, Charles, Sistemas Administrativos, México, El Ateneo, 1975 p. 44-45 **
- ** BOULDING Kennel, General System, As a point of view, New York, John Wiley & Sons, 1964, p. 25-38
- (4) Bertalanffy, Ludwig Von, Teoría General de los Sistemas, México, Fondo de Cultura Económica, 1976. 156 p.
- (5) Gigoh, John P. Van, Teoría General de Sistemas Aplicada, México, Ed. Trillas, 1987. p. 47
- (6) Katz, Daniel; Robert L. Kahn, Psicología Social de las Organizaciones, México, Ed. Trillas, 1986, 547p. ***
- *** PARSON T. The social system, New York, Free Press, 1951
- (7) Ibidem.
- (8) Katz, Daniel; Robert L. Kahn, Psicología Social de las Organizaciones, México, Ed. Trillas, 1986, 547p. ****
- **** MILLER J.G., Toward a general theory of behavioral sciences, American Psychologist, V 10, 1955 p. 513-531
- (9) Bertalanffy, Ludwig Von, Teoría General de los Sistemas, México, Fondo de Cultura Económica, 1976. p. 146-

(10) *Ibidem.*

(11) *Ibidem.*

(12) *Ibidem.*

2. METODOLOGIA

2.1 DESCRIPCION DE LA SITUACION

En el caso concreto de este trabajo, se aplicaron los conceptos de la teoría general de sistemas para analizar el problema, que es:

¿De qué manera afecta la retroalimentación sobre la ejecución de un trabajo, en una unidad organizacional?

Recuérdese que en un sistema abierto es posible el aumento de orden y la disminución de entropía. El sistema, gracias a un mecanismo de retroalimentación puede alcanzar *reactivamente* un estado superior de organización, merced al *aprendizaje*, o sea, la información administrada al sistema.

Lo anterior quiere decir que si un sistema evalúa su propio desempeño, mediante la retroalimentación, está en posibilidad de mejorar su actuación.

En la Gerencia Corporativa de Capacitación de una reconocida Sociedad Nacional de Crédito se suscitaron dos eventos: el cambio de administración por la entrada de un nuevo gerente y la asignación a dicho departamento de equipos de microcomputadores. Al revisar la situación que guardaban los procedimientos administrativos de dicho departamento corporativo, enoargado de delinir las políticas y procedimientos de la función, y por la velocidad de proceso de información que permitían las computadoras personales se generó un **reporte estadístico** (mecanismo de retroalimentación) que contenía, por área y por división:

- + Número de cursos.
- + Número de participantes.
- + Número de horas impartidas.
- + Número de horas/hombre capacitación.
- + Número de horas diarias por capacitador.
- + Número de horas diarias por persona (población local)

Antes de la implantación de ese mecanismo de retroalimentación, cada división informaba de sus resultados a la gerencia corporativa de capacitación, misma que concentraba la información para elaborar el reporte de avance que exige la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros

(C.N.B.S.). Al aparecer las microcomputadoras en el corporativo de capacitación, fue posible determinar la aportación que cada área y división hacían. Con esa información se les retroalimentó, a fin de que ellas supieran de su propia efectividad.

A partir de la implantación de este reporte estadístico, se provocó una situación que repercutió en un incremento en la cantidad de capacitación impartida. Los mecanismos adyacentes a este fenómeno se explican por la competencia que se generó en diferentes niveles de la organización al ver comparativamente los resultados que cada división estaba obteniendo.

Al recibir este informe, los responsables de las divisiones tomaron diversas medidas; en algunas divisiones se incrementó la plantilla de personal dedicada a capacitación; en otras se regañó a los responsables de la función y en algunos casos hasta se les reubuló. En la jefatura divisional de capacitación seleccionada en esta tesis como sistema focal, no hubo incrementos de plantilla. Si hubo un incremento de los resultados que estaban obteniendo con respecto a los que obtenían antes del reporte, pero esta mejora sólo se atribuye al incremento en el esfuerzo puesto en el desempeño de su trabajo. Cabe señalar que la unidad organizacional seleccionada como sistema focal, que fue la jefatura divisional de capacitación de la división Pacífico, consta de dos personas, el jefe de capacitación y un instructor.

Dado que el reporte sólo incluía información cuantitativa, el incremento de productividad se vio reflejado sólo en el aspecto numérico de la capacitación, no así en lo cualitativo. La esencia de la investigación estriba justamente en que dadas las características cuantitativas de la información con que estaba elaborado el reporte, la modificación en el desempeño por parte de los responsables de la función en cada una de las áreas y divisiones consistió en un esfuerzo para incrementar los números de eventos, número de participantes y de horas impartidas. La premisa en que se apoyaba este reporte fue que: *aquello que se puede medir (controlar), es factible de ser incrementado.*

Un ejemplo podría ilustrar mejor esta situación: un calentador de agua automático realiza un proceso (calentar agua) a partir de ciertos insumos (agua, gas, aire). El producto de su proceso (agua caliente), salida o 'output' va dirigida a unos usuarios. Estos calentadores tienen un

servomecanismo llamado termostato que mide la temperatura del agua. Si esta temperatura es inferior a cierto límite, el termostato desencadena el proceso de calentamiento del agua. Cuando la temperatura rebasa cierto límite, el termostato interrumpe el proceso. El calentador requiere 'conocer' el desempeño del sistema via la medición de la temperatura. Si el calentador no tuviera esta retroalimentación (información sobre su propio desempeño) no 'sabría' cuando realizar su proceso.

Del mismo modo, la jerarquía divisional de capacitación, estudiada en esta investigación, requiere la retroalimentación sobre su desempeño para conocer su propia efectividad. Al comparar los resultados obtenidos por el sistema procesador (sistema local o jerarquía de capacitación divisional) con los resultados obtenidos por otros sistemas similares, puede darse cuenta de su propia productividad y modificar su proceso.

2.2 LA HIPÓTESIS

La hipótesis que se pretende probar con el presente trabajo es:

Al dar retroalimentación a una unidad organizacional sobre la ejecución en el desempeño de su trabajo, éste se altera.

Un corolario de la hipótesis anterior es que la tendencia de esta alteración, está en función a aquélla sobre lo que se retroalimenta; esto es, si la retroalimentación es sobre aspectos cuantitativos, sólo hay un incremento numérico.

La hipótesis nula es que al dar retroalimentación sobre la ejecución en el desempeño de un trabajo, ésta no se modifica.

Para enunciar estadísticamente la hipótesis de trabajo, ésta quedaría así:

$$H1: Ma > Mb$$

En donde H1 es la hipótesis; Ma es la media de los resultados de capacitación (Variable Dependiente), representados en Horas/Hombre Capacitación posteriores a la retroalimentación dada a través del reporte estadístico de capacitación (Variable Independiente); Mb es la media de los resultados de capacitación antes de la retroalimentación (línea base); y ">" es que las medias de los resultados del grupo A son mayores que los del grupo B y estadísticamente significativos.

La hipótesis nula quedaría de la siguiente manera:

$$H0: Ma = Mb$$

En donde H0 es la hipótesis nula; Y $Ma = Mb$ significa que no hubo diferencia significativa estadísticamente o las posibles varianzas se pueden deber al azar.

