centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SAHOP

TECNICAS DE LA COMUNICACION

Nuevas Corrientes en el Estudio de los Medios de Comunicación Masiva

LIC. EMILIANO OROZCO GUTIERREZ
LIC. SERGIO FLORES DE GORTARI

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

HORA	1a. SEMANA	2a. SEMANA	3a. SEMANA	4a. SEMANA	5a. SEMANA	6a. SEMANA
8:30 10:00	TECNICAS DE LA COMUNICACION	MATEMATICAS Y TALLER	METODOS ESTADISTICOS Y TALLER	ECONOMIA Lic. Alfonso Landera	ECONOMIA Lic. Alfonso Landera	MECANICA DE SUELOS Y TALLER Ing. Alfonso Rico Ing. Gabriel Moreno
11:30 12:30 13:30	Lic. Emiliano Orozco Gutiérrez Lic. Sergio Flores de Gortari	Ing. Gabriel García Altamirano Ing. Armando Torres Fentanes	Ing. Miguel Quintero Nares	ADMON. PUBLICA Lic. Julio Castillón GEOLOGIA Ing. Alejando Bello Barradas	ADMON. PUBLICA Lic. Julio Castillón GEOLOGIA Ing. Alejandro Bello Barradas	USO DE COMPUTADORAS Ing. Gualterio Luth.
16:00 19:00	TECNICAS DE LA COMUNICACION Lic. Emiliano Orozco Gutiérrez Lic. Sergio Flores de Gortari	SOCIOLOGIA Lic. Humberto Herrero Salazar	HIDROLOGIA Ing. Francisco Peña Robles	HIDROLOGIA Ing. Francisco Peña Robles	TALLER DE ADMON. PUBLICA Lic. Julio Castillón Guillermo.	RECURSOS Y NECESIDADES DE MEXICO Lic. Luciano Vargas Duran
	29 agosto-5 sept.	6 - 12 Sept.	13 - 20 Septiembre	21-27 Septiembre	28 Sept-4 Octubre	5-11 Octubre

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

HORA	7a. SEMANA	8a. SEMANA	9a. SEMANA	10a. SEMANA	11a. SEMANA	12a. SEMANA
8:30	MECANICA DE SUELOS	AEROFOTOGRAMETRIA	INGENIERIA DE SISTEMAS	DISEÑO DE PAVIMENTO Y TALLER	PLANEACION	DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS Y TALLER
10:30	Ing. Alfonso Rico Ing. Gabriel Moreno	Ing. Bulmaro Cabrera Ruíz				
11:30	CONTROL DE CALIDAD	FOTOINTERPRETACION				
13:30	Ing. Felipe Loo Gómez	Ing. Francisco Javier Toribio	Dr. Jesús Acosta Flores	Ing. Carlos Fernández Loaiza	Ing. Gustavo Zarco Massetto	Ing. Alfredo Martínez Duran
16:00	USO DE COMPUTADORAS	SEMINARIO CETENAL	TALLER DE INGENIERIA DE SISTEMAS.	ANALISIS DE COSTOS	TALLER DE ANALISIS DE COSTOS	ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION
19:00	Ing. Walterio Luthe García		Dr. Jesús Acosta Flores	Ing. Isaac López Ruíz		Ing. Domingo Sánchez Rosado
	13-20 Octubre	21-27 Octubre	28 Oct - 8 Nov.	9-15 Noviembre	16-22 Noviembre	23-29 Noviembre

El día 30 de noviembre se llevará a cabo un ciclo de conferencias durante el día y el 1° de diciembre se efectuará la Clausura.

NUEVAS CORRIENTES EN EL ESTUDIO DE LOS MEDIOS DE COMUNICACION MASIVA.

POR EDGAR MORIN

1. El problema de la "cultura de masas" se plantea afuera, está enteramente atrapado en las escaramuzas polémicas de los que consideran a la cultura de masas como una caricatura de la cultura, y los que la contemplan como un medio para democratizar los valores culturales hasta ahora reservados a la "intelligentsia".

A partir de que se constituye un sistema cultural sobre los medios masivos, asistimos a una tendencia natural al desarrollo del tráfico de las informaciones, es decir, a la constitución de una cultura extensiva.

2. Para comprender a fondo las nuevas corrientes, hay que recordar que la sociología de la comunicación masiva se desarrolló en los Estados Unidos antes de la Segunda Guerra Mundial, y que esta sociología, tal y como está constituida, presentaba dos graves problemas: el primero es el de la disyunción del término "comunicación masiva", reservado al estudio empírico, y del término "cultura", que planteaba polémicas ético-estético-políticas.

La otra dificultad provenía del carácter equívoco de la noción de cultura. Y es que vivimos en una época en la cual la cultura tiene dos sentidos diferentes. Uno que podríamos llamar etnológico o sociológico: la cultura

es lo que se interpone entre la naturaleza y el individuo, lo que alimenta en sueños y mitos, en normas y reglas la vida personal de los miembros de una sociedad. Así, toda sociedad, todo grupo humano, tiene su cultura propia. Hay, por otra parte, una cultura en el sentido clásico de las humanidades. Aún más, en la actualidad asistimos a la puesta en tela de juicio de este tipo de cultura por una corriente opuesta nacida en el siglo XIX, de la que el surrealismo es una de sus prolongaciones.

Las nuevas corrientes en el estudio de la comunicación masiva, tan diferentes entre sí, tratan, cada una a su manera, de unificar nuevamente las relaciones entre cultura y comunicación. Desde que consagró un ensayo a este tema, me interesaba menos por los medios que por la cultura de masa. Subsiguientemente, ya sea por la absorción en el medio de la comunicación, como lo quiere McLuhan, por absorción del medio en el mensaje de manera estructural o, al contrario, por una tentativa dirigida hacia la formalización de un sistema de circulación cultural, a la manera de Abraham Moles, se han hecho y se siguen haciendo esfuerzos para reparar los efectos del divorcio teórico entre comunicación y cultura. Pero, en todos estos casos, la cultura está tomada en su sentido etnográfico general. No se trata de la cultura humanista calificada y reconocida.

Los medios masivos son efectivamente vehículos, acumuladores y aceleradores culturales. A partir de que se constituye un sistema cultural sobre los medios masivos, asistimos a una tendencia natural al desarrollo del tráfico de las informaciones, es decir a la constitución de una cultura ex-

tensiva. La pregunta se plantea así: la ayuda al desarrollo cultural ¿debe dejar que este desarrollo se lleve a cabo, y eventualmente se acelere, o no se hace necesario promover una cultura a fondo, lo que significa tratar de poner en su sitio las estructuras que permitan coordinar este verdadero bombardeo de informaciones que implican los medios masivos? Si la respuesta es sí, ¿qué clase de cultura a fondo? ¿Sobre qué bases deberá descansar? Y si proseguimos por esta vía, hay que preguntarse si el problema del desarrollo cultural (en el sentido clásico, humanista, artístico y literario) permanece, en tales condiciones, como un problema central, secundario, o si desaparece completamente. Por mi parte, creo que el problema de la promoción de una nueva cultura a fondo radicaría en el desarrollo de una nueva cultura antropológica y planetaria, o bien de culturas específicas de los continentes o regiones como América Latina, Europa o Africa.

Toco ahora un segundo tema: el de la creación cultural y el papel de los creadores. Si consideramos las antiguas corrientes en el estudio de las comunicaciones de masa, vemos que éstas generalmente han subestimado los factores de la creación en provecho de los factores técnicos de la producción. Había un punto común a la sociología norteamericana y a la sociología de la Escuela de Francfort (Adorno, Horkheimer y, en algún sentido, Marcuse): se consideraba a la cultura de los medios masivos como una cultura puramente industrializada en la cual el papel habitual de los creadores (artistas, intelectuales) tiende a disminuir.

Las nuevas corrientes conceden, cada una a su manera, una importancia

nueva al intelectual y al artista. Asistimos a una revaluación global de su papel; se invierte la perspectiva en relación a aquélla que favorecía al burócrata y al técnico. Pero lo que a mi ver no está suficientemente estudiado es que la función del artista, del escritor, del filósofo, se sitúa en el seno de una operación conflictiva y competitiva que podemos llamar dialéctica de la producción, del consumo. ¿En qué consiste esta dialéctica? Tenemos, por un lado, un sistema de producción, una forma de industria cultural que se funda sobre el beneficio de tipo capitalista, lo que es propiedad del Estado y cuyo objetivo es, en el primer caso, la rentabilidad y, en el otro, persuadir o convencer, y a veces ambos. Y este sistema, cuyo límite ideal sería el repetir la misma cosa, es decir, llegar a la estandarización absoluta, tiene siempre necesidad, ya que es un producto cultural, de un elemento nuevo, original. No se pueden hacer dos películas o dos programas de TV o radio exactamente iguales. Hace falta alguien que aporte el detalle nuevo, diferente, y es aquí donde interviene el artista, el escritor, el intelectual. La producción no puede prescindir de la creación, y se crea un lazo a la vez cooperativo y conflictivo entre el sistema de producción y el medio artístico creador.

Existe, potencialmente, toda una gama de situaciones posibles en función de esos dos polos: producción y creación. En algunos casos, los factores de producción son preponderantes (obras en serie con muy poca invención, muy poca novedad. En el otro polo encontramos una preponderancia del elemento creativo, es decir de la autodeterminación del artista y, en gene-

ral, existe un sector más o menos marginal donde se sitúan, por ejemplo, el cine de arte, el cine independiente y la televisión experimental. Entre estos dos polos existen generalmente zonas intermedias donde se encuentra una mezcla, más o menos homogénea, de los aspectos "producción" y "consumo". Podemos decir, de manera general, que este tipo de zona se alimenta de talentos, pero asfixia y destruye el genio.

Creo entonces que este esquema, este elástico modelo didáctico, es útil para considerar las diferentes situaciones nacionales y continentales.

Por mi parte, enunciaría como una norma que es conveniente que cada sector (cine, televisión, radio) comprenda una zona marginal, una zona artística y de investigaciones no conformistas, una zona de crítica, una zona de elaboración, una zona de vanguardia, etc., ya que este polo de vanguardia, de creación y de innovación es necesario a la vida en conjunto de todo el sistema. Dicho de otra manera, sin una zona marginal, todo el sistema se encontraría inoculado de esterilidad.

Creo que un sistema de cultura en el campo de las comunicaciones, no puede concebirse bajo aspectos monolíticos y unitarios. Tiene necesidad de esa dialéctica permanente. En otras palabras, es necesario para el equilibrio, la salud y el desarrollo del sistema que haya una dialéctica pol<u>i</u>cultural.

Si examinamos en particular el cine y la televisión, que son dos artes, dos medios de expresión sumamente próximos, conviene agregar que, --

también aquí, no se da el desarrollo si no existe un juego, una dialéctica entre dos polos: a) el de la realidad bruta, inmediata, concreta (reportaje televisado, documental de tipo cine directo o cine-verdad) y, a grosso modo, el de la corriente realista en las obras de expresión cinematográfica; b) el polo estético que va ya hacia lo onírico, ya hacia la investigación de formas de expresión específicas. En cierta medida este último polo estético se opone al otro. Creo que la amputación de una de estas tendencias es extremadamente perjudicial para el florecimiento del arte. Conviene advertir que los sistemas más peligrosos para el florecimiento artístico (y cultural) son aquéllos que imponen prohibiciones temibles en el plano de la búsqueda de lo real (reportajes y documentos), y a la vez imponen la censura sobre las investigaciones de carácter estético. Bien entendido, no se le puede dar a este equilibrio un nivel óptimo general; aún más, diría que en cuanto se trate de dialéctica, no hay equilibrio posible, sino por el contrario, un desequilibrio permanente y una posibilidad de búsqueda incesante. En otros términos, creo que los niveles "óptimos" son extremadamente variables en función de los problemas específicos de las culturas nacionales y los desarrollos globales. Pero aun con las diferencias que hay entre los problemas del desarrollo (y digamos, para esquematizar, en los tres grandes sectores del mundo contemporáneo: el Este, el Oeste y el Tercer Mundo) existen, con todo, ciertos principios normativos valederos para todos los casos; es decir, ciertas reglas sin las cuales los sistemas perecen, se atrofian; o, si son aplicadas, les permiten sobrevivir, desarrollarse y florecer.

La necesidad de mantener el desarrollo cultural nos obliga a diferenciar las culturas. De ahí el problema inherente a toda política cultural: ¿podemos sacrificar una cultura a otra? ¿Existen alternativas o, por el contrario, desarrollos concurrentes posibles? Se trata de determinar en qué caso puede ejercerse la única acción posible (de aceleración o retardo) y de saber qué queremos retardar o acelerar. Cuando hablamos de diferentes tipos de cultura, hablamos también de las relaciones que existen entre una cultura planetaria y las culturas de zona, a partir de esas tres grandes áreas de la humanidad, esquemáticamente definidas, pero que pueden diferenciarse en zonas regionales, y en el seno de éstas últimas, en zonas nacionales. La cultura planetaria actual es de hecho la extensión gigantesca de la cultura tecnicista occidental. ¿Sería conveniente concebir otra cultura planetaria más rica? ¿Hay que encarar únicamente la salvaguarda de las culturas del Tercer Mundo? Estos problemas, que se plantean a escala del planeta y los continentes, se presentan también en el seno de las naciones.

Por otra parte, cuando hablo de culturas diferentes, deberá considerarse otro tipo de estratificación: ¿vamos nosotros a insistir sobre los aspectos artísticos, filosóficos o científicos de la cultura?