2.3 DEFINICION DE VARIABLES

Las variables que se utilizan en esta investigación son:

Variable Independiente:

El reporte estadístico de capacitación, que fue el mecanismo de retroalimentación que origina el cambio en el desempeño; dado que en él se les informa de sus propios resultados, comparativamente con los resultados obtenidos por las otras áreas y divisiones.

Variables dependientes:

Son los resultados numéricos de capacitación los seis meses posteriores a la retroalimentación, en los que se incluyen:

- + Número de eventos.
- + Número de horas impartidas.
- + Número de participantes.
- + Número de horas/hombre.

Se considerarán para los efectos de este trabajo, las medidas de horas/hombre capacitación, debido a que esta medida es producto, y engloba, las otras variables numéricas.

La línea base para este estudio son los mismos resultados numéricos de los seis meses anteriores a la aparición de la variable independiente.

Variables extrañas:

Son variables que existen en el entorno, pero que no están siendo manipuladas en esta investigación, entre éstas se cuentan:

- + Número de capacitadores por división.
- + Número de salas disponibles.
- + Cantidad de material didáctico disponible.
- + Población de la división.

Al seleccionar a la jefatura divisional de capacitación que será el sistema focal de este estudio, se aseguró que no hubiera habido cambios en esta clase de variables extrañas y así minimizar la posibilidad de que éstas afectaran los resultados.

2.4 ESCENARIO

Para probar la hipótesis anterior, se describirá el escenario en donde se realizó la investigación. Este fue una jefatura divisional de capacitación, de una Sociedad Nacional de Crédito, que depende linealmente de un gerente divisional de recursos humanos, pero funcionalmente (relación staff) de la gerencia corporativa de capacitación. La estructura organizacional de dicha institución está dividida en cinco áreas geográficas; cada una de ellas posee una subdirección de recursos humanos y una gerencia de capacitación. A su vez, cada área está seccionada en divisiones; en ellas existe una gerencia de recursos humanos y una jefatura de capacitación. Además existe, a nivel nacional, una dirección corporativa de recursos humanos, de la cual depende una subdirección corporativa de planeación y desarrollo de recursos humanos, y de la cual depende la gerencia corporativa de capacitación. En el departamento que se describe como "sistema local" se determinará la tendencia que mostraban sus resultados numéricos (línea base) los seis meses anteriores a la aparición del reporte estadístico que representa el mecanismo de retroalimentación (variable independiente), y finalmente se describirá la diferencia que existió entre los resultados obtenidos (variable dependiente) los seis meses posteriores. Se seleccionó una división en particular en donde no hayan cambiado otras variables (Número de capacitadores, número de salas, cursos disponibles, etcétera).

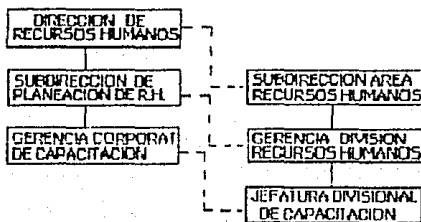


FIGURA 2.1

2.5 INSTRUMENTOS

El medio para elaborar este reporte fue una microcomputadora compatible IBM, con un programa denominado "Supercate 3". Los jefes divisionales de capacitación envían un reporte mensual de sus resultados, mismos que se concentran para enviar a la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros (C.N.B.S.). Con la aparición de las microcomputadoras en la gerencia corporativa de capacitación, se agilizó el concentrado de esta información y permitió manipular la misma a fin de constatar la aportación de cada una de las divisiones. De ahí que se elaborara ese reporte ejecutivo de capacitación, que fue el instrumento para dar retroalimentación al sistema. Este reporte llegaba a manos de: Los subdirectores de área de recursos humanos, los gerentes divisionales de recursos humanos, a los gerentes de capacitación de área y a los mismos jefes divisionales de capacitación (ver figura 2.1).

2.6 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio que se utiliza en este trabajo es de tipo longitudinal o diseño de tiempo. En esta clase de estudios se comparan los resultados obtenidos por un grupo consigo mismo, pero después de manipulada la variable independiente. En él se presentarán los resultados numéricos obtenidos por la división estudiada durante seis meses anteriores a la aparición del reporte estadístico, mecanismo mediante el cual se dió retroalimentación a las áreas y divisiones, y los resultados obtenidos después de éste.

Existieron algunas diferencias en otras divisiones, tales como duplicación de participantes, alteración y ocultación de información, incrementos en planilla, etcétera. Se mencionan para redondear la idea del impacto causado por el reporte estadístico.

El procedimiento para probar la hipótesis es el siguiente:

- 1) Se agruparon los resultados de horas/hombre capacitación (línea base) de los seis meses anteriores a la aparición del reporte estadístico (variable independiente) y los mismos resultados de los seis meses posteriores (variable dependiente).
- 2) Se calcularon las medias de cada grupo (línea base vs. variable dependiente) y se estimó la diferencia entre ellas.
- 3) Para probar que la diferencia entre medias es estadísticamente significativa se realizó el "análisis de varianza" de estos resultados y se les aplicó la prueba "t de student".

2.7 PROCEDIMIENTO ESTADISTICO

Para probar la hipótesis, al dar retroalimentación a una unidad organizacional sobre la ejecución en el desempeño de su trabajo, éste se altera, que sustenta la presente tesis, se analizan los resultados obtenidos. Al analizar la hipótesis estadística encontramos:

HI: $Ma > Mb$

Se escogieron los resultados en Horas/Hombre Capacitación por dos motivos: Son resultado de multiplicar las horas impartidas en cada curso por el número de participantes del mismo, por lo cual engloba los valores anteriores; y porque son la medida numérica con que la institución se compromete ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Sin embargo, los resultados en cuanto a: Número de Eventos, Horas Impartidas, Participantes y Horas/Hombre Capacitación se pueden observar en el cuadro del anexo 1 y aparecen graficados en los anexos 2,3,4 y 5 respectivamente.

En estas gráficas se puede observar el cambio en la tendencia a partir del mes de Julio, que es cuando se introdujo la variable independiente, pues fue entonces cuando se empezó a retroalimentar sobre su propio desempeño a la Jefatura Divisional de Capacitación seleccionada como sistema focal en este estudio con el reporte estadístico de capacitación. En el anexo 6 aparece la gráfica de las Horas/Hombre ya agrupadas en *antes y después* de la intervención de la variable independiente con su correlación correspondiente.