Para concluír, debemos, por una parte, interrogarnos globalmente sobre la noción del desarrollo cultural, en profundidad y en la escala de su especificidad y, por otra, proponernos encarar los niveles "óptimos" en la dialéctica de la producción-creación.

3. Sociología de los medios de comunicación de masa y sociología de la cultura.

La sociología de los medios de comunicación masiva, que fue la rama más original de la sociología norteamericana de 1940 a 1950, se ha constituido según el esquema lasswelliense: "quien dice, qué, a quién, y con cual efecto". Se ha integrado, también, en función de sectores independientes del esquema, con una preferencia netamente marcada por los "a quién" y por el efecto (los auditorios), así como la tendencia a tomar los "qué" por métodos objetivos agrupados bajo el nombre de análisis de contenido.

Pero el "contenido" no es de ninguna manera visto como expresión o emanación de una cultura. Aún más, el estudio de los medios de comunicación de masas está netamente aislado de la sociología de la cultura. El problema de la "cultura de masas" se plántea afuera, está enteramente atrapado en las escaramuzas polémicas de los que consideran a la cultura de masas como una caricatura de la cultura, y los que la contemplan como un medio para democratizar los valores culturales hasta ahora reservados a la intelligentsia. Además, la sociología norteamericana no utiliza los sectores lasswellienses más que superficialmente. El primer "quién" no cubre más que la descripción de los sistemas emisores de mensajes, pero en manera alguna estudia una industria cultural: el "qué" no es jamás tomado como receptáculo de temas culturales o de mitos: el "a quién" se refiere al auditorio tomado en el plano de la opinión, por los métodos de

sondeo-cuestionario, y no tiene que ver con los consumidores o con una sociedad determinada. La búsqueda del efecto tiende a tomar, de manera paraexperimental, el impacto de tal o cual mensaje sobre grupos dados o muestras, pero no a tomar una relación productores-consumidores y una relación mediatizada (o secretada) por una civilización-cultura. No obstante, el estudio de los "auditorios" y de los efectos sobre los auditorios llevó a Lazarsfeld y a su escuela a poner de relieve el papel de los "grupos primarios" y de los líderes de opinión" que se interponen entre el mensaje y el individuo y lo integran a los medios, organizaciones, o grupos donde escapa el poder de persuasión irresistible de los medios de comunicación.

4. Cultura de masa y espíritu del tiempo.

Es en una óptica casi inversa a la de la sociología norteamericana que se sitúa la concepción que expuse en 1962 en mi obra "El Espíritu del Tiempo". Se formula la idea de que en nuestras sociedades policulturales, los medios masivos difunden, a títulos y grados diversos, las diferentes culturas (escolar, nacional, religiosa, etc.) pero que una en particular ha florecido, a partir de una situación de mercado, y por su intermediaria: la cultura de masa. El propósito metodológico de mi concepción es el de definir esta cultura: a) como sistema propio; b) como sistema en relación con (formado y modificado por) el sistema social y la historia.

El sistema de cultura de masa responde a la pregunda de Lasswell "quién dice qué a quién" (compréndase por estos tres términos la producción-crea-

ción, la temática cultural, el consumo cultural), y trata de profundizar cada uno de ellos en su relación con los otros términos y con el sistema social; así la producción-creación se enlaza con la empresa capitalista o burocrática y constituye un tipo particular de industria, la industria cultural; el consumo cultural está unido a la civilización-cultura burguesa moderna, y el todo inmerso en un magma evolutivo que designamos con el nombre de sociedad tecnicista-industrial-capitalista-burguesa-de-consumo-individualista-de-ocio, etc. El punto atrofiado en este esquema son los canales en sí, los medios masivos; el autor tiende a ahogarse, a disolver los medios masivos en una cultura.

El sistema de cultura de masa está construído a partir del esquema económico clásico: producción-distribución-consumo, donde intervienen: a) una dialéctica de producción-consumo sobre la base de un mercado cultural de tipo particular que puede entenderse a partir de la fórmula de Marx: "el productor crea al consumidor", y de la fórmula antitética de James Joyce (en Finnegans Wake): "¿mis consumidores no son acaso mis productores"? b) una cooperación competitiva entre productores (Estado, industriales, comerciantes) y creadores (artistas e intelectuales). El creador debe aportar al producto "cultural" su carácter original, individual, que lo distingue de los otros y, en cierto sentido, su "información" (la información de un mensaje, considerado como una secuencia de elementos aislables enunciados, es la cantidad de originalidad que aporta al receptor), al mismo tiempo que, desde el punto de vista estético, aporta también su "redundancia"

(es decir, el arreglo de los elementos en exceso que permiten la comunicación de la información). La competencia (larvaria o abierta) entre productores y creadores nos envía de nuevo al problema de las relaciones y de la lucha de clases en la sociedad; lucha que, contrariamente a la teoría clásica, es virulenta entre la intelligentsia encadenada a medias por los sistemas burocratizados y los poderes burocratizantes, sea en manos del Estado o de corporaciones privadas.

Nacido de las estructuras de elaboración, mi sistema concibe la cultura por sí misma en su temática y teniendo en cuenta los caracteres psico-afectivos-imaginarios-estéticos... que son los modos específicos mediante los cuales la cultura es asimilada. Es aquí que toman lugar las estructuras proceso de proyección-identificación-transferidas que dan a la cultura de masa sus aspectos prácticos de "modelos".

5. Las nuevas corrientes.

La cultura y las comunicaciones que vinieron a ser dos de los temas privilegiados de la sociología norteamericana, invadieron a partir de 1950 toda la sociología francesa, donde reinó el cuestionario-fetiche. Pero después de 1960 más o menos, la lingüística estructural por una parte, y la cibernética por la otra (concebida como ciencia general de los organismos), y aun la teoría de la información que parece querer englobar actualmente un muy vasto campo científico que va desde la cibernética hasta la bioquímica, se desbordan de sus cauces originales, se extienden en las ciencias humanas

y conciernen particularmente a la cultura y las comunicaciones de masa.

5.1 Medios masivos y sistema cultural: la sociodinámica de la cultura de Abraham Moles.

Desde hace diez años, las incursiones de la teoría cibernética, de la teoría de las comunicaciones y de la teoría de la información son comunes y corrientes en los medios masivos. Pero, al menos por lo que concierne a Francia, en 1967 se llevó a cabo la primera gran sistematización con la obra de Abraham Moles*, en la cual el enfoque cibernético trata de unificar el fenómeno cultural y el de los medios masivos, estando concebida la cultura como la entidad global totalizante.

Según la concepción pancibernética de Moles, "el individuo es un sistema abierto cuyo comportamiento está completamente determinado por la suma de: a) un capital hereditario edificando la estructura general de su programa; b) los hechos de su historia personal inscritos en sus reflejos particulares y en su memoria que definen su personalidad; c) el medio actual al que este organismo reacciona". Es en este medio cada vez más artificioso que se sitúa la cultura. Moles dice muy justamente que "uno de los aportes de las ciencias humanas a las ciencias exactas es el de los 'fenómenos imprecisos', que pueden ser comprendidos pero no definidos, ya que el sujeto se inmaterializa en su propia definición". La cultura deberá entonces ser comprendida en un sentido extremadamente vasto de "aspecto intelec-

* Sociodynamique de la culture, Paris. La Haya. Mouton. 1967

tual del medio artificial que el hombre se construye durante su vida en sociedad". Así el término cubre el conjunto de los elementos intelectuales presentes en un espíritu dado (es la cultura individual) y en un conjunto de espíritus definiendo un grupo social (es la cultura de una sociedad). Esta definición estrechamente intelectualista da prerrogativas al aspecto "semántico" de la cultura, estando concebida la estética desde el punto de vista único de los "mensajes", como expresión del campo de libertad alrededor de cada signo normalizado, "fluctuanción esencial de un mundo vivo". Lo importante en Moles es el "ciclo socio-cultural" a partir de las estructuras permanentes de las comunicaciones masivas.

Para comprender esta circulación, Moles nos invita a adoptar una perspectiva de acercamiento a la cultura. Esta, a escala individual, aparece como una pantalla de conocimientos, "sobre la cual el individuo proyecta sus sensaciones para construir sus percepciones". En la escala social, aparece como la suma de las probabilidades de asociación de todo orden existentes sobre los elementos del conocimiento. Estos elementos pueden ser definidos como átomos —los "semantemas" (unidades de significación) y los "morfemas" (unidades de forma) —, repartidos sobre un gigantesco "cuadro socio-cultural".

Podemos oponer una cultura en expansión, donde los elementos de conocimiento se hallan en gran número, podemos oponerla a una cultura de fondo, donde las relaciones entre los elementos de conocimiento son frecuentes

y sólidas. Así, la cultura humana clásica, al menos idealmente, es un extracto de este último tipo de cultura.

En oposición a la cultura clásica, la pantalla de la cultura moderna es un "mosaico" (es decir, que resulta de un conglomerado aleatorio de elementos dispares); esto se debe no sólo a la abundante proliferación de conocimientos en todos los campos, sino también a la naturaleza misma de sus canales, los medios masivos, que trasmiten un flujo de mensajes no jerarquizados, del cual cada receptor extrae sus propios elementos.

La cultura "en mosaico" es capital para Moles. Introduce en la sociodinámica cultural su carácter semi-aleatorio. Moles resume de manera impresionante esta concepción de la cultura, "producto conjugado por una plétora de conocimientos de todas clases y por la existencia de los medios masivos tecnológicos que se ven forzados a operar al azar; pero no el azar puro de los matemáticos, que constituye un muestreo correcto, sino conforme a polarizaciones a la vez muy fuertes y muy disimuladas... siempre presentes en todas las etapas del proceso cultural..."

Así pues, la cultura es un almacén de elementos (semantemas, moriemas) cuyo vehículo son los canales (campos enlazados a un modo físico de transferencia, como la prensa y la radio) y acomodados según las ramas (campos de formas definidas que pueden recurrir a diferentes canales, como la escritura). Estos elementos toman forma y significación a partir de un micromedio consumidor (los creadores están, por lo demás, inmersos en él).

Es así que se determina una cultura de masa en relación a la cual los creadores van a reaccionar o inventar.

El ciclo socio-cultural puede entonces considerarse según un modelo de carácter mecanicista que Moles desarrolla conforme al método de las analogías. Es un sistema cibernético que puede integrar en él el carácter económico y el carácter estructural.

Carácter económico: la cultura, en este ciclo, es una mercancía a la que se le puede establecer un precio de fábrica, el costo social. (Y podríamos proseguir aún más lejos la integración teórica de la economía, que no sería más que el reflejo de la integración práctica de la cultura en el sistema industrial y la economía de mercado.)

Carácter estructural: tanto al nivel de micromedio creador como al de la cultura de masa, los "culturemas", fragmentos de ideas, de imágenes, de formas se combinan entre sí para constituir los "mensajes".

Moles no llega más lejos, pero vemos la unión posible con las investigaciones de naturaleza semiológica y estructural sobre la imagen, la narración y el mito. El objetivo esencial de Moles es el de bien explicar y despojar el sistema-ciclo. Haciendo ésto, da un lugar capital en este ciclo a los medios masivos, e incluye muy justamente a la cultura impresa, aun la cultura de poca difusión: y es que todo esto lleva a cabo un microciclo en un micromedio, mismo que no es autónomo en relación al macromedio, sino al contrario, constituye con éste un sistema bipolarizado. Así pues, estando -

en todo momento perfectamente consciente de las heterogeneidades culturales (parece estarlo menos de los conflictos y contradicciones en el seno de la cultura), Moles propone de una manera nueva un campo cultural unificado, precisamente porque postula un sistema sociodinámico multiramificado.

5.2 Micromedio y política cultural.

Moles concede una atención particular al micromedio intelectual de selección, transformación, difusión de las formas e ideas-obras, que comprende su centro creador o inventivo. Sitúa, por medio de organigramas y esquemas, el papel y la acción de ese micromedio en los diferentes canales y examina el caso particular, pero iluminado, de los sistemas de difusión y vulgarización científicos. Sin embargo, se olvida de la relación dialéctica de asociación conflictiva entre productores y creadores, así como también ignora el carácter antagónico de las relaciones en el seno de la intelligentsia; aún más, se olvida también de la relación igualmente antagónica a veces entre intelligentsia técnica e intelligentsia literaria.

Sin embargo, ve muy bien que la intelligentsia puede (¿va a?) jugar un papel extremadamente importante en la cultura. Moles ve nuestra sociedad como tres ciudades engarzadas: la ciudad de los administrados cuya tabla de valores está orientada hacia la felicidad, la ciudad de los administradores orientada hacia la eficiencia, y la ciudad de los creadores culturales orientada hacia la innovación. En la sociedad de consumo,

donde el ciclo socio-cultural aparece sin remedio como la pieza esencial de una máquina para provocar deseos, la microsociedad intelectual ve su creatividad orientada hacia la definición de los deseos. Moles no detiene en el umbral de una idea sobre la elaboración de nuevos deseos y prefiere llevar su interés normativo hacia la formulación de una doctrina "Dinámica" de la cultura que se oponga a las doctrinas "demagógicas" (preconizando la tendencia al menor esfuerzo), a las doctrinas dogmáticas" (que se esfuerzan por propagar valores permanentes y jerarquizados), así como a las doctrinas "eléctricas" que quisieran "cultivar al individuo para elevarlo hacia un nuevo enciclopedismo al nivel de la cultura en que vive". Moles, que tiene sobre todo en mente a la radio-televisión que conoce tan bien, ve la posibilidad de una acción de freno o aceleración en los servicios socio-culturales, en las industrias de transformación de los mensajes, en controles de los productos (audiobilidad, legibilidad) y en los sistemas de venta de estos servicios. Queda una laguna en el examen de Moles: aprecia perfectamente que el sistema cultural es una fuerza actuante sobre nuestra sociedad, pero no puede indicar la naturaleza (sin duda polimorfa) de esta acción. Falta aquí el enlace: es en los fenómenos impuros, que no provienen más que parcialmente de la cultura, que el sistema de la cultura se encuentra encarnado en la vida social. La fenomenología, a nuestro criterio, no está en contradicción con la sistemática: al contrario, deben estar asociadas.