Posteriormente, estos resultados de Horas/Hombre Capacitación se dividen en dos grupos: Los resultados de Enero a Junio (B), y los resultados de Julio a Agosto (A). Quedando como sigue:

| <u>GRUPO B</u> | | <u>GRUPO A</u> | |
|----------------|------|----------------|-----|
| Enero | 080 | Julio | 102 |
| Febrero | 120 | Agosto | 180 |
| Marzo | 104 | Septiembre | 196 |
| Abril | 096 | Octubre | 160 |
| Mayo | 070 | Noviembre | 144 |
| Junio | 083 | Diciembre | 136 |
| Sumatoria B = | 553 | Sumatoria A = | 918 |
| Media B = | 92.1 | Media A = | 153 |
| No. de casos = | 6 | No. de casos = | 6 |

A partir de los datos anteriores, podemos calcular algunos datos estadísticos para corroborar que efectivamente hubo una diferencia entre las medias de los grupos A y B, y que éstas son estadísticamente significativas.

| <u>ESTADÍSTICO</u> | <u>GRUPO A</u> | <u>GRUPO B</u> |
|----------------------------|----------------|----------------|
| Media (M) | 153 | 92.16667 |
| Varianza (V) | 1119,6 | 330,5667 |
| Desviación estándar (SD) | 33,46042 | 18,18149 |
| Error estándar (SEM) | 13,66016 | 7,422564 |

La media (M) es el promedio aritmético de las suma de las calificaciones, dividido entre el número de casos. La fórmula que se emplea es:

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

La varianza (V) se obtiene restando la media (M), a cada valor (X), con lo que se obtiene la diferencia (x), se calcula así: $x = X - M$. Esta diferencia (x) se eleva al cuadrado y luego se suma. El resultado se divide

entre el número de casos (N) menos uno, para manejar grados de libertad y que los resultados sean *satisfactorios estadísticamente*. (N - 1). Para calcular la varianza se usa esta fórmula:

$$V = \frac{\sum x^2}{N - 1}$$

La desviación estándar (SD) es simplemente la raíz cuadrada de la varianza:

$$SD = \sqrt{V}$$

El error estándar de la media (SEM) se saca dividiendo la desviación estándar entre la raíz cuadrada del número de casos (N). Para ello tenemos la siguiente fórmula:

$$SEM = \frac{SD}{\sqrt{N}}$$

Finalmente, ya teniendo calculados todos estos datos de cada grupo, se procede a sacar el indicador de que esas diferencias son estadísticamente significativas; el error estándar de la diferencia de las medias (SEMa-mb). El resultado de esta operación será utilizado para sacar la prueba t de Student (t). Las fórmulas a emplear para estas dos operaciones son:

$$SEM_{a-mb} = \sqrt{(SEM_a)^2 + (SEM_b)^2}$$

$$t = \frac{M_a - M_b}{SEM_{a-mb}}$$

El error estándar de la diferencia entre las medias fue: 15.54653 y el resultado de la prueba t de Student fue: 3.912986 (Para ver detalles de las operaciones consultar el anexo 10).

Este resultado representa que la diferencia entre las medias de los grupos comparados es estadísticamente significativa y comprueba la hipótesis estadística:

$$H_1: M_a > M_b$$

Y descarta la hipótesis nula:

$$H_0: M_a = M_b$$

En el anexo 7 se puede apreciar la correlación de los resultados de Horas/Hombre Capacitación durante el primer semestre de 1986, antes del reporte estadístico de capacitación (variable independiente) tiene una correlación negativa. En el anexo 8 se aprecia una gráfica de valores más altos (nótese la diferencia de valores a la izquierda de las gráficas 7 y 8) y con una correlación con tendencia a la alza (positiva). En la gráfica del anexo 9 se muestra como la tendencia positiva de la correlación fue mayor en el primer trimestre posterior a la retroalimentación y parece estandarizarse luego.

3. EL MODELO

3.1 DESCRIPCIÓN DEL MODELO

El modelo utilizado en este trabajo será una modificación al propuesto por Shodetbek, Este modelo considera 8 puntos: (ver figura 3.1)

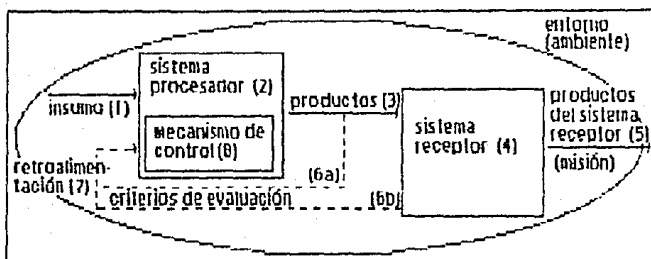


FIGURA 3.1

Para mayor claridad de este modelo, se ejemplifica tomando como sistema local a una fábrica de zapatos.

1) INSUMOS. "Las entradas de un sistema pueden ser materias, energía, seres humanos, o, simplemente, información. Las entradas constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema, sus necesidades operativas. Pueden variar desde materias primas que se utilizan en el proceso, hasta teorías específicas realizadas por distintas personas." (1)

En el ejemplo que se tomó, los insumos son el cuero, las suelas, el hilo, las herramientas, la tecnología, etcétera. También son insumos el capital de trabajo, el tiempo, la maquinaria y hasta los trabajadores. Es común ubicar a las máquinas y a los trabajadores en el sistema procesador.

2) PROCESO. "Es lo que transforma una entrada en una salida. Como tal, puede ser una máquina, un individuo, una computadora" (2), una organización o una unidad dentro de una organización.

En este ejemplo, la fábrica de zapatos es el sistema procesador; entendiendo ésta como el conjunto que forman las instalaciones y los trabajadores, además de la gerencia (management).

3) PRODUCTOS. Las salidas " ... al igual que las entradas, pueden adoptar la forma de productos, servicios, información ..." (3)

En el ejemplo, los zapatos que se producen.

4) RECEPTOR. (Sistema Receptor) es aquella parte del sistema a quien se dirigen los productos del sistema procesador. Este sistema receptor a su vez tiene proceso, misión, actividades, etc.

Para el ejemplo, el receptor pueden ser las zapaterías que distribuyen nuestros zapatos. En un sentido amplio, la población que consume el producto.

5) PRODUCTOS DEL RECEPTOR Y/O MISION. Es una salida o producto del sistema receptor. Es importante analizarlo para conocer la eficacia del sistema procesador.

Para el ejemplo que se está analizando, si el sistema receptor son las distribuidoras de zapatos, los productos del sistema receptor son los mismos zapatos, con el valor agregado del servicio que se da a los clientes.

6) CRITERIOS DE EVALUACION. Se refiere a los criterios mediante los cuales se va a conocer la eficacia del sistema procesador. Existen dos tipos de criterios de evaluación:

6.A Para los productos del sistema procesador.

6.B Para los productos o misión del sistema receptor.

En el ejemplo que se está revisando, los criterios de evaluación del sistema procesador (6.A) se pueden fijar a base de índices (productos de una división) entre los productos sobre los insumos; es decir:

Número de zapatos/pliegos de cuero.

Número de zapatos/Número de trabajadores.

También es importante establecer indicadores de calidad, por ejemplo:

Número de zapatos aceptados/Número de zapatos rechazados.

Para los productos del sistema receptor (6.B) también deben fijarse indicadores, por ejemplo:

Número de zapatos nuestros/Número de zapatos vendidos.

7) RETROALIMENTACION. Es informar al sistema procesador sobre los resultados, efectos, logros o no de la misión, metas. Esta información debe referirse a los criterios de evaluación fijados para cada proceso, y se refieren tanto a los productos del sistema procesador como a los logros del sistema receptor.

En el ejemplo de la fábrica de zapatos, es necesario que se midan con cierta periodicidad los indicadores fijados y que se informe de éstos a la gerencia del sistema procesador, a fin de realizar los ajustes que se requieran.