6. Podemos preguntarnos si los sistemas de signos que hacen surgir a

la semiología no son todos ellos casos atrofiados o mutilados en relación al sistema lingüístico, que es el modelo terminado; y es ese precisamente el sentido de la reflexión final bartheana. Se plantea la cuestión de saber si la semiología no está condenada, a medida que extienda su imperio, a ser sublingüística, afásica a medias.

7. Del átomo a la galaxia: McLuhan.

La fórmula de Lasswell "quien dice qué, a quién, por qué medio y con qué efecto" fragmentaba el sistema de comunicaciones de masa y desintegraba toda noción de cultura de masa. McLuhan vuelve a traer los términos lasswellienses al "medio", que no solamente engloba el "qué" ("El medio es el mensaje"), sino también a los dos "quién" en una unidad antropológica: el hombre. El medio tecnológico es siempre la prolongación de un sentido o de una facultad humana; entonces el mensaje es, en realidad, esa prolongación modificadora de la dialéctica sensorial-psíquica.

Esta unificación se basa en una antropología sensorialista, donde lo esencial psicológico y sociológico del hombre emana de las modificaciones sensoriales provocadas por la aparición de un medio tecnológico, el cual, en cierta manera, prolonga siempre una disposición biológica (el instrumento prolonga la mano, el vestido prolonga la piel), etc.

"Cuando las relaciones de percepción de los sentidos cambian (bajo el efecto de nuevos medios), el hombre cambia" (The medium is the message). "Las sociedades han sido siempre más profundamente influidas por la naturaleza del medio por el cual los hombres comunican que por el contenido

de la comunicación" Así, McLuhan ve tres edades en la humanidad: a) una edad tribal oral, que sería como un "estado de naturaleza" rousseauniano de los sentidos relacionándose armoniosamente entre sí; b) una edad que, con la aparición del alfabeto fonético, opera una ruptura entre el ojo y el oído y culmina con la imprenta, "fase extrema de la cultura alfabética" (La Galaxie Gutenberg), misma que va a establecer el predominio imperialista del sentido visual en detrimento de los demás, y que desencadenará en todos los frentes de la vida humana un proceso de abstracción y separación (destribalización, descolectivización, individualización, etc.); c) la edad ya sea del "circuito eléctrico" o de la electrónica, dónde la TV es la guía actual y que, imitando y prolongando el cerebro humano, tiende a que cese el predominio de la visión abstracta y opere un regreso al "tribalismo".

Podríamos, considerando las grandes tesis de McLuhan y, muchas veces también, un número amplio de sus demostraciones sobre puntos inespecíficos, creer que su pensamiento, dicotómico y abstracto, extrae más de la edad de la imprenta que de la del circuito eléctrico, e inquietarnos con ese delirio imperativo que tiende a resumir los desarrollos de un período gigantesco de la historia en un factor solo y monótono que sería el medio tecnológico. Pero sería un error quedarse en este primer y legítimo sentimiento de rechazo. La reducción sistemática a la imprenta, por una parte; al circuito eléctrico por la otra, no debe ocultarnos la existencia de un pensamiento galáctico, es decir esforzándose por establecer grandes configuraciones donde las aproximaciones inesperadas traducen una bús-

queda elástica de estructuración compleja. Si el paradigma de McLuhan es pobre, si sintagma es rico no solamente por el flujo de las contiguidades propuestas, sino también por un sentido dialéctico ya ligero, ya sutil. En Understanding media nos damos cuenta rápidamente de que lo más interesante no es el análisis de la edad del circuito eléctrico, sino el examen del período de transición, el nuestro, entre lo impreso y lo eléctrico: "dos culturas pueden pasar la una a través de la otra sin chocar, pero no pueden evitar un cambio de configuración" (La galaxie Gutenberg). De igual modo que "todo proceso en la fase última de su evolución deja adivinar las características contrarias a sus primeras fases" (Op. cit.), el fin de la era gutenberguiana aparece como una reacción contradictoria al pensamiento racionalista. Inversamente, en sus períodos iniciales, una era es tributaria de aquélla que la precede. Así, el contenido del nuevo ambiente circundante de los medios masivos es el antiguo, pero reacondicionado, McLuhan se muestra atento igualmente a la línea de ruptura entre dos configuraciones más allá de la cual se sitúa el punto de no-retorno.

8. La nueva galaxia.

Understanding media y The medium is the message pretenden establecer la configuración de la nueva galaxia en proceso, que atañe, como la galaxia Gutenberg, a todos los aspectos de la actividad humana. La nueva galaxia, al contrario de la de Gutenberg, se funda en la sobreposición, la simultaneidad, la discontinuidad, el espacio-tiempo, y tiende a desarro-

llarse en el campo del trabajo mediante la no-fragmentación, y en el de la política por medios de la teleparticipación. Los riesgos de uniformidad planetaria, que algunos creen ver en la automatización, no son más que la proyección en el futuro de la estandarización y la especialización mecánicas de la era precedente. Vamos, sin duda, hacia una plenitud en el ocio, "mientras que en la era mecanicista, el ocio era la falta de trabajo, o sencillamente ociosidad. Lo contrario es cierto en la era eléctrica. Como la era de la información exige el empleo simultáneo de todas nuestras facultades, nos damos cuenta de que el máximo de ociosidad corresponde a los momentos en que estamos más intensamente enfrascados en algo..."

De manera muy general, la electrónica impone una interdependencia nueva, que no solamente "retribaliza" los grupos, sino también recrea el mundo el mundo a imagen de una aldea global.

Podemos dudar de que los nuevos medios masivos segregen el neotribalismo, pero nos da lugar a pensar que McLuhan no sólo aprecia correctamente que el carácter inmediato de la tele-información hace del mundo una tele-aldea, sino también tiene la intuición de un fenómeno extremadamente importante que llamaríamos por nuestra parte "neo-arcaísmo" y que, en nuestra manera de ver, está dialécticamente ligado al neo-modernismo. "la electrónica pone a la dimensión mítica o colectiva de la experiencia humana en un mundo diariamente despierto y consciente" (la galaxie Gutenberg). Rousseauista a su manera. McLuhan aprecia con acierto que la era del progreso es más una edad neo-arcaica que racionalista, y siente

la profundidad del fenómeno. Aún más, a la manera de Levi-Strauss, redescubre la gran modernidad de la conciencia arcaica. Sin embargo, el neo-tribalismo no está plenamente consumado. Estamos en una época de transición que favorece la ansiedad de cada uno, porque cada quien está dividido en dos galaxias; no solamente los viejos que quieren hacer su trabajo contemporáneo con instrumentos de ayer, sino también los niños que viven entre dos mundos: el de las telecomunicaciones y el de los establecimientos escolares gutenberguianos.

9. Los medios masivos.

McLuhan no solamente define a los medios masivos modernos por su carácter global; distingue en ellos dos tipos: hot (radio, cine, fotografía); cool (teléfono, televisión, dibujos animados).

Los medios masivos "calientes" están llenos de informaciones y exigen una débil participación del público. Los medios "fríos" son pobres en informaciones y ricos en posibilidades de participación.

Nos podemos interrogar sobre la pertinencia de oposiciones tan extrañas donde, además, la palabra cool denota finalmente la participación, es decir, el calor afectivo. Aún más, McLuhan nos indica que los efectos de un medio hoy pueden ser cool si el receptor es cool. Nos podemos sorprender de que el cine sea opuesto como hot a una televisión cool, ya que uno y otro comparten un vasto sector común. Pero, con la lectura,

nos percatamos de que los calificativos hot y cool resultan de un juicio - global multidimensional y no solamente de la esencia propia de ese medio. Así el cine es cool, parece, porque es producto de la era de transición; es un "matrimonio espectacular de la tecnología mecanista y - del nuevo mundo eléctrico". Es pariente de la imprenta porque tiende, - bajo la forma de bobinas y escenario, a mostrar el mundo real, y con - eso denota su proximidad al libro. Pero a diferencia de lo impreso, la película presenta en bloque una "gestalt" instantánea, y expresa, con - relación al mundo mecánico, "un llamado al mundo de la espontaneidad, de sueños y experiencias personales únicas" (Understanding media).

El cine es finalmente hot porque exige poca participación al espectador. La TV, por el contrario, necesita de discusiones en las que exista en alto grado la participación. A diferencia de una película, la TV prefiere la presentación del "haciéndose" a la del "todo-hecho". La escasa calidad de la imagen televisada, ante la cual el espectador debe afinar la visión por medio del manejo de botones, principalmente en lo que respecta a - la tercera dimensión, casi ausente, y a la dificultad de atrapar los detalles; todo esto es una cualidad cool que obliga a una participación sensorial intensa en todo momento, y profundamente "kinestésica y táctil", y McLuhan llega incluso a sugerir que la TV es ante todo una extensión - del sentido del tacto.

El uso de la televisión ha creado una interrelación absoluta en una actualidad global. McLuhan parece ver esencialmente una gran virtud en este

fenómeno: "La TV hizo que los norteamericanos aprendieran a pensar con profundidad... abrió a los Estados Unidos a la sensibilidad europea..." (Understanding media). Pero igualmente parece que va, en otro plano, nuevas dificultades. El hombre electrónico, adentrándose cada vez más en las actualidades de la condición humana, no puede aceptar la estrategia cultural de la "literacy" y así la TV exacerbaría los problemas raciales que no pueden ya ser abordados eficientemente con el modo de pensar antiguo.

Sobre la concepción general del papel del artista, McLuhan vuelve a formular las ideas románticas del siglo pasado: "El artista tiene un radar que lo hace un experto consciente de los cambios de percepción de los sentidos" (Understanding media). A partir del sentimiento romántico del artista hiperlúcido, McLuhan desemboca en la función activa del artista en la sociedad moderna, que es la de alertarla y preparar el cambio. Y posiblemente tiene otras más: "El artista de todos los tiempos ¿no es acaso el prefigurador de una era nueva de ocio pleno e intenso? ¿No es él permanentemente el hombre del neo-arcaísmo? ¿No existe, además, una ontogénesis particular del arte que se ha creado como reacción al mundo capitalista de mercado...?"

Desde diferentes puntos de vista, el pensamiento de McLuhan aparece como una ideología eufórica, un pensamiento salvaje que trata de integrar el fenómeno de los medios masivos al hombre, sobre la base de un juego de oposiciones más o menos pertinentes (impresos, circuitos

eléctricos, hot-cool), y de una reducción sistemática de la pareja sensorial-tecnológica. Esta antropohistoria del hombre, al principio tribal -- oral, gutenberguiana luego, electrónica por fin, escamotea tanto de la -- economía como de la sociología y la psicología. Dicho esto, de manera un tanto caricaturesca, McLuhan atrae la atención una vez más sobre la dimensión antropológica de los medios masivos, sobre la unión entre el medio y el fenómeno social total (galaxia) y, en lo que concierne a la -- época moderna, el neotribalismo, que es de hecho un neo-arcaísmo.

10. Del medio al mensaje: el sistema de signos (Lingüística, Estructuralismo, Semiología)

La expansión de la lingüística estructural en las ciencias del hombre es - el hecho más memorable a partir de 1960. Pero, muy curiosamente, la primera y decisiva incursión no se efectuó en el terreno donde el lenguaje estuviera implicado directamente, como los mensajes culturales, sino en un campo a la vez arcaico y central de la sociología, el de los sistemas de parentesco.

Es con la ayuda —y casi con la transferencia— del método de la lingüística cultural que Levi-Strauss pudo emprender la edificación de una antropología estructural, cuyo primer ensayo sistemático es El Pensamiento - Salvaje, donde trata de demostrar que las sociedades arcaicas, tan diversas como sean las prescripciones y clasificaciones por medio de las cuales piensan en el mundo, obedecen todas a un mismo modelo de pensa--

miento. A la vez abstracto y concreto, este pensamiento obedece a una lógica ramificada, y ordena los grandes sistemas de intercambio y comunicación (fenómenos-palabras-sentidos o lenguaje, mujeres-bienes o parentesco, bienes-servicios o economía) alrededor de los cuales van a efectuarse las cristalizaciones sociológicas.

Después de El Pensamiento Salvaje, donde considera ya el panorama racionalizado o racionalizable, Levi Strauss se interna en la marina particularmente inextricable de los mitos, lo que lo regresa a la lingüística, donde encuentra, aparte de los linguistas, a los semiólogos.

Por su parte, Roland Barthes comienza la empresa semiológica donde Levi-Strauss termina la empresa estructural, es decir en los mitos. Pero mientras Levi-Strauss analiza algunos mitos arcaicos fundamentales de una área amerindia descomponiéndolos en pequeñas unidades elementales, Barthes se interesa por los mitos inmediatos, fluídos, cambiantes, inconscientes en tanto que mitos, de nuestro presente social. Al principio, la mitología bartheana titubea entre la "desmitificación" de tipo más o menos marxista y el análisis semiológico que finalmente impondrá su método en la nota final de Mitologías. Es a partir de esta plataforma que Barthes va a definir un método y un campo semiológico donde entran cuestiones extraídas de los medios masivos y de la cultura de masas (imágenes, fotos de prensa, modas).

Al término de este señalamiento, Barthes parece concluír que la semiología posiblemente no podría englobar a la linguística, y que la semiología

(no remotamente) es un apéndice de la lingüística; para él, es el lenguaje el que está en el centro antropológico de todos los problemas.

Efectivamente, los elementos de la semiología son los mismos que los de la lingüística estructural, y algunos ya han sido adoptados por Levi-Strauss:

1. Búsqueda de sistemas en sus rasgos distintivos y sus unidades constitutivas; sin embargo, la semiología explora sistemas de signos pobres, atrofiados, no totalmente formalizados, parasitarios (así como la exploración semiológica de la gastronomía, cuyo fin no es solamente significar, sino alimentar, procurar el goce). También la semiología se empleará para examinar los estados intermedios entre lengua y palabra, o ma a englobar en su óptica lo "referente".

2. El establecimiento de una sistemática de signos a partir de las variaciones significantes-significado en los campos donde la relación significante-significado se establece en términos diferentes a los del lenguaje, como en las imágenes o la fotografía, donde el significante es un "análogo" y no un signo arbitrariamente definido; como en los campos donde la significación no agota la sustancia, pero extrae una función derivada (los objetos de uso o de consumo.

3. El empleo heurístico de la oposición paradigma-sintagma, es decir el uso de la ley fundamental del funcionamiento de la lengua.

4. Una atención particular brindada a la connotación y al metalenguaje. El campo semiológico es en principio todo el campo social, donde no existe nada que no tenga un significado finalmente cultural. Sin embargo, existen allí dos caminos posibles: o la semiología tomada a la sociedad como un sistema de signos, y finalmente tiende a englobar toda la sociología en una sistemática de elementos-signos que conduce a una teoría de la información, o bien los signos deben ser considerados como una secreción social, la secreción propiamente cultural, y la semiología tendría que asumir la parte estructural de una ciencia de cultura.

Pero si el campo de la semiología titubea entre dos horizontes tan vastos, su fundamento se halla profundamente socavado por el problema de su relación con la linguística. Podemos preguntarnos si los sistemas de signos que hacen surgir a la semiología no son todos ellos casos atrofiados o mutilados en relación al sistema linguístico, que es el modelo terminado; y es ése precisamente el sentido de la reflexión final barthesiana. Se plantea la cuestión de saber si la semiología no está condenada, a medida que extiende su imperio, a ser una sublinguística, afásica a medias.

Para Barthes, la semiología apunta no sólo a explorar los sistemas no linguísticos, sino también a aventurarse en el discurso. Ahora bien, el discurso es al mismo tiempo el mensaje, es decir, el objeto de los análisis de contenido del what (qué) lasswelliense.

11. De los contenidos al discurso.

El análisis de contenido está definido como una "técnica de investigación para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación" (Berelson, Content Analysis, p. 80). Este carácter sistemático se refería sobre todo al afán de elaborar sistemáticamente un inventario de palabras, imágenes o temas para en base a la estadística buscar su correlación y clasificación.

Al mismo tiempo que la computadora, el análisis de contenido descubre la lingüística después de que, al principio, ignoró totalmente el carácter lingüístico de los mensajes que analizaba. Este descubrimiento significa volver a cuestionar los principios mismos de este análisis, análisis que se funda sobre la frecuencia estadística para establecer un repertorio de elementos constantes, evidentes, homogéneos, que pueden ser afectados mediante índices de frecuencia y (entonces) de importancia. Por el contrario, el frente común lingüístico-semiológico-estructural que avanza hacia el mensaje, recurre a una metodología radicalmente distinta. Es éste un episodio de la batalla que se desarrolla en las ciencias humanas, entre la estadística fundada sobre la probabilidad, y lo estructural fundado sobre la necesidad.

Como el análisis de contenido, el del LSS[2] es inmanente, es decir que no busca nada fuera del mensaje en sí, sino que, a diferencia del análisis de contenido, afirma que el mensaje tiene su propia organización, la cual

hay que descubrir. Como el análisis de contenido, el del LSS se funda sobre unidades elementales, en tanto que aquél escoge empíricamente esas unidades, según las necesidades particulares, éste, el análisis LSS, dentro de la lógica linguística, busca la unidad de base irreductible que va a entrar en las combinaciones que sí tendrán sentido. Podemos definir, además, sobre tres planos —cuantificación, forma, contenido latente— los principios que diferencian al análisis LSS del de contenido.

Cuantificación. "El análisis de contenido tradicional es esencialmente cuantitativo. Cualquiera que sea su objetivo, se esfuerza siempre por trabajar especificando detalles. No es difícil discernir, detrás de esa actitud... un viejo prejuicio behaviorista: no se sabe exactamente lo que significa el texto, pero podemos decir con certeza que el tema 'Stalin' se encuentra diez veces más que el 'Lenin' ... Por el contrario, el análisis estructural no recuenta más que exepcionalmente. ¿Porqué sucede esto? Sería en vano negar que a veces es posible extraer ciertas inferencias del hecho de que la palabra 'Stalin' aparezca con mayor o menor frecuencia en un texto. Pero, tomado por sí mismo, este hecho es ininteligible si no tenemos en cuenta lo que el texto dice de 'Stalin'. Pero si lo tenemos en cuenta, el recuento se hace cada vez más difícil, casi imposible. Pero, sobre todo, nada nos dice que lo que aparece con mayor frecuencia sea lo más importante y lo más significativo, ya que un texto es... una totalidad estructurada en cuyo interior el lugar de los elementos es más importante que su número... La significación de lo que es frecuente no se

revela más que por oposición a aquello que es raro... Todo el problema reside en identificar el elemento raro o ausente. El análisis estructural propone un método para llegar a ello, cosa que el análisis de contenido tradicional no hace."

Forma y contenido. "La distinción entre forma y contenido generalmente se considera como 'lo que se quiere decir' y 'la manera como se dice' o también 'la anécdota' y el 'estilo'. Esta distinción es... real, y a un cierto nivel de análisis, es imposible prescindir de ella..." Pero con todo lo real que sea esta distinción entre estilo y contenido, no debe ocultar un hecho capital: se trata de dos niveles de significación que importa, en consecuencia, considerarlos en un encuadre nuevo. En general, el análisis de contenido se ha limitado a hacer un recuento de los elementos de contenido, a veces de procedimientos estilísticos, pero nunca ha podido proponer un marco común para estos dos niveles de análisis.

El análisis estructural propone, por el contrario, un cuadro en el cual el estilo es el nivel de integración del contenido en el interior del código que reemplaza. Así, el análisis de estilo, y en particular el de las figuras retóricas son, de alguna manera, el momento donde el código (generalmente inconsciente) se traiciona y confiesa su presencia.

Contenido manifiesto y contenido latente. "Berelson fija expresamente al análisis de contenido la descripción del contenido manifiesto de la comunicación... Pero ¿como abordar al contenido latente? si nos remitimos

al texto donde Freud examina el paso del contenido manifiesto al contenido latente —en particular, a propósito del sueño— vemos que precisamente la 'condensación' y el 'desplazamiento', en donde Freud ve modos típicos del paso de un nivel a otro, no son más que figuras retóricas análogas a las que caracterizan el 'estilo' de la comunicación. La antinomia del contenido manifiesto y del contenido latente no es más que una expresión de esta misma realidad que hemos tratado de atrapar bajo la forma de antinomia de la 'forma' y del 'contenido'. Además, hablar de un contenido latente de la comunicación, ¿no es acaso decir que el contenido manifiesto debe ser considerado como una forma de metáfora cuyo contenido verdadero sería el contenido latente?... Imponiéndonos el considerar todo lo que alberga un significado en la comunicación (es decir todo lo que no puede ser cambiado sin que la comunicación se altere), el análisis estructural se reparte (como Freud, y además, por las mismas razones que Freud) los medios de abordar la comunicación en términos generales de su estructura y en toda su profundidad."

Mitos.

Estos principios son valederos tanto para los mitos como para las narraciones, pero además, el mito da lugar con la convergencia del ala estructural y del ala semiológica, a proyectos más ambiciosos que un análisis. Para Barthes, la "mitología" es el punto estratégico de una semiología cuyo propósito más adecuado sería finalmente los mitos flui-

dos, precarios, o al contrario enraizados pero ocultos, y que sólo puede desemboscar no la denotación, sino la connotación, y a partir de la relación significante-significado.

Narraciones.

La narración, "esa gran estructura de integración que encontramos en todas las lenguas y culturas, tanto en la literatura como en la vida cotidiana, en el folklore y en las comunicaciones masivas" (O. Burgelín) es, también, el objetivo del ataque convergente de los linguistas (Greimas, Todorov), de los semiólogos (Barthes), de los lógico-semiólogos (Brémond, Violette Morin). La tarea difícil consiste en determinar los elementos del código que preside las secuencias narrativas. ¿Existe una gramática de las narraciones, es decir, una ley de la organización del discurso? Brémond, yendo más allá de los análisis de Propp sobre el cuento popular ruso, se apega a descubrir la lógica intrínseca que se esconde bajo la narración, y que sería como la infraestructura del relato.

La imagen.

Mientras que los mitos y relatos son terrenos de caza comunes a linguistas, antropólogos estructurales y semiólogos, la imagen es un dominio casi reservado a la semiología bartheana.[4] Barthes ha atacado sobre todo la imagen de las comunicaciones de masa y particularmente la imagen publicitaria y fotográfica. Es a propósito de la foto que se plantea el

problema-metodológico-llave, puesto que aquí la imagen se distingue radicalmente del lenguaje; la relación significante-significado es arbitraria en la lengua, pero el significante de la imagen es un análogo de la realidad significada. Hay sin duda reducción de lo real, pero no transmutación. La imagen es un mensaje aparentemente sin código, como no sea el código perceptivo de nuestra vida cotidiana, pero comporta sin embargo cierto número de elementos de "vocabulario" cuyo tratamiento y organización de la imagen constituye un mensaje suplementario —estético y/o ideológico— que se devuelve a una cultura, es decir, a ese dominio general cuyo nudo paradigmático trata de alcanzar la semiología.

Aquí interviene de nuevo la connotación; la fotografía, como las artes imitativas, comporta dos mensajes: un mensaje denotado, que es el análogo reflejo, y un mensaje connotado, que es la manera de leer a la sociedad. (Barthes, Le message photographique, p. 129). Este segundo mensaje está codificado y la paradoja de la imagen es que la connotación (mensaje codificado) se desarrolla a partir de un primer mensaje no codificado, donde no es posible determinar las unidades; el mensaje codificado se funda sobre un código precario o incierto que depende de la cultura, o sea de la ideología del lector.

El filme.

Quince o veinte años antes de la invasión lingüístico-estructural, Gilbert Cohen-Seat (Essai sur les principes d'une philosophie du cinéma, 1946) -

había tratado de saussurizar el dominio del cine oponiendo filme y cine. El filme debería depender de una ciencia fundamental específica o filmología; el cine, por su parte, de las contingencias psico-socio-económico-históricas. La filmología llegó demasiado temprano y se debilitó por falta de ayuda de la lingüística. Hubo que esperar a Christian Metz para reanudar no la empresa de Cohen-Seat precisamente, pero sí el proyecto de la filmología iluminada por la lingüística.

El cine es un híbrido. Está compuesto por secuencias de imágenes cuya sucesión las anima y posteriormente acompañado de palabras y música. Es entonces un "texto" de gran complejidad y múltiples dimensiones. Sin embargo, recibe influencias a la vez de la imagen y el relato: de ahí la paradoja. En tanto que relato, el cine está fuertemente estructurado, pero en tanto que sucesión de imágenes, el sistema no dispone de un código ni de un sistema paradigmático de organización. Dicho de otra manera, posiblemente es un "lenguaje", pero no dispone de una lengua. El filme es entonces un mensaje rico con un código pobre, un texto rico con un sistema pobre. "No sabe hablar más que con neologismos". Es evidentemente a través del análisis mitológico, el análisis del relato, que podríamos encontrar la lógica sistemática que se pierde al nivel del sintagna-montaje.

Vemos entonces que si desde un punto de vista lingüístico el filme es palabra y no lengua, la oposición entre la lengua y la palabra merecería -- aquí una inversión de interés. Si el filme no puede ser estudiado en tanto que palabra, es decir, inmerso en el "cine", en una sociedad y una cultura, entonces hay que intentar este estudio de carácter mixto y no -

estrictamente lingüístico.

Y es ese el problema en que desemboca la semiología de los sistemas pobres, claves escuálidas, palabras ricas. Resbala inevitablemente hacia el sintagma, hacia el fenómeno, hacia la cultura. Entonces, hay que utilizar el formalismo estructural en el fenómeno de la palabra, es decir, insertar a la palabra en otros sistemas determinados, que no sean necesaria o específicamente lingüísticos, y al mismo tiempo, considerar también (lo que no quiere decir solamente) el fenómeno como singularidad histórica concreta.

Influencia artística.

Mientras que el mcluhanismo animó las tendencias polifónicas y divisuales del medio ambiente global que culminaron en 1967 en la Exposición de Montreal, las concepciones lingüísticas, semiológica y estructural tuvieron un gran impacto en Europa occidental, particularmente entre los escritores y los cineastas. Mientras que circulaban rápidamente las funciones jakobsianas del lenguaje (expresiva, conativa, referencial, metalingüística, fática), los escritores de la nueva novela y del grupo "Tel quel" en Francia se interesaron naturalmente y no sólo en este medio científico de elucidación de su propia "práctica", sino también en el carácter nacionalizante de formación lingüística.[6] De la misma manera, en Francia la introducción de ideas nuevas en el medio cinematográfico parece haber sido asegurada por los Cahiers du cinéma (entrevista de Barthes). Los en-

cuentros del Festival de Pesaro constituyeron en 1966 el foro donde estas ideas fueron discutidas entre semiólogos, críticos y cineastas.