8) MECANISMOS DE CONTROL. Son aquellos que "Dirigen el cambio en el sistema procesador, basados en la retroalimentación." (4)

El mecanismo de control se refiere a la gerencia (management) del sistema procesador. En el ejemplo del calentador de agua que se ha usado en otros capítulos, el termostato es el mecanismo de control.

"Cada sistema tiene algo interno y algo externo a sí mismo. Lo que es externo para el sistema, puede comprender tan sólo a su ambiente y no el propio sistema. Pero el ambiente de un sistema no incluye sólo a aquellos que se encuentran al margen del control completo del sistema, sino también aquello que al mismo tiempo determina de algún modo el desempeño del sistema. Como el ambiente se encuentra fuera del sistema, es poco o nada lo que pueda hacer el sistema para controlar directamente su comportamiento. Por tal motivo se puede considerar que el ambiente es fijo o que es un elemento dado que es necesario incorporar a los problemas del sistema. El ambiente, además de ser externo, debe ejercer una influencia considerable y significativa en el comportamiento del sistema". (5)

Continuando con Shoderbek, "todo sistema tiene (consciente o inconscientemente) una misión y propósito, que son importantes analizarlos en el estudio de un sistema en particular. Se entiende como propósito la consecución de objetivos y resultados especialmente importantes para la supervivencia y desarrollo del sistema, y, como misión, el cumplir con sus propósitos, considerando las repercusiones que la actividad del sistema tengan sobre su entorno." (6)

CITAS BIBLIOGRAFICAS

(1) SHODERBEK, Charles, Sistemas Administrativos, México, El Ateneo, 1975, p. 22-23

(2) Ibidem

(3) Ibidem

(4) Ibidem

(5) Ibidem

(6) Ibidem

3.2 APLICACION DEL MODELO

Con base en lo analizado en el punto anterior sobre el modelo propuesto, se describe a una Jefatura Divisional de Capacitación de una Sociedad Nacional de Crédito, como sistema local.

En este caso en particular se estudia la "Jefatura Divisional de Capacitación" como componente o subsistema de un sistema mayor, con la finalidad de conocer y mejorar su efectividad.

En esta Sociedad Nacional de Crédito hay dos clases de Departamentos de Capacitación, uno que maneja los aspectos normativos, legales, estadísticos y estratégicos. El otro son 21 jefaturas divisionales de capacitación, quienes son las encargadas de ejercer la función de manera específica.

Al analizar el sistema total, la jefatura divisional de capacitación será considerada como sistema procesador; mientras que el Departamento Corporativo de Capacitación fungirá en este modelo como mecanismo de control, ya que uno de los propósitos del Departamento Corporativo de Capacitación, es lograr la efectividad de las Jefaturas Divisionales de Capacitación, en este caso se determina como objeto del estudio una de dichas jefaturas. La situación que propició el utilizar el modelo de sistemas para las jefaturas divisionales, fue que aun cuando se conocían los resultados de cada una de ellas, no se conocían los estándares óptimos para evaluar su desempeño y productividad.

Al finalizar el estudio se observó comparativamente el resultado de cada una de ellas sobre los resultados obtenidos de las restantes.

En consecuencia se relacionaron estos resultados de cada jefatura en función de los insumos o recursos con que contaba cada cual. Esto permitió establecer los estándares de ejecución (resultados) en relación con sus insumos.

Para los fines de este trabajo se fijaron los límites del sistema alrededor de una jefatura divisional de capacitación.

De acuerdo al modelo utilizado, el Departamento Corporativo de Capacitación formará parte del sistema funcionando en este caso como mecanismo de control del sistema. En cuanto al sistema receptor en este modelo nos circunscribiremos a los otros departamentos de la institución

dentro de la División en cuestión. Las otras jefaturas de capacitación divisionales y el resto del personal de la Institución estarán ubicadas en el entorno; así como otras instituciones bancarias y público en general.

Se procede a describir el sistema total (ver figura 3.2) utilizando la misma secuencia de los puntos descritos en el modelo propuesto.

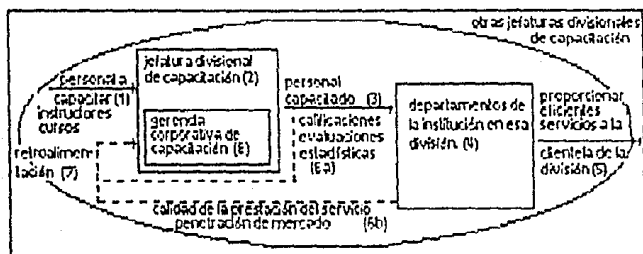


FIGURA 3.2

1) INSUMOS. En primer lugar, las personas que conforman e integran la Jefatura Divisional de Capacitación y quienes dirigen el proceso, otro insumo serán las personas por capacitar que son en general todo el personal de dicha División. Otros insumos con que cuenta el sistema son las instalaciones, el material didáctico, información sobre necesidades de capacitación, presupuesto, tiempo disponible, etcétera.

2) PROCESOS. Como sistema procesador, se tiene a la Jefatura Divisional de Capacitación; como proceso será la actividad que esta Unidad desarrolla (detección de necesidades de capacitación, negociaciones con los responsables del personal a quien van dirigidos los cursos, calendarización de actividades, evaluación, seguimiento y la impartición de cursos).

3) PRODUCTOS. Estas salidas son el personal capacitado que trabaja en los distintos Departamentos que conforman la División.

4) RECEPTOR. El sistema receptor en este modelo serán los Departamentos que conforman la División y quienes reciben del sistema procesador al personal capacitado.

5) PRODUCTOS DEL RECEPTOR Y MISION. Los productos del sistema receptor, que están en función de la misión de la organización, son los servicios que este Departamento proporcionan a la clientela y el grado de eficiencia con que estos servicios se otorgan.

6) CRITERIOS DE EVALUACION. Estos se refieren a dos categorías:

6.A A los criterios de evaluación para los productos del sistema procesador.

6.B Para los productos del sistema receptor.

En cuanto a los primeros podemos enunciar los criterios que se utilizan para evaluar a los participantes de los eventos de capacitación en aprovechamiento en dichos eventos. Así como aquellos indicadores que permiten evaluar a los instructores y al desarrollo del evento en sí.

Por lo que se refiere a la segunda categoría, contempla la ejecución de ese personal capacitado en el desempeño de sus labores, así como su contribución a la eficacia del Departamento del que forman parte.

7) RETROALIMENTACION. Una vez conocidos los criterios de evaluación, si se informa de ellos y sus resultados al sistema procesador, de modo que puedan modificar su proceso, se está hablando de retroalimentación. Esto significa que la Jefatura Divisional de Capacitación considere también como insumo la información proveniente de esos criterios de evaluación.

8) MECANISMOS DE CONTROL. En este ejemplo será el Departamento Corporativo de Capacitación quien concentrará la información que se refiere a los criterios de evaluación sobre el desempeño de las Jefaturas Divisionales de Capacitación. Con la finalidad de que éstos últimos puedan modificar su proceso con el fin de mejorarlo.

Entorno o ambiente. En el entorno de nuestro sistema se ubican a las 20 Jefaturas Divisionales restantes, así como a sus respectivas poblaciones. Otro nivel de entorno serán las Dependencias de Capacitación de otras Instituciones Financieras; y los Departamentos de Capacitación de otro tipo de instituciones no financieras.