12. Conclusión.

Limitándose muy estrechamente al mensaje, expulsando los "quién" - - lasswellienses, el pensamiento linguístico-semiológico-estructural vuelve a introducir, a su manera, las comunicaciones de masa en la ciencia - - exacta, en la comunicación y la cultura. Pero, al abrirse a la cultura, - la semiología deja penetrar en ella lo impuro, es decir la fenomenalidad social que conjuga hasta ahora otras estructuras o sistemas de integra-- ción.

Por otra parte, la sistematización formalizante tiende a favorecer los caracteres intelectualistas de la cultura, excluyendo con los contenidos parásitos no solamente la contingencia y la historicidad, sino también la sensibilidad que se deja finalmente sin estructura.

La discusión de esta metodología, que está lejos de haber agotado su eficacia en el campo que nos ocupa, no tiene lugar aquí, ya que no puede ser puesta en duda desde el punto de vista científico (salvo cuando apareciera, como para la sociología que quiere victoriosamente reemplazar, que cuesta demasiados esfuerzos para tan pocos resultados). La verdadera discu-- sión se sitúa al nivel de la antropología.

NOTAS:

1. "conscious wake-a-day world"

2. Abreviación con la cual designaremos el frente común lingüístico semiológico-estructural.

3. Olivier Burgelín: "Structural analysis on masscommunication", en Studies of broadcasting radio and TV, Culture Research Institute Nipon Mosokyoake, 1968, No. 6.

4. R. Barthes: "Le message photographique". en Communications. 1. 1969; "Réthorique de l'image" en Communications, IV, 1964.

5. Christian Metz: "Le cinéma, langue ou langage", en Communications, IV, 1964; "La grande syntagmatique du film narratil", en Communications, VIII, 1966.

6. Ver el coloquio "Linguistique el littérature", Cluny, 16-17 de abril de 1967.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SAHOP

TECNICAS DE LA COMUNICACION

PRACTICAS # 1, 2 y 3

LIC. EMILIANO OROZCO GUTIERREZ
LIC. SERGIO FLORES DE GORTARI

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SAHOP

MATERIA: TECNICAS DE COMUNICACION

Práctica # 1

apellido paterno apellido materno nombre

número de cuenta n° grupo nombre del profesor

OBSERVACIONES

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. ( ) Proceso fundamental, que a semejanza del fluído sanguíneo que permite la vida fisiológica del hombre, facilita la proxsmidad indisoluble y la interrelación de individuo-sociedad-cultura-civilización y progreso.

2. ( ) Fundamento de la autoconciencia; de la comunicación con nosotros mismos.

3. ( ) Proceso de interacción entre el "yo" y el "tu".

4. ( ) Organismo social cuyos integrantes mantienen una fuerte tendencia al aislamiento. Los individuos no tienen un contacto adecuado entre sí. Las relaciones son débiles.

5. ( ) Comunicación entre jefe y subordinado en la que pudiendo hablar ambos, por distintas razones sólo se escucha al jefe. Luego como reacción no se cumple la orden.

6. ( ) Unión de individuos. Su existencia depende de la de los hombres. Interacción de un conjunto de sistemas.

7. ( ) Una secretaria a quien se le da una orden en forma adecuada, omite en una carta, el dato más importante. El cliente reacciona cancelando el pedido.

8. ( ) El hecho fundamental de la existencia humana sólo se concibe en la medida que el sujeto entra en relaciones vivas con otros individuos

9. ( ) Incapacidad para enriquecer a otros con nuestros conocimientos y reflexiones.

10 ( ) Falta de habilidad para trasmitir lo que se desea o lo que se siente y sus motivos

11 ( ) Origen de malos entendidos; pugnas de trágicas consecuencias e incluso accidentes, tropiezos en la vida de las organizaciones.

12. ( ) Posibilidad de influir sobre otros y perspectivas para recibir la influencia de los demás.

1. Incomunicación
2. Comunicación
3. Comunicación deficiente
4. Sociedad
5. Soledad-introspección
6. Conversación-charla
7. Sensibilización
8. Concientización
9. Información
10 Administración

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

13 Vivimos en el siglo de las _____, sin embargo entre los problemas fundamentales que afrontamos, no obstante que tal parece que las distancias físicas se han acortado, el hombre se encuentra cada vez más aislado del hombre, su problema fundamental es el de la _____.

14. La comunicación es un proceso integrador. Permite la vida en _____. La sociedad no puede existir sin el hombre y éste ni siquiera puede sobrevivir fuera de ella El hecho fundamental de la existencia humana, sólo se concibe en la medida en que el sujeto entra con los demás, en relaciones _____.

15 La base de la existencia de los organismos sociales es la _____. La incomunicación rompe la posibilidad de confrontar criterios, transmitir experiencias o conocimientos. Sin comunicación sería imposible la vida _____.

16 La interrelacion de los seres humanos, la habilidad para comunicarse entre ellos, nos lleva a pensar en la _____ y trascendencia de la comunicación La ruptura del proceso de la comunicación, la comunicación deficiente, coloca a los organismos sociales (instituciones, empresas, agrupaciones, etc) en un grave peligro. No basta tener un caudal de datos y experiencias, es indispensable para que tengan utilidad, poder transmitirlos. Esta habilidad se cristaliza mediante el proceso de la _____.

17. El profesor que no sabe transmitir, motivar, dialogar, suscitar dudas y meditaciones está fuera de su papel. Gran parte del problema se origina en una comunicación _____, pues desde luego, existe un principio aunque mínimo e ineficaz de comunicación.

18. Quien busca trabajo y no puede establecer la comunicación que describa su formación o permita la "venta" de sus servicios, facilita el mostrar sus capacidades y mostrar sus objetivos convincentemente, es muy probable que se vea obligado a tocar muchas puertas antes de encontrar colocación De ahí la _____ de la comunicación, en un nivel de utilidad personal.

19. El pintor con sus cuadros, el artista con sus esculturas, la bailarina con sus movimientos, el vendedor con sus argumentos, el jefe con las órdenes y el colaborador con los actos derivadas de ésta, son actividades que colocan al hombre en la intención de _____ lo que es, siente, desea hagan los demás.

20 El lenguaje fué quizá anterior a las manifestaciones más rudimentarias de la cultura material y precisamente hizo posible dichas expresiones. Es el único camino conocido para llegar al pensamiento, aún cuando éste podría ser un dominio natural, separado del dominio artificial del habla. El lenguaje es el instrumento fundamental de la _____.

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES. USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

21. Existen numerosas teorías para explicar el origen del lenguaje. En algunos casos se le atribuye un origen divino y es la teoría _____ La explicación del origen del lenguje como fruto de la evolución, esto es, de mutaciones tendientes a la adaptación con y en el medio ambiente, es la premisa fundamental de la teoría _____.

22. De acuerdo a la tesis de Berlo, el lenguaje tiene como elemento fundamental el _____, considerado como el conjunto de simbologías significantes Asimismo como factor de conformación del lenguaje, éste tiene una serie de métodos significativos que promueven y facilitan la combinación de los simbolos mencionados, denominada _____.

23. El origen de la civilización no es el "hommo faber", o sea la manifestación del hombre en su capacidad de usar el dedo oponible, sino el _____. El lenguaje como la comunicación, implica el manejo de significados y significaciones _____ para quien habla y quien escucha.

24. Así como sin la existencia del hombre es imposible la esencia de la sociedad, también sin _____ es imposible la comunicación ni la vida social. Bram define al lenguaje como el "conjunto estructurado de _____ arbitrarios con cuya ayuda actúan entre sí, los miembros de un grupo social"

25. El proceso mediante el cual fué posible el desarrollo de la civilización y la cultura, como fenomenos definitivamente sociales, tuvo su origen en la conformación del _____ y es éste el instrumnto fundamental de la comunicación. La comunicación a su vez, tiene su origen también en el agrupamiento de individuos, con objetivos comunes, como el de hacer frente a las necesidades primarias. Hoy, sin comunicación es imposible la coordinación del esfuerzo humano, de ahí la importancia del estudio del fenómeno con todas sus implicaciones. El origen de la comunicación es pues la vida _____.

26. La tesis tradicionalista del origen del lenguaje, señala que este es de origen _____, la evolucionista, señala que del proceso de guturación inicial, pasa a unir los sonidos en la etapa de _____ -expresa fonemas con significación, hay otra teoría que señala que el lenguaje es invención del hombre para poder expresar sus necesidades y en consecuencia, establecer la interrelación mediante el proceso de _____.

27. Basta que existan dos seres más o menos normales, pensantes y con capacidad de expresarse, para que aparezca y se agudice la necesidad de _____ haciendose partícipes por acción y reacción de uno y otro, de los problemas de ambos. Sin _____, independientemente de las teorías para explicar su origen, no hay ni puede existir un tabla de _____ comunes.

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Vocabulario
2. Comunicación
3. Sintaxis
4. Incomunicación
5. Lenguaje
6. Información
7. Cibernética
8. Clave-código
9. Retroalimentación
10. Sociología

(28) 1. Acción y efecto de hacer a otro, partícipe de lo que uno tiene; descubrir, manifestar o hacer saber a uno alguna cosa; consultar, conferir con otros un asunto, tomando su parecer. ( )

(29) 2. Proceso mediante el cual se transmiten significados de una persona a otra. ( )

(30) 3. Transmisión de información, ideas, emociones, habilidades por medio del uso de símbolos, palabras, cuadros, figuras, gráficos. ( )

(31) 4. Elemento que integra el lenguaje, como conjunto de simbologías significantes ( )

(32) 5. Métodos significativos para combinación de simbologías significantes ( )

(33) 6. Para poder expresarnos correctamente, es necesario ordenar las palabras en cierto orden, con precisión gramatical. Es la parte de la gramática que nos seña la sus fundamentos. ( )

(34) 7. Es una función mental colectiva... inseparable del pensamiento. Sin éste la sociedad parece absolutamente imposible, como también lo parece éste sin sociedad ( )

(35) 8. Imposibilidad para manifestar lo que pensamos, sentimos, somos o deseamos hagan los demás, propósitos fundamentales de la comunicación. ( )

(36) 9. Interrelación de dos individuos, uno que habla y otro que escucha, "algo que se dice" ( )

(37) 10 Falta de trasmisión de información con vistas a la obtención de una respuesta que no necesariamente implica una aceptación pasiva. ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES. USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

38. Comunicación en términos muy amplios, es hacer a otro _____ de lo que uno tiene; es descubrir, manifestar o hacer _____ a otro alguna cosa; es en fin, consultar, conferir con otros un asunto, tomando para esto su _____ _____.

39. En todos los casos de comunicación, siempre fluye _____ entre los sujetos que participan en el proceso. Por esto decimos que la información es el contenido de la comunicación. La comunicación se da siempre en _____ direcciones, e incluye hasta la obtención de la respuesta o reacción.

40. La comunicación permite la _____ de esfuerzos para el logro de propósitos comunes. Desde el punto de vista de la administración, se genera el proceso administrativo para "hacer al través de _____", una actividad o un conjunto de operaciones.

41. La comunicación es el proceso por medio del cual se interrelaciona a una persona o grupo que _____ y a otra o a un conjunto que _____ "algo que se dice"

42. En virtud de que la comunicación permite el movimiento en sí, dado que proporciona vida al organismo social, se señala que es el factor _____ del mismo. En otras palabras, gracias a la comunicación los jefes pueden interrelacionarse con otros funcionarios del mismo nivel y con sus subordinados. Como factor cinético, permite dar _____ al organismo, esto es, le facilita la sobrevivencia, asegura la consecusión de sus objetivos. En síntesis la comunicación es el elemento cinético de todo _____ social.

43. Para que las actividades a cargo de una institución, organismo o empresa se puedan llevar a cabo, es indispensable que en todos sus niveles, esto es, desde la cúspide de la pirámide jerárquica, hasta los colocados más abajo, se mantenga en constante acción al conjunto de canales de _____ La operación de los canales de comunicación, permite la transmisión de datos que devienen en información, que es el contenido de la comunicación y finalmente, convierten al proceso de la comunicación en factor _____ de cualquier organismo social.

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Información
2. Factor cinético
3. Mensaje
4. Clave
5. Código
6. Factor cibernético
7. Factor dinámico
8. Comunicación
9. Elemento Macluhiano
10. Procesamiento de datos

44. Adjetivización para la comunicación. Dícese de ella, por dar forma y vida a los organismos sociales, por asegurar su sobrevivencia. ( )

45. Conjunto de datos que integran el contenido de la comunicación ( )

46. Aquello que es comunicado, es decir el contenido de la comunicación, como un cúmulo de datos, los cuales adquieren un significado ( )

47. La información que se trasmite entre los jefes o que desciende a los subordinados, asegura la sobrevivencia del organismo social. Por ello, siendo la información contenido de la comunicación, al elemento por el cual se debe la sobrevivencia del mismo organismo, recibe este calificativo. ( )

48. Representa realmente el resultado material de la actividad de quien emite la comunicación. ( )

49. Fenomeno que puede ser interpretado significativamente. Elementos que representan la significación de los símbolos empleados en la comunicación ( )

50. Independiente a la forma, en un escrito es su contenido, en un discurso es la orientación en la gesticulación son los ademanes y expresiones de la cara ( )

51. Se integra por código + contenido + tratamiento ( )

52. Catálogo de cuentas en un sistema contable ( )

53. Se logra aislando el vocabulario o elementos que integran la comunicación se advierte si existen estructuras (formas sistemáticas) para interpretar y obtener la combinación de los elementos ( )

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Mensaje
2. Contenido
3. Código
4. Clave
5. Tratamiento
6. Comunicación
7. Información
8. Decodificación
9. Encodificación
10. Salidas

54. Material del mensaje que ha sido seleccionado de o por la fuente, para expresar su propósito ( )

55. Información implícita a la comunicación ( )

56. Grupo de elementos que representan un conjunto de procedimientos para combinarse en forma significativa al través de sintaxis ( )

57. Orientación de lo que se dice, escribe o comunica ( )

58. Conjunto de frases que señalan hora, lugar, fecha y objeto de una comida de trabajo y que se establecen en un recado telefónico ( )

59. Instancia a que "yo" receptor, asista a la comida que se señala en el reactivo anterior ( )

60. Palabras de significación comun. contenidas en el recado telefonico citado ( )

61. Capítulos que integran un Manual de Organización ( )

62. Orientación a los empleados que se da al través de un Manual de Organización ( )

63. Terminos comunes a empleados y superiores, utilizados en un Manual de Organización ( )

64. Exhortación a la acción de un Director General en su discurso pronunciado en la apertura de un seminario de capacitación ( )

65. Conjunto de datos que contiene el discurso citado ( )

66. Marco de referencia comun entre el Director que pronunció el discurso y los funcionarios y empleados que le escucharon ( )

OMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES USE UNA SOLA PALABRA EN CADA INEA DESTINADA A TAL FIN.

7. A la unión de código + contenido + tratamiento del mensaje se le denomina _____. Es la orientación del contenido de nuestra comunicación. En nuestro discurso o conversación es la orientación y/o exhortación a la acción, en una carta, es lo escrito; en una pintura el cuadro: _____

8. Con independencia de la forma, es el empleo de símbolos que son comunes a quien habla y escucha, escribe y lee; éstos tienen un significado específico. Al conjunto de los elementos para interpretar la significación del conjunto de símbolos empleados se le denomina _____.
La suma de código más contenido más tratamiento del mensaje, nos da lo que conceptualmente hemos denominado _____.

9. La información es el _____ de la comunicación.

0. Es el acto por medio del cual se selecciona el contenido, se estructura el código utilizable: _____.

1. Estilo que damos a l contenido. capacidad para seleccionar la mejor forma para transmitir nuestro pensamiento: _____ _____.

2. El conjunto de datos que tiene un memorándum, dirigido de un jefe a un Director, devendrán en _____. Para que estos datos sean asimilados por el destinatario de la comunicación, deben quedar implícitos en un _____ comun. Finalmente el tratamiento de la comunicación es mediante comunicación escrita, al través de un _____ (documento de comunicación interna que tiene un mensaje breve, relacionado con actividades del trabajo y en el que se aclara de quién va, a quien va, y se señala además de los departamentos u oficinas, originaria y destinataria la fecha). El memorandum es pues en este caso, el _____ del mensaje.

3. Se llama _____, a cualquier fenómeno que presenta una continua modificación a través del tiempo, la cual se traduce en operación permanente; una relación cambiante, cuyos componentes o partes interaccionan y se influeyen recíprocamente. Así, con lo asimilado, podemos señalar que la comunicación es un _____.

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Modelo Aristotélico
2. Forma
3. Proceso
4. Ruido
5. Modelo Administrativo
6. Contenido
7. Receptor
8. Emisor
9. Transmisión
10. Clave.
11. Modelo Berlo
12 Modelo Macluhiano
13 Modelo Dialéctico

74. Fenómeno que presenta una continua modificación a través del tiempo, la cual se traduce en operación permanente; una relación cambiante cuyos componentes o partes interaccionan y se influyen recíprocamente. ( )

75. Modelo que explica el proceso de la comunicación en función de la persona que habla, el discurso que se pronuncia y la persona que escucha ( )

76. Medios que se utilizan para la comunicación ( )

77. Interferencias que impiden la transmisión fiel o que la comunicación llegue a su destino ( )

78 Objeto de la comunicación. Material que se transmite ( )

79. Gritos desmedidos de un ejecutivo a su secretaria que culminan con la renuncia de ésta ( ) ( )

80 Carta , memorandum u oficio ( ) ( )

81. "Quién" "Qué" "quien", sucesivamente, persona que habla, discurso que se pronuncia, persona que escucha ( )

82. Explicación del proceso de comunicación, al través de coordinar: emisor, transmisión, receptor y procedimientos para establecer la interrelación ( ) ( ) ( ) ( )

83. Se basa en la "busqueda de todos los medios posibles de persuasión". En "Comunicación y Desarrollo" se le confiere la categoría de modelo. ( ) ( )

84. Persona que capta la comunicación y de quien se espera su aceptación y comprensión del mensaje ( ) ( )

85. Persona que inicia el proceso de la comunicación ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

5. La explicación del proceso de la comunicación al través de modelos, implica una separación de sus etapas, haciendo una abstración, pues dicho proceso se presenta independiente de una secuencia En el modelo Aristotélico, se establece, primero la persona que habla" _____. El "discurso que pronuncia , _____."La persona que escucha" , _____.

7. El modelo aristotélico queda en una explicación parcial del proceso. Más afortunado es Weaver en tal proposito independientemente de que su modelo lo refiere a un tipo específico de comunicaciones, las comunicaciones denominadas _____

8. El modelo Berlo, es el elemento que constituye el origen, el punto de partida de la emisión, sensible en cuanto a su fidelidad a factores como las habilidades comunicativas, sus conocimientos específicos, actitudes y su posibilidades en el campo socio cualtural . A este elemento se le denomina _____ por ser el origen del proceso

. En el modelo Berlo citado, se denomina así al vehículo de transporte para el mensaje, el cual habrá de dirigirse a cualquiera de los sentidos o a varios a la vez, para su percepción. Estamos haciendo referencia al _____.

0. En el citado modelo Berlo, se llama así al producto físico verdadero del emisor, y deben considerarse en relación a él, aquellos elementos que componen su estructura, a saber un código, un contenido y un tratamiento Es la orientación, vervigracia de uno de nuestros discursos Hacemos referencia al _____.

1. Es el elemento por medio del cual se traduce a una clave el mensaje destinado a obtener la respuesta esperada. Es en el modelo Berlo un factor que procesa el conjunto de datos que devienen en información El elemento que lleva a cabo esta actividad, se llama en el modelo que nos ocupa _____. La fase de encodificación, supone las habilidades de _____ y _____.

2 En dicho modelo, constituye la parte terminal del mismo _____

3 El receptor se sujeta en ocasiones al proceso de "decodificación", mediante el cual, cuando el emisor habla, el receptor escucha Cuando el emisor escribe el receptor _____ En ambos casos se origina la reflexión y el pensamiento por parte del destinatario. En forma esquemática es el modelo que contiene los siguientes elementos *fuente-encodificador *Mensaje *canal *receptor-decodificador, sostenido por _____.

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Que
2. Modelo Aristotélico
3. Fuente-encodificador
4. Quien
5. Canal
6. Modelo Berlo
7. Modelo Berlo Simplificado
8. Mensaje
9 Modelo dialéctico
10 Receptor-decodificador
11 Modelo de McLuhan
12 Información
13 Proceso cibernético
14 Proceso cinético
15 Factor genético

94. En el modelo Berlo simplificado abarca: Técnica comunicativa actitudes, nivel de conocimiento, situación socio-cultural ( )

95 Es el "discurso que se dice" en el modelo Aristotelico ( )

96. Abarca Código, contenido, tratamiento, ruido, elementos y estructura, en el modelo de Berlo Simplificado ( )

97. Es "la persona que habla" en el modelo Aristotélico ( )

98. Es "la persona que escucha" en el modelo Aristotélico ( )

99. Abarca en el Modelo Berlo Simplificado Tecnicas de comunicación, actitudes, nivel conocimiento, situación sociocultural, en su parte final, a nivel del destinatario de la comunicación. ( )

100 Es el vehículo de transporte de la comunicación, en consecuencia abarca vista, oído, tacto, olfato, gusto, en el modelo Berlo Simplificado ( )

101. Explicación del proceso de la comunicación, señalando La persona que habla (quien), el discurso que se dice (que) y la persona que escucha (quien) ( )

102 Explica el proceso con los siguientes elementos *Fuente-encodificador *Mensaje *Canal *Receptor-decodificador ( )

103 Explica el proceso de la comunicación con los siguientes elementos *fuente de la comunicación *encodificador *mensaje *canal *decodificador *receptor de la comunicación ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES. USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

104 En el modelo que se menciona como de utilidad para captar el desarrollo del proceso de la comunicación, se representa en una espiral. La primera parte de la misma, es el conjunto de circunstancias derivadas de la interacción de familia, instituciones, grupos y Estado. Al conjunto de estas circunstancias que influyen en el proceso, tanto en el emisor como en el receptor y que facilita o frena el logro de la respuesta deseada, fin de toda comunicación eficiente, se denomina _____ _____.

105 Siguiendo la espiral que trata de representar gráficamente el proceso, en el modelo a que se hace referencia en el reactivo anterior, se denomina _____ _____, al origen, custodia, depósito de datos, conocimientos, ideas, cultura en general y es dónde la comunicación nace.

106 En el mismo modelo, es el individuo, organización o grupo que recibe el influjo de grupos de referencia primarios, decodifica la información y la proyecta al sujeto pasivo del proceso: _____ ó transmisor.

107. El emisor o transmisor, puede ser un individuo, una _____ o un grupo.

108. El destinatario de la comunicación, es el receptor; en el modelo Berlo simplificado puede asumir el papel de _____, simultáneamente. En el modelo que analisamos como propuesto, el _____ es el destinatario de la comunicación. Es decir, es el individuo, grupo u organización a quien se _____ la comunicación.

109. En la representación gráfica en desarrollo horizontal del modelo propuesto, al conjunto de símbolos que expresan el mensaje o sea al conjunto de datos que devienen en información, se le denomina _____.

110. En el mismo modelo, se llama _____ ó _____, al conducto, portador del mensaje. Es la forma de transmisión. El curso que se da al mismo, es la dirección o nivel o línea de jerarquía por donde baja o sube el caudal de datos, por donde se interrelacionan personas con igual rango jerárquico. En cambio en el modelo Berlo simplificado, son los _____ (vista, tacto; oido, etc) que se utilizán para la transmisión del mensaje.

111. Se denomina _____ a la correspondencia del receptor al mensaje.

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Clave
2. Encodificador
3. Psicogrupo
4. Grupo Primario
5. Respuesta
6. Curso
7. Grupos secundarios
8. Retroalimentación
9. Recepción
10. Sentido
11. Contexto social
12. Información.

112 Familia, vecinos, compañeros de escuela, trabajo o actividades. Mantienen acercamiento físico, en principio de afecto y/o confianza. Como tales influyen en el proceso general de la comunicación ( )

113 No suponen por lo común, aproximación física, Son de gran magnitud y las relaciones que suscitan, son más bien breves o esporádicas. ( )

114 Proceso por medio del cual el destinatarios de la información, capta los datos, toma la información que le ha sido girada ( )

115 Reacción al estímulo del emisor. El receptor hace o deja de hacer, adopta sus posiciones personales en función del contenido del mensaje que ha recibido ( )

116 Proceso por medio del cual el emisor capta la respuesta del receptor y en funciónde ésta, matiza un nuevo enfoque de su contenido o reinicia el proceso de la comunicación ( )

117 Direcciones que sigue la comunicación ( )

118 Conjunto de circunstancias culturales, economicas y geopolíticasque influyen en el individuocomo miembro de un grupo, al momento de ser partícipe en el proceso de la comunicación ( )

119 Ubicación conceptual de la familia ( )

120 Grupo de personas que acuden a un cine ( )

121 Miembros del sindicato de una empresa automotriz ( )

122 Cambio del tono de voz en un diálogo entre superior y subrodinado, motivado por la reacción de extrañeza de éste último, manifestada por expresiones faciales típicas de enojo ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

123 Los antecedentes primarios para el conocimiento de una cosa y que en sí mismos constituyen el conjunto y caudal de la información se denominan _____. A dónde nace o en quien nace la información se llama _____.

124. Los datos pueden ser ideas, conocimientos, insumos o resultados de fenómenos, relaciones, magnitudes, sentimientos, acontecimientos, normas información anterior ya sistematizada, vida humana objetivada o productos de la cultura en general, manifestaciones del mundo sensible o ideal. El contenido de la comunicación es la _____. Esta es el conjunto de datos que sistematizados devienen en tal La información es el contenido de la _____.

125. El manejo práctico de los datos que devienen en información, tiene una teoría. La explicación normativa de esto señala un conjunto de _____ y normas para poder utilizarlos adecuadamente.

126 Es la ciencia que se ocupa de hechos como atributos de la vida y sus relaciones entre y dentro de ellos, instrumentos con los cuales se pueden imitar los datos, palabras y procedimientos _____. Estudia asimismo la estructura del mensaje y su codificación, transmisión, descifrado y comprensión de su sentido.