En cuanto a misión y propósito. Podemos decir que el propósito del sistema procesador, le proporciona a su sistema receptor el personal que cuenta con los conocimientos, habilidades y actitudes para el buen desempeño de sus labores. En cuanto a misión, lo que se persigue es

poder otorgar adecuadamente servicios financieros para la comunidad de la División en cuestión.

3.3 RESULTADOS

De acuerdo a los resultados analizados en el capítulo 2.7, en donde se establece que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las calificaciones obtenidas en los seis meses anteriores al reporte estadístico, y las calificaciones de los seis meses posteriores, la hipótesis queda comprobada.

La calificación obtenida en la prueba "t de Student" nos habla de una clara diferencia entre las medias del grupo A y del grupo B. En esta prueba se espera que el numerador sea *notoriamente* mayor que el denominador, y el resultado obtenido cumple con esa condición.

Para los fines de este trabajo, lo importante es demostrar que cuando se mide el desempeño de un trabajo, y se comunica a los interesados que están siendo medidos, y qué factores son los que se miden, se logra una mejora notable en la realización del trabajo. Si se observa la gráfica de la Figura 3.3 se puede apreciar que los números de horas/hombre en el período de Enero a Junio son menores a los de Julio a Diciembre; en esta gráfica también puede apreciarse que la tendencia (que se aprecia en la línea de correlación) pasa de negativa (descendente) a positiva (ascendente). Lo que es más sobresaliente es la tendencia de los números en el primer trimestre (Julio a Septiembre) después de recibir la retroalimentación (ver Figura 3.4)

Sin embargo, aunque aparentemente se incrementa la productividad, pues se imparten más horas de capacitación a más participantes, todavía cabría preguntarse si esto repercute en una mayor productividad de esos empleados capacitados al regresar a su lugar de trabajo. El incremento de Horas/Hombre Capacitación puede NO ser "mejor" para la empresa. El incremento cuantitativo no necesariamente representa un incremento cualitativo. El proceso de capacitación abarca diferentes etapas: la detección de necesidades de capacitación; con base en los resultados de ésta última, un buen plan de capacitación (que debe registrarse ante la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros en las instituciones de este tipo, y ante la Secretaría del trabajo para las demás empresas); evaluación de cursos e instructores (para obtener retroalimentación); evaluación de

rendimiento de los capacitandos; historial individual de capacitación para apoyar promociones (comisión mixta de escalafón); etcétera.

Al verse medidos los capacitadores en función exclusivamente al número de Horas/Hombre y no ponderar las otras partes del proceso de capacitación que se acaban de mencionar, seguramente el resultado final (Al fin sistémico) se verá demeritado.

Lo más importante del presente trabajo es llamar la atención de las autoridades responsables de la capacitación a nivel nacional de la necesidad de planear con otros criterios que los numéricos dicha función. La trascendencia de un trabajo hecho con calidad, supera con mucho el desempeño a destajo de la labor de educación en las empresas del país.

REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION HORAS/HOMBRE CAPACITACION

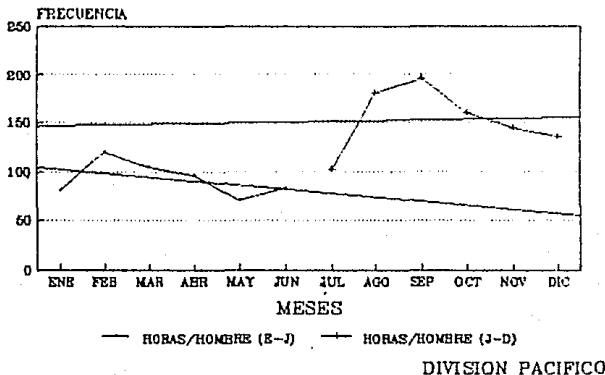


FIGURA 3.3

REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION HORAS/HOMBRE

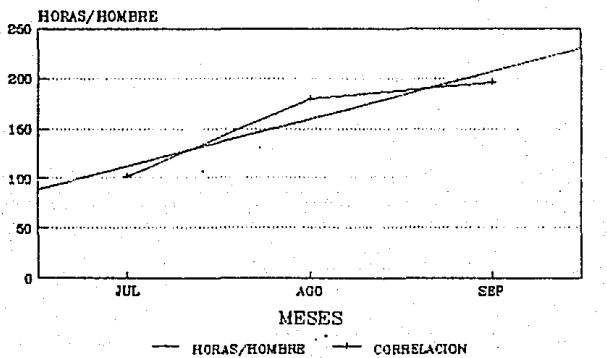


FIGURA 3.4

4. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se analizó un Departamento de Capacitación con un enfoque de sistemas. Para ello se describieron las principales características del enfoque sistémico, posteriormente se propuso un modelo, se analizó una Jefatura de Capacitación de una Sociedad Nacional de Crédito, aplicando el modelo propuesto. La hipótesis habla de que existe diferencia en la ejecución en el desempeño de un trabajo existiendo un mecanismo de retroalimentación. Se compararon los resultados obtenidos antes de la retroalimentación y posterior a ella en la unidad organizacional seleccionada como sistema focal en el estudio y se encontró varianza estadísticamente significativa.

Este trabajo tiene su origen en una situación real. En la gerencia corporativa de capacitación llegaron equipos de cómputo. Esto facilitó el procesamiento de información proveniente de las divisiones y la elaboración de un reporte estadístico de capacitación. Este reporte sirvió como medida para las jefaturas divisionales de capacitación ante las altas jerarquías de la Institución. Por azares del destino se fue corriendo la voz de la existencia de dicho reporte, hasta que oficialmente fue solicitado por las propias divisiones que estaban siendo medidas. El informe contenía datos comparativos del rendimiento de cada una de ellas; algunos de ellos eran indicadores estandarizados de rendimiento por persona. Aquellos que se encontraban arriba de la media fueron elogiados y premiados. Por el contrario, los que estaban por debajo de ella, fueron reprendidos. El reporte sorprendió a todos. Nunca antes se había medido la función de esa manera. Algunos dudaron de los cálculos realizados por los de la Gerencia Corporativa de Capacitación o por la forma de fijar los indicadores. Algunos más, empezaron a descomponer los cursos en temas a fin de duplicar participantes. Hubo quien ocultó información y la mandaba hasta el último momento. Lo cierto es que la productividad se incrementó, por lo menos en aquellos indicadores que se medían en el citado reporte.

La primera conclusión importante es que al ser medida una función, y al retroinformar a las personas medidas de qué factores se están considerando y los resultados que se están obteniendo, la productividad se

Incrementa. Si esta medida es comparativa, se ejercen presiones intragrupos que hacen que el rendimiento individual sea mayor.

Por otro lado, se obtuvieron comentarios de parte de los responsables de capacitación de las divisiones en el sentido de que al ser medidos de esa manera, ellos se sentían inclinados por dedicar la mayor parte de su tiempo a impartir cursos, se necesitaran o no. Que no convenía llevar controles muy estrictos o evaluaciones de los cursos y de los instructores dado que eso no se medía, y no repercutía en su reporte de productividad.