127. La información global es igual a la ignorancia inicial menos la ignorancia _____.

128. La información inicial es igual a la ignorancia _____ menos la ignoranacia intermmedia.

129. La información final es igual a la ignorancia intermedia menos la _____ final.

130 En teoría de la información se le conoce como "binary digit", es la unidad de cantidad de información aportada por el conocimiento de la elección entre dos posibilidades que cuentan con idénticas probabilidades de producirse (1/2) y se le denomina con la abreviatura _____

Señalarle a un Director General una mayor cantidad de opciones para decidir sobre un asunto, obliga a manejar un mayor caudal de _____ que devienen en información. En un árbol de _____ se plantean las posibles opciones para tomar decisiones y las implicaciones probables

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Kybernetes
2. Marshall Mc Luhan
3. Retroacción
4. Información
5. Norbert Wiener
6. Cibernética
7. David K. Berlo
8. Bit-binary digit
9. Administración
10 Aristoteles
11 Comunicación
12 Sensibilización
13 Segmentación
14 Procesamiento de datos
15. Sociología

132 Arte de gobernar o los hombres inicialmente el relativo al pilotaje. Es la etimología de la palabra cibernética

133 Uno de los padres de la cibernética

134 Sustentante de uno de los modelos que explican el proceso de la comunicación, basado en las partes que hablan escuchan y en lo que se dice

135 Sustentante del modelo que abarca: fuente-decodificador, mensaje, canal, decodificador, receptor

136 A él se le debe el modelo que explica el proceso de la comunicación a través de los elementos fuente, mensaje, canal, receptor

137 Ciencia que se basa en la interrelación existente entre los procesos de control de las máquinas y de los seres vivos, por analogía.

138 Ciencia que estudia las reglas y normas para el manejo, sistematización e interpretación de datos

139 Ciencia que estudia las técnicas para poder transmitir los datos, obtener la respuesta deseada en el receptor, asimismo para persuadir, conmover, deleitar, enseñar, transmitir habilidades, sensibilizar y concientizar

140 Ciencia que señala las técnicas para obtener resultados al través de otros, coordinando esfuerzos para la consecusión de objetivos comunes y de aplicación universal

141 Es el contenido de la comunicación

142 Conjunto de datos que al ser interpretados y sistematizados al través de un código, producen o generan un mensaje

143 Ciencia cuyo fin esencial es obtener la respuesta deseada en el receptor

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Kybernetes
2. Homeostasis
3. Insumo
4. Comunicación
5. Cibernética teorica
6. Entropia
7. Cibernética técnica
8. Cibernética aplicada
9. Salida
10 Retroalimentación
11 Comunicación
12 Ciencia cibernética
13 Biónica
14 Reacción
15 Estímulo
16 Administración
17 Procesamiento de datos

144 Referencia de la cibernética con apoyo en sus perfiles teórico y técnico, para la solución de problemas relacionados con los sistemas concretos de rección de las diversas esferas de la actividad humana ( )

145 Fundamentos matemáticos y lógicos; planteamientos filosoficos que le incumben a la cibernetica como ciencia ( )

146 Disciplina de hacer eficaz la acción guiada, es decir, controlada hasta el último instante del acto ( )

147 Ciencia que inminentemente nos da el planteamiento teorico práctico para transmitir a otros lo que somos, sentimos, somos, deseamos hagan los demás. Busca persuadir, conmover, deleitar, sensibilizar y concientizar en torno a un objeto o proceso o fenomeno ( )

148 Ciencia de la dirección y comunicación en los organismos vivos y en las máquinas ( )

149 Tendencia muy definida hacia el desequilibrio y al caos en los organismos ( )

150 Conjunto de fallas y desviaciones en el sistema de comunicación en un Banco privado ( )

151 Construcción y uso de los medios técnicos empleados en los mecanismos de dirección y de cálculo ( )

152 Construcción de modelos para optimizar un sistema de apoyo logístico, esto es, uso de principios cibernéticos para asegurar los aprovisionamientos de bienes y servicios para el correcto desarrollo de un organismo ( )

153 Fuerzas contrarias que ofrecen resistencia a la ignorancia y al caos ( )

154 Entrada de un sistema ( )

155 Feed-back, reinicio del proceso cibernetico ( )

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Kybernetes
2. Homeostasis
3. Insumo
4. Comunicación
5. Cibernética teórica
6. Entropia
7. Cibernética técnica
8. Cibernética aplicada
9. Salida
10 Retroalimentación
11 Comunicación
12 Ciencia cibernética
13 Biónica
14 Reacción
15 Estímulo
16 Administración
17 Procesamiento de datos

156 Interes del profesor en la reacción de los alumnos; del vendedor en su cliente y captación de la secuencia de reacciones para matizar su mensaje ( )

157 Abuso del chisme, de la queja en un Departamento de Estado; se genera inquietud. ( )

158 Corrección de los niveles informales de comunicación. Toma de medidas drásticas para evitar malestar por el "chisme" ( )

159 Medida de la dispersión de energía en el campo administrativo ( )

160 Criba de la comunicación. Se deja pasar sólo lo que convenga a los propósitos del jefe ( )

161 Implantación de controles para recibir los datos necesarios ( )

162 Etimología de cibernética. Significa Pilotaje, por extensión, arte de gobernar ( )

163 Estudia los sistemas capaces de percibir, conservar y transformar información y utilizarla para la dirección y regulación, con objeto de elevar la eficiencia de la actividad humana ( )

164 Uso de modelos para el pago de nómina, optimizando recursos y estableciendo control ( )

165 Uso de máquinas con memoria ( )

166 Algoritmo para establecer un sistema de máximos y mínimos en almacén ( )

167 Abstracción para definir en función de algoritmos algun proceso administrativo ( )

168 Entrada a un sistema. Frase impactante en en un sistema oratorio ( )

169. Equivalente de salida en un sistema ( )

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE LA IZQUIERDA CON LA DERECHA, IDENTIFICANDO TERMINOS Y CONCEPTOS, O BIEN SITUACIONES

( ) Disposiciones generalizadas para que los empleados y trabajadores respeten los canales de comunicación establecidos

( ) Falta de respeto a los canales de comunicación Tendencia al caos administrativo. Falta de controles

( ) Ruptura del proceso de la comunicación, originada en problemas físicos, fisiologicos, piscologicos, fisiológicos, o administrativos

( ) Instrumentación de medidas administrativas que producen la consecuente obtención de los propósitos institucionales de un organismo

( ) Confrontación de las reacciones del receptor, captación de sus sentimientos y modificación de la actitud del emisor.

( ) Falta de respeto a los controles internos establecidos. Desorden en una junta de directores

( ) Motivación permanente de los subordinados por la actuación adecuada de sus jefes que respetan la dignidad de la persona en el trato laboral

( ) Actitudes del Director General de una empresa Descentralizada para equilibrar los grupos de poder y las fuerzas existentes dentro de la institución

( ) Actitud de miedo al recibir una orden, por temor a ser despedido

( ) Observación directa, por parte de un conferencista, de todas las reacciones que va teniendo su auditorio

1. Entropía
2. Homeostasis
3. Retroacción y/o retroalimentación
4. Barrera-ruido-interferencia
5. Comunicación integral
6. Información
7. Comunicación deficiente
8. Administración mala
9. Coacción
10 Nulificación

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE LA IZQUIERDA CON LA DERECHA, IDENTIFICANDO TERMINOS Y CONCEPTOS.

(180) 1. ( ) Su origen radica en problemas de sentido, significación, significados del lenguaje y en genral de los símbolos que se utilizan en la decodificación

(181) 2. ( ) Fallas, deficiencia o selección inadecuada de la fuente de los medios utilizados para transportar el mensaje

(182) 3. ( ) Se ocasional por malformaciones, disfunciones y otras limitantes funcionales de las personas que intervienen en el proceso

(183) 4. ( ) Parten de la forma individual que cada persona posee para percibir y comprender el mundo que le rodea, sus perjuicios, la necesidad de requerimienotos emotivos

(184) 5. ( ) La estructura y el funcionamiento de la organización y el proceso administrativo mismo en acción, dan lugar a problemas de comunicación

(185) 6. ( ) Lenguaje ininteligible de un abogado ante un auditorio de ingenieros, señalando la teoría de la escuela italiana en relación a la responsabilidad civil

(186) 7. ( ) Ruido durante una conferencia, el auditorio no escucha una buena parte del tiempo

(187) 8. ( ) La situación emotiva de un orador, le originó una afasia temporal (es decir no pudo articular palabra)

(188) 9. ( ) Los gritos de un jefe causaron malestar en el subordinado al momento de recibir una orden

(189) 10. ( ) Por no existir una orden precisa, la secretaria envía un oficio al Director General, debiendolo dirigir a un Jefe de departamento

1. Barrera Administrativa
2. Barrera Psicologica
3. Barrera Fisiologica
4. Barrera Física
5. Barrera Semantica
6. Distorsión administrativa
7. Distorsión Fisica
8. Distorsión semántica
9. Distorsión psicologica
10 Ruido generalizado

190. Cuando en una Secretaría de Estado se rompen los canales de comunicación o éstos son deficientes, el personal de base ignora para que se estableció el organismos social, que finalidades persigue el lugar donde trabaja, sus labores las hace dentro de la más absoluta rutina y sin ningún fin que como servidor público le corresponde, podemos adelantar en nuestro diagnóstico de comunicación, que esa Institución tiene un alto grado de _____. Es necesario establecer medidas correctivas que permitan establecer canales de comunicación adecuados y que faciliten el ir y venir de datos que devienen en _____, que es el contenido de la comunicación.

191 Cuando en un supermercado, no hay controles, los clientes se amontonan para llevar a cabo la selección de los artículos que han de comprar, las cajeras no atienden rápido; los sistemas de inventarios son deficientes, existe como en el caso anterior un serio principio de _____, que poco a poco genera el caos. La _____, o sea el principio contrario que busca restablecer equilibrio, implica la toma de medidas correctivas.

192 En un sistema de personal, cada aspirante a un puesto, al convertirse en candidato y luego en empleado, se transforma en una "_____" para dicho sistema. Cuando adquiere la categoría de empleado, toma por ese hecho la característica de una "_____" del sistema.

193 En un sistema de aprovisionamientos, los artículos que sirven para que el personal lleve a cabo sus actividades oportunamente, adquieren la dimensión de _____ al sistema. Cuando el mismo sistema los distribuye entre el pesonal que los solicita, automaticamente se convierten en _____

194 La entrada es igual a un _____. La salida es equiparable a un _____. En ambos casos, usando la terminología de la cibernética.

195. En un sistema de información, los datos que alimentan el proceso, se denominan al entrar. _____. Cuando salen del sistema, se denominan _____.

196. La ruptura del diálogo entre dos funcionarios puede deberse a una _____ y puede ser semántica, fisica, administrativa, psicologica o fisiologica.

197. Cuando un Gerente usa poses petulantes o pedantes, es antipático, sus tratos son altaneros, al tratar de establecer la comunicación con otros Gerentes o con sus subalternos, probablemente o casi con seguridad, fracasará en su intento, pues crea con su actitud una barrera _____.

198. Cuando un profesor usa términos que aunque correctos, son poco usuales y no son del dominio de los alumnos, se genra una barrera _____. Si un vendedor al tratar de vender su producto, emplea un lenguaje altamente especializado que sale del alncance de su cliente, se rompe la comunicación por la existencia de una barrera _____

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES. USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

199. La carta de servicios es un documento en que se detallan las actividades que lleva a cabo un grupo de profesionistas. En el modelo Aristotélico, el grupo que escribe el documento, lo revisa imprime y distribuye, es el "_____" y equivale a la persona que habla; el contenido del documento, o sea el conjunto de datos, es el "_____", o sea el discurso que se pronuncia, finalmente, un prospecto de cliente, es elelmento "_____" y equivale a la persona que escucha.

200. En el ejemplo anterior, usando el Modelo Berlo Simplificado, tendremos las siguientes identidades:
   a) Despacho donde se origina el documento _____
   b) Lenguaje comun alcliente, conjunto de datos que devienen en información sobre los servicios que se ofrecen _____
   c) Sentido de la vista y probablemente oído _____
   d) Cliente o prospecto de tal, que tiene una actitud positiva en relación al despacho, un nivel de conocimientos acorde a las perspectivas que se le ofrecen para ser comprador de ese servicio _____

201. En el mismo ejemplo, siguiendo el Modelo Berlo, señale en igual forma la parte del proceso que se describe:
   a) Grupo de profesionistas que visualizan que servicios pueden ofrecer en un nivel especializado _____
   b) Prospecto de cliente, trátese de una empresa u organismo o de un particular que puede hacer uso de los servicios _____
   c) Especialista en publicidad que reúne los datos, los sistematiza y plasma en un folleto muy atractivo _____
   d) Cliente o prospecto, ubicado en el momento de leer el texto del documento que nos ocupa _____
   e) Documento impreso, con fotografías, tipografía especial, papel fino y bien presentado _____
   f) Orientación de los datos, exhoratación a la acción implícita en su estructura y tratamiento, establecimiento de una relación entre el despacho y el cliente _____

202. Mismo ejemplo. El cliente decide usar los servicios del despacho que se los ofreció con este sistema de comunicación _____

203. Entrada al sistema de información personal del cliente _____

204. Acción de contratar los servicios citados, en tefminos de comunicación _____

205. Conversación entre el representante del despacho y el cliente. Modificaciones al giro de la misma, conforme iba viendo las reacciones del prospecto de cliente _____

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SAHOP

MATERIA: TECNICAS DE COMUNICACION

Práctica # 2

apellido paterno | apellido materno | nombre

número de cuenta | n°de grupo | nombre del profesor

O B S E R V A C I O N E S

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

1. Agrupamiento de un conjunto de cosas semejantes, entre sí, por tener uno o varios caracteres comunes _____.

2. Parte de un género, agrupamiento parcial que diferencia a un grupo del agrupamiento total _____.

3. Tomando como punto de partida "vertebrados", se considera _____ a los "mamíferos"

4. En lo que toca a género y especie, la comunicación es _____.

5. Existen diversos criterios para considerar a la comunicación como género. Sin embargo para fines didácticos, los elementos del proceso de la comunicación pueden pasar de especies a _____, según la finalidad de conceptualización o de mera epistemología.