La segunda conclusión es recalcar la importancia de incluir factores cualitativos y cuantitativos al determinar los indicadores de efectividad para medir cualquier función. Dado que tenderemos a forzar la dirección de un sistema en función de aquello que marquemos como trascendente o contributorio para la administración del mismo. Es conveniente negociar los objetivos con los responsables de cada función, en los términos en que serán evaluados al final; y en esa negociación hay que incluir factores de las dos clases.

Finalmente, el marco teórico de la Teoría General de Sistemas brinda un excelente apoyo para la comprensión de todo tipo de problemas en donde intervenga un proceso. Es un marco referencial sólido y explicativo. Permite ubicar diferentes niveles de sistemas, para enfocar uno como focal y dejar los niveles superiores en el suprasistema, ese entorno del cual nuestra localidad (sistema local) es sólo una parte; y a los niveles inferiores como subsistemas o elementos de nuestro sistema.

La Teoría General de Sistemas brinda un lenguaje común y una metodología capaz de enfrentar problemas de diversas índoles y con enfoques diferenciados, de tal manera que permite el tratamiento de un problema particular con la participación interdisciplinaria de especialistas en diferentes materias.

GLOSARIO

Los términos de este glosario serán definidos en función al contexto del presente trabajo; en otro ámbito pudieran tener otra connotación.

AMBIENTE (ENTORNO)

Lo que rodea un sistema, en donde existe. El ambiente tiene influencia sobre el sistema y éste sobre aquél.

ANALITICO

Método mediante el cual se obtiene una explicación del todo, de las explicaciones de las partes. En el análisis se descompone el objeto estudiado en las partes que lo componen.

AUTOMATA

Desarrollo de la robótica en la cual una máquina imita acciones y movimientos de un ser animado.

CIBERNETICA

Estudio de las similitudes y diferencias entre los seres animados y los desarrollos tecnológicos.

CINETICA

Parte de la física que se encarga del estudio de los movimientos de los cuerpos en el espacio.

ENTELEQUIA

De la filosofía aristotélica, lo que es para cada ser la posesión de su perfección. En ciencias sociales, la orientación hacia un objetivo.

ENTRADAS (INGRESOS, INSUMOS, INPUTS)

Lo que requiere un sistema para su funcionamiento. Los insumos los toma el sistema de su ambiente.

ENTROPIA

Tendencia de los sistemas al desorden y la desorganización.

ENTROPIA NEGATIVA

Tendencia de los sistemas a conservar o restablecer el orden y la organización. Reacción de los sistemas, merced a la retroalimentación, para reajustar su funcionamiento y lograr un equilibrio dinámico.

EQUIFINALIDAD

Posibilidad de los sistemas de llegar a un mismo estado final, pese a diferencias en el estado inicial o a perturbaciones en el proceso.

EXPANSIONISMO

Doctrina que sostiene que todos los objetos, eventos y experiencias de ellos, y entre ellos, forman parte de un todo mayor. Posición contraria al reduccionismo.

HOMEOSTASIS

Estado de equilibrio dinámico, mecanismos de autorregulación para lograr un estado de equilibrio y estabilidad.

INDICADORES

Señalamientos. Índices (producto de una división) que marcan la efectividad o no de un proceso.

MECANICISTA

Doctrina que pretende explicar los fenómenos mediante las leyes de la mecánica.

MICROCOMPUTADORA (COMPUTADORA PERSONAL)

Máquina procesadora de información mediante dispositivos electrónicos. No realiza procesos en paralelo a diferencia de las minicomputadoras. También llamadas ordenadores.

REACTIVAMENTE

Acción que se realiza un sistema para oponerse a la que una fuerza ajena produce sobre él.

REDUCCIONISTA

Doctrina que pretende explicar los fenómenos descomponiéndolos en las partes que lo conforman. Posición contraria al expansionismo.

RETROALIMENTACION (FEEDBACK)

Información en vía de regreso que utiliza un sistema para conocer su propio desempeño.

RUIDO

Información no útil para un sistema.

SALIDAS (EGRESOS, PRODUCTOS, OUTPUTS)

Productos del proceso de un sistema que éste devuelve al entorno.

SERVOMECANISMO

Mecanismo de un sistema que permite a éste autorregularse y corregir automáticamente sus desviaciones.

SINTETICO

De sistemas. Capaz de realizar la síntesis, operación contraria al análisis.

SISTEMA ABIERTO

Sistema que mantiene intercambios con el entorno y con capacidad de autorregularse.

SISTEMA CERRADO

Sistema que no mantiene intercambio con su ambiente.

STAFF

Relación administrativa de asesoría o supervisión que no cuenta con autoridad lineal sobre un departamento o sección.

SUPERCALC 3

Paquete de uso para microcomputadoras, dentro de las llamadas hojas electrónicas de cálculo.

TELEOLOGIA

Doctrina que explica los fenómenos por sus causas finales. También se refiere a la orientación a metas.

TERMODINAMICA

Parte de la física que estudia las relaciones entre los fenómenos dinámicos y caloríficos.

TERMOSTATO

Aparato que permite mantener constante la temperatura de un sistema o equipo. El termostato es un ejemplo de un servomecanismo.

VITALISTAS

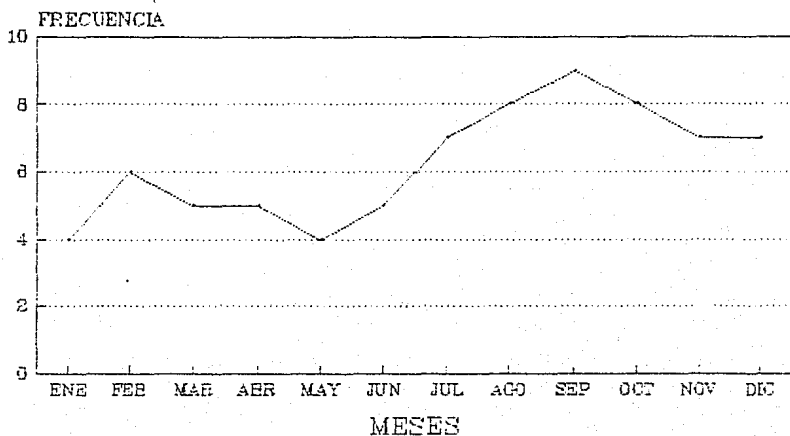
Doctrina biológica que admite un principio vital (de vida) distinto del alma y del organismo y del cual dependen las acciones orgánicas.

REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION

DIVISION PACIFICO

| MES | No. EVENTOS | HORAS IMPARTIDAS | PARTICIPANTES | HORAS/HOMBRE |
|-------|-------------|------------------|---------------|--------------|
| ENE | 4 | 32 | 10 | 80 |
| FEB | 6 | 48 | 15 | 120 |
| MAR | 5 | 40 | 13 | 104 |
| ABR | 5 | 40 | 12 | 96 |
| MAY | 4 | 28 | 10 | 70 |
| JUN | 5 | 32 | 13 | 83 |
| JUL | 7 | 40 | 18 | 102 |
| AGO | 8 | 72 | 20 | 180 |
| SEPT | 9 | 80 | 22 | 176 |
| OCT | 8 | 64 | 20 | 160 |
| NOV | 7 | 56 | 18 | 144 |
| DIC | 7 | 56 | 17 | 136 |
| TOTAL | 75 | 388 | 188 | 1471 |

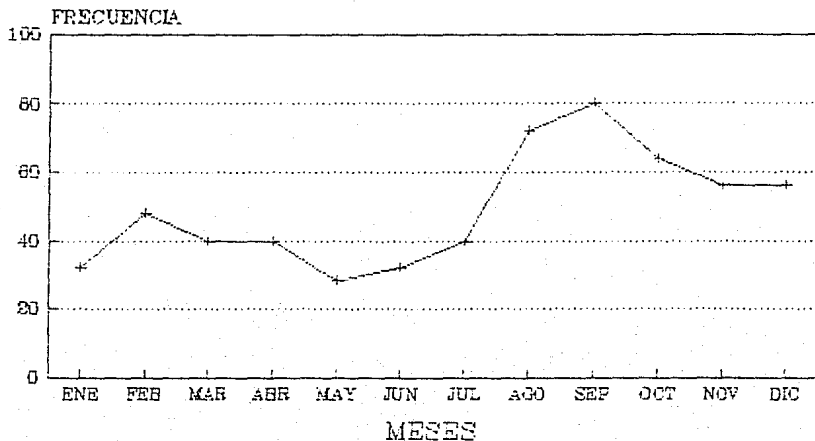
REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION NUMERO DE EVENTOS



— EVENTOS

DIVISION PACIFICO

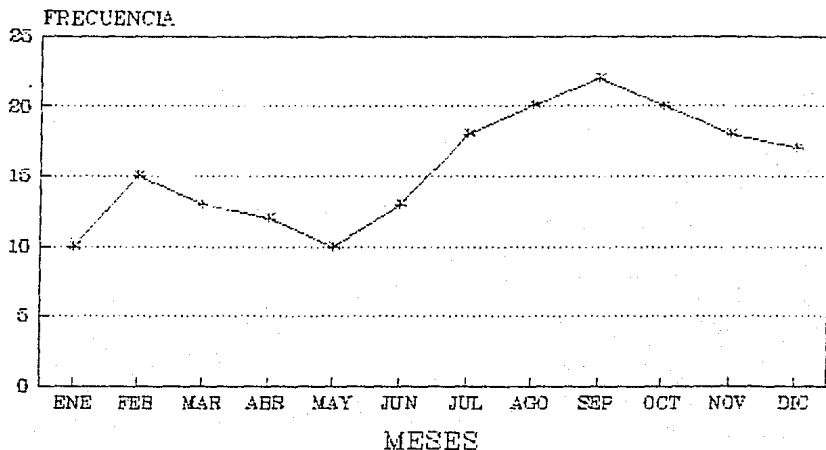
REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION HORAS IMPARTIDAS



— HORAS IMPARTIDAS

DIVISION PACIFICO

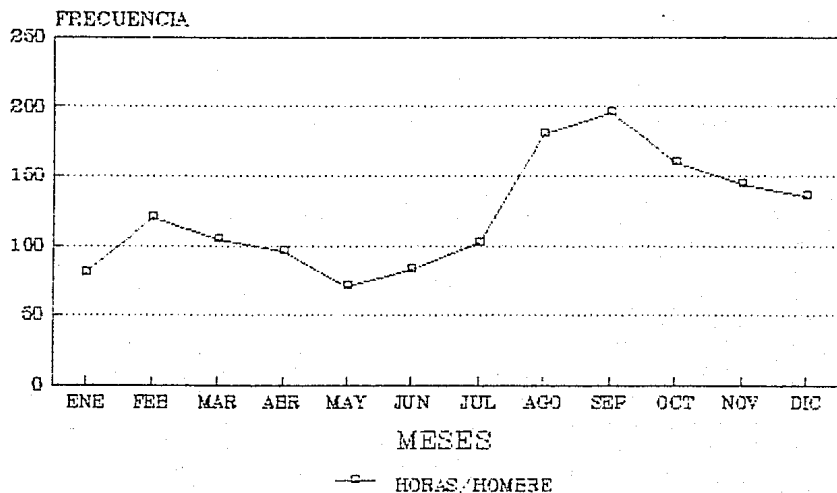
REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION PARTICIPANTES



—*— PARTICIPANTES

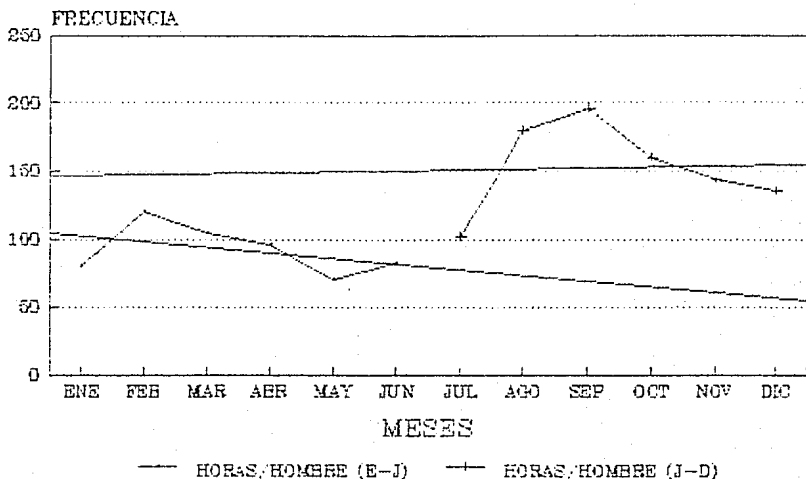
DIVISION PACIFICO

REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION HORAS/HOMBRE



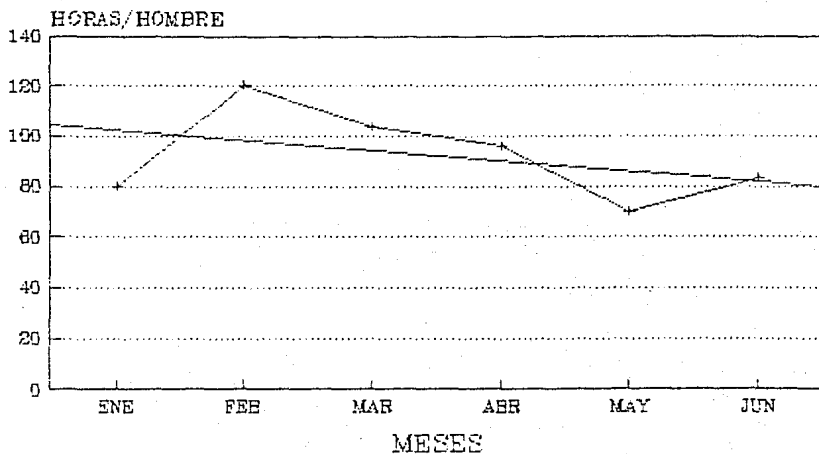
DIVISION PACIFICO

REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION HORAS/HOMBRE CAPACITACION



DIVISION PACIFICO

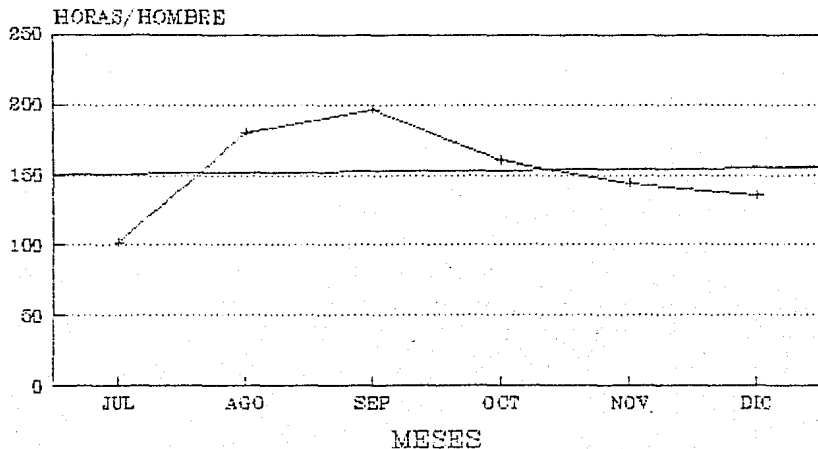
REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION HORAS/HOMBRE



— HORAS/HOMBRE + CORRELACION

DIVISION PACIFICOS

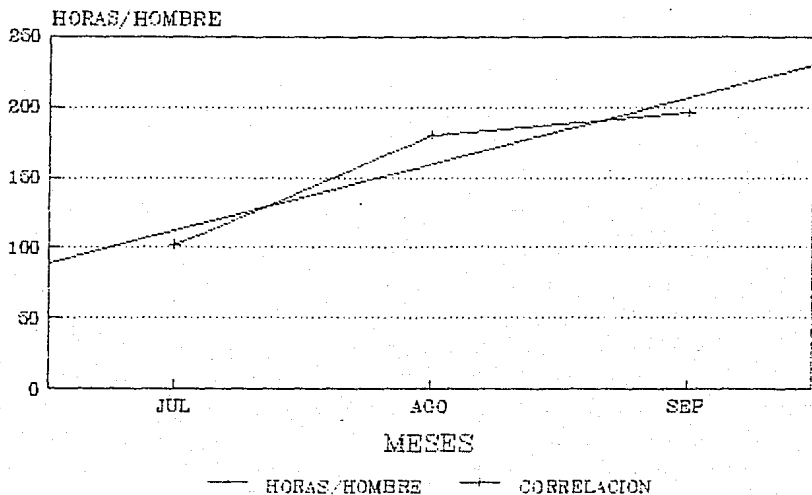
REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION HORAS/HOMBRE



— HORAS/HOMBRE - - - CORRELACION

DIVISION PACIFICO

REPORTE EJECUTIVO DE CAPACITACION HORAS/HOMBRE



DIVISION PACIFICA

CALCULO DE LA PRUERA "t de STUDENT"

| VARIANZA EPO. A | | | VARIANZA EPO. B | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------|
| ix _a | ix _a | ix _{2a} | ix _b | ix _b | ix _{2b} | |
| | 102 | -5 | 260 | 80 | -12.1667 | 140.0278 |
| | 180 | 27 | 729 | 120 | 27.83333 | 774.6944 |
| | 196 | 43 | 1849 | 104 | 11.83333 | 140.0278 |
| | 160 | 7 | 49 | 96 | 3.83333 | 14.69444 |
| | 144 | -9 | 81 | 70 | -22.1667 | 491.3611 |
| | 136 | -17 | 289 | 83 | -9.16667 | 81.02778 |
| | ===== | | | | | |
| SUMATORIA | 918 | | 5598 | 553 | | 1652.833 |
| | ===== | | | | | |
| MEDIA | | 153 | | 92.16667 | | |
| | ===== | | | | | |
| | VARIANZA | | 1119.6 | VARIANZA | | 330.5667 |
| | ===== | | | | | |

| ESTADISTICO | A | B |
|-------------------------------|----------|----------|
| | | |
| | | |
| MEDIA (\bar{x}) | 153 | 92.16667 |
| | | |
| VARIANZA (s^2) | 1119.6 | 330.5667 |
| | | |
| DESV. EST. (s) | 33.46042 | 18.18149 |
| | | |
| ERROR EST. ($SE_{\bar{x}}$) | 13.66016 | 7.422564 |
| | | |
| | ===== | |

ERROR ESTANDAR DE LA DIFERENCIA ENTRE MEDIAS = 15.54653

PRUEBA t DE STUDENT = 3.912986

BIBLIOGRAFIA

- ACHILLES, de Faria Mello Fernando, Desarrollo Organizacional, México, Ed. Limusa 1986, 183 p.
- ACKOFF, Russell L., Rediseñando el futuro, México, Ed. Limusa, 1979, 332p.
- ARIAS GALICIA, Fernando, Administración de Recursos Humanos, 16a, Ed. Trillas, México, 1986, 536 p.
- ARIAS GALICIA, Fernando, Capacitación para la Excelencia, México, Editorial Argus S.A. de C.V., 1988, 221 p.
- BECKHARD, Richard, Desarrollo Organizacional: estrategias y modelos, México, Fondo Educativo Interamericano, 1973, 140 p.
- BENNIS, Warren G., Desarrollo Organizacional: su naturaleza, sus orígenes y perspectivas, México, Fondo Educativo Interamericano, 1973, 104 p.
- BERTALANFY, Ludwig Von, Teoría General de los Sistemas, México, Fondo de Cultura Económica, 1976.
- FLORES ZAVALA, Víctor., Ingeniería de sistemas, México, UNAM, Facultad de Ingeniería, 1982, 238 p.
- GIGCH, John P. Van, Teoría General de Sistemas Aplicada, México, Ed. Trillas, 1987.
- KAST, Fremont E, James E. ROSENZWEIG, Administración en las Organizaciones, Un enfoque de sistemas, México, Ed. McGraw Hill, 1979, 699 p.
- KATZ, Daniel; Robert L. KAHN, Psicología Social de las Organizaciones, México, Ed. Trillas, 1986, 547 p.
- KERLINGER, Fred N., Investigación del comportamiento, México, Ed. McGraw-Hill, 1988, 748 p.
- MASSEY, Kenneth, Teoría de Sistemas Aplicada (antología), Monterrey, N.L., Universidad de Monterrey, 1988.
- OUCHI, William, Teoría Z, México, Fondo Educativo Interamericano, 1982, 296 p.
- PETERS, Thomas J., Robert H. WATERMAN, En busca de la Excelencia, México, Lasser Press, 1984, 351 p.

SCHEIN, Edgar H, Psicología de la Organización, España, Ed. Prentice/Hall Internacional, 1972, 149 p.

SHODERBEK, Charles, Sistemas Administrativos, México, Ed. El Ateneo, 1975

SNEDECOR, George W.; William G. COCHRAN, Métodos Estadísticos, México, Ed. C.E.C.S.A. 703 P.

SPIEGEL, Murray R., Teoría y Problemas de Estadística, Colombia, Ed. McGraw-Hill, Serie de Compendios SCHAUM, 1961, 357 p.