6. Los criterios de clasificación de la comunicación sustentados en clase son

   a) Clasificación general de la comunicación en función de los _____ (oral, escrita, por señales, mímica, símbolos, gráfica, por medios mecánicos y mixta)
   b) Clasificación de la comunicación administrativa en función de su _____ (interna, externa formal, informal; ascendente, descendente, horizontal)
   c) Clasificación de la comunicación administrativa atendiendo a la estructura o presentación del _____ (orden, instrucción, reunión, asamblea, charla, entrevista, discurso, reglas, encuesta, etc)
   d) Clasificación de la comunicación en función de los "intermediarios que intervienen hasta la llegada del mensaje a su destino final
      + _____
      + _____

7. Cuando las especies de la comunicación, considerada ésta como género, son finalmente oral, escrita, por señales, mímica, símbolos convencionales y comunicación gráfica, o bien al través de la combinación de dichas especies, llevamos a cabo la clasificación de la comunicación en función de los _____

8. En los medios de transmisión, el Modelo Berlo abarca los _____ del hombre

9. Cuando las especies de la comunicación administrativa son: interna y externa, formales, informales e implícitas ascendentes, descendentes y horizontales, hacemos referencia a la clasificación atendiendo a su sentido y a su _____.

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Comunicación oral
2. Mímica
3. Clasificación comunicación en función de los medios de transmisión
4. Comunicación escrita
5. Clasificación comunicación en función del contenido
6. Comunicación instrumental
7. Comunicación teatral
8. Clasificación comunicación en función de estructura y contenido
9. Comunicación expresiva
10. Clasificación Comunicación en función de los intermediarios que en ella intervienen
11. Comunicación integral
12. Comunicación dialéctica
13. Comunicación administrativa.

10 Son especies de ese género orden, instrucción, información, reunión, asamblea, charla, entrevista, discurso, medidas disciplinarias, reglas, manuales e instructivos, derechos y obligaciones, encuesta, queja y sugestiones, informes y reportes, consulta y recomendaciones, así como el acuerdo ( )

11. Son especies de ese género comunicación oral, escrita, señales y mímica, símbolos convencionales y comunicación gráfica, mecánica y mixta ( )

12. Son especies de ese género comunicación interna y externa, formal e informal, ascendente, descendente y horizontal ( )

13. Son especies en función de ese género, comunicación serial y al través de mediadores ( )

14. Quien habla o escribe o emite -emisor-, tiene interés en obtener la respuesta deseada en quien escucha, lee o recibe la comunicación -receptor- ( )

15. Necesidad psicológica de expresar las propias emociones, no lleva implícito el propósito de obtener la respuesta deseada en el -receptor, salvo llegar a él ( )

16 Conferencia de Prensa del Director de Relaciones Públicas del Banco Y ( )

17. Informe al Consejo de Administración de una empresa de participación estatal, presentado en un documento de 135 cuartillas y muy bien encuadernado ( )

18. Comunicación entre un auditorio numeroso y un discípulo de Marcel Marceau, al través de ademanes, expresiones faciales, rictus labiales y movimientos corporeos ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

19. Es la especie del género de comunicación derivado de clasificarla en función de los medios de transmisión, que permite la confrontación "cara a cara", en forma viva: comunicación _____.

20 Especies de comunicación, originadas en clasificar al proceso en función de los medios de transmisión

		comunicación
a)	Combina radio, televisión y prensa	_____
b)	Telefono y telegrafía	_____
c)	Discurso de un candidato para buscar votos	_____
d)	Luces de un semáforo	_____
e)	$\int x\,dx$	_____
		_____

21 Especies de comunicación, originadas en clasificar al proceso en función de los medios de transmisión:

		comunicación
a)	Carta de un gerente de banco, presentando excusas a un cliente por mal servicio ofrecido	_____
b)	Periodico mural con fotografías, texto, collage de pinturas y señaladores	_____
c)	Letra E dentro de un círculo, que significa Estacionamiento	_____
d)	Movimiento de las manos de un gerente, quien sin hablar, expresa su desacuerdo, a hurtadillas, para que un subalterno calle	_____
e)	- , x , : , + , =	_____
		_____

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Mejora la comunicación.
2. Entorpece la comunicación
3. Elimina en forma definitiva la posibilidad de comunicación
4. Fomento de la entropía
5. Fomento de la homeostasis
6. Aliento del desorden
7. Mejoramiento de la eficiencia

22. Nadie respeta los canales de comunicación formal. El rumor es la norma general para establecer la comunicación ( )

23. Ver las reacciones del interlocutor durante una conversación. Observar los síntomas de cansansio y hastío durante una conferencia. ( )

24. Acustica deficiente. Exceso de ruidos. Demasiado tránsito durante una conferencia - en un seminario de capacitación. ( )

25. Autoritariamente se impide hacer uso de la palabra a un subordinado durante una junta de trabajo ( )

26. Afonía temporal de un disertante, originada en su nerviosismo. ( )

27. El jefe exhorta al subordinado a hablar con la verdad, a ser franco, le señala su interés para escuchar sus puntos de vista y le precisa cuán importantes son para la empresa, tales aportaciones ( )

28. Ausencia de Manuales de Organización, de Instructivos operativos y otras disposiciones escritas que regulen la vida administrativa de la empresa y/o organismo. Todos los procesos y procedimientos se amparan en la comunicación verbal cuando la hay. ( )

29. El funcionario permanece el 100% en su despacho, como norma general impide que sus subalternos le vean, pues considera que deben tener conciencia, responsbilidad e iniciativa y que él no ha de intervenir directamente en ningún procedimiento ( )

30 Falta de integración de las instalaciones Una parte de la organización se encuentra en el centro de la ciudad, otra en el norte y otra en el sur. Los procesos que llevan a cabo cada una de ellas son secuenciales Sin embargo, hay comunicación ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

31. La expresión oral y/o verbal, puede ser directa, y planteo las siguiente gama de posibilidades

a) De persona a _____. (conversación entre 2 sujetos)

b) De persona a _____. (conferencia dirigida a los miembros del Club X)

c) De grupo a grupo, o _____(Convención de banqueros)

d) De una organización de medios periodísticos a una comunidad, ejemplo típico periódico X con circulación nacional o local _____ con la salvedad que no es oral sino _____

e) Programa de Televisión, será comunicación _____

32. La comunicación escrita deja huella y _____ de su contenido

33. A diferencia de la comunicación verbal que no se graba la escrita permite volver a la _____ tantas veces como sea necesario

34. Al igual que la comunicación oral, la escrita puede ser de persona a persona, de persona a grupo intergrupal y masiva. Las principales comunicaciones administrativas son

a) _____ e) _____

B) _____ f) _____

c) _____ g) _____

d) _____ h) _____

35. La comunicación al través de señales puede ser con base en el sentido de la _____ ó visual, delfato ó _____ aunque puede llevarse a cabo al través de los otros sentidos. Los tambores africanos es ejemplo de comunicación _____ un poste de orientación sin palabras escritas y solo con imágenes es ejemplo de comunicación _____, pero corresponde a la comunicación gráfica, en cambio una luz roja de semáforo es ejemplo de comunicación al través de señales de tipo _____

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA

1. Comunicación informal
2. Mímica
3. Comunicación al través de sentidos excluyendo vista y oído
4. Símbolos
5. Comunicación formal
6. Comunicación gráfica
7. Comunicación fragmentada
8. Signos convencionales
9. Homeostasis
10. Retroalimentación
11. Retroacción
12. Señal

36. Comunicación que se lleva a efecto con manifestaciones que se captan con la vista y no representan lenguaje escrito. Luz de semáforo. Foco rojo indicativo de peligro en un sistema automatizado ( )

37. Ademanes, guiños, gesticulaciones, movimientos corpóreos indicando algo, ( )

38. Provienen directamente del hombre, o pueden producirse a través de aparatos u otros elementos, dotados o no de movimientos y de representaciones o imágenes ( )

39. Juega papel importante en las relaciones personales. Con ella se apoya el mensaje, sematiza la intención, se transmite un "algo" adicional. Emplea expresiones fasiales, gestos, rictus, ademanes ( )

40. Percepción del mensaje por la relación física con el agente que provoca el estímulo ( )

41. Fotografías, pinturas, símbolos ( )

42. Lenguaje cobol, algol, fortran ( )

43. -, x, :, # ( )

44. Caricatura sin palabras, exhortando a la acción ( )

45. Acuerdo entre el Director de Administración de la Financiera X con su Jefe del departamento de Compras ( )

46. Rumor de las secretarias del departamento de compras en el sentido de que habrá reajuste de personal ( )

47. Charla del Jefe de la sección de almacenes con el Jefe del departamento de compras, en casa de éste ( )

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Comunicación formal asecendente
2. Comunicación formal descendente
3. Comunicación formal horizontal
4. Comunicación informal asecendente
5. Comunicación informal descendente
6. Comunicación informal horizontal

48. Orden del jefe a la secretaria ( )

49. Acuerdo de un director con un jefe de departamento ( )

50. Junta de los jefes de departamento de distintas direcciones de una misma empresa ( )

51. Junta del Director General del Banco X, en la cual el Gerente de Administración expone problemas de su área ( )

52. Planteamiento del Director General señalado anteriormente, ante su Consejo de Administración ( )

53. Sesión de trabajo de todos los Directores de área de la Compañía X ( )

54. Junta del Gerente de Producción con el Gerente de Finanzas de la Compañía Papelera Mexicana S. A. de C. V. ( )

55. Memorandum del jefe de la Oficina de Compras al Jefe del Departamento de Administración de Fertilizantes Nacionales SA ( )

56 Carta de Bienvenida del Departamento de Personal del Banco Guanajuatense S. A., dirigida al personal de nuevo ingreso ( )

57 Comunicación que se giran entre sí los consejeros propietarios de la Compañía X ( )

58 Carta de renuncia dirigida al Jefe de Personal de la empresa de participación estatal X, suscrita por un jefe de oficina que deja su empleo por motivos de salud ( )

59 Solicitud de vacaciones firmada por fulana secretaria y dirigida a su jefe inmediato superior ( )

60 Memorandum del jefe anteriormente citado, dirigido a su secretaria, señalandole que por necesidades de trabajo, posponga la intención de salir de vacaciones ( )

Correlacione LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Comunicación externa
2. Comunicación interna
3. Barrera Administrativa
4. Comunicación informal
5. Barrera psicologica
6. Comunicación integral
7. Barrera semántica
8. Barrera fisiologica
9. Barrera física

61. Recado escrito de la secretaria, que antes de salir, deja a su jefe sobre el escritorio y en donde le recuerda de una junta ( )

62. Carta de un Secretario de Estado al Director de una empresa de participación estatal, motivada en asuntos oficiales ( )

63. Acuerdo del jefe del Departamento del DF señalando la obligatoriedad de un reglamento al personal de esta dependencia ( )

64. Oficio del Director de un Banco Oficial, dirigido a un Secretario de Estado ( )

65. Comunicación escrita muy oscura, sin objetividad y llena de términos técnicos que no entiende el lector y destinatario de la misma ( )

66. La comunicación no fué posible, en virtud de que el representante de un despacho, adopto una postura muy pretenciosa; sin tacto en la relación y terminó apabullando con su trato a un prospecto de cliente ( )

67. La orden no se cumplió, pues por error del jefe dirigió la orden citada al departamento de compras en vez de al almacén directamente y que es a dónde debió dirigirla ( )

68. Charla en el pórtico de un teatro, sostenida entre los jefes de los departamentos de personal y de contabilidad del Grupo Fiduciario Sol, S. A., y en la cual sin animo de hacerlo terminaron tratando asuntos de ingreso de una secretaria muy eficiente aparentemente ( )

69. Conferencia de un psicologo que dejó en "ayunas" a los asistentes, merced al lenguaje tan rebuscado y especializado que utilizó ( )

70. Plática de dos Directores Generales de Financiera X y Y, S. A. ambas, en el Club de Golf la Esperanza ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USANDO LAS LINEAS DESTINADAS A TAL FIN, UN SOLO ESPACIO POR PALABRA.

71. La clasificación de la comunicación atendiendo a los medios de transmisión utilizados, coloca como especie de comunicación _____, al diálogo entre dos jefes de departamento, a la conversación entre un Director y un subalterno. En cambio si los jefes de departamento se comunican entre sí, a través de una carta, o de un oficio o de un memorándum, decimos que en función de este criterio, la comunicación es _____.

72. Siguiendo el mismo criterio, -atendiendo a los medios de transmisión- cuando observamos que en un periódico mural, hay fotografías, texto, dibujos y figuras estilizadas, a fin de dar a conocer al personal de la fábrica de cementos de Guacamaya, S. A., avisos, sugestiones para mejorar en el trabajo y el nuevo plan de producción, llegamos a clasificar este tipo de comunicación en la especie de "comunicación _____"

73. Cuando el Director General de la Internacional Cía. de Seguros, S. A. llama por la "red de funcionarios" al Gerente de Finanzas, a efecto de hacerle una consulta, esta comunicación es, atendiendo a los criterios que se citan

a) Criterio de "medios de transmisión" _____ y el medio es definitivamente _____.

b) Como se genera de un superior a un inferior, respetando los canales de comunicación y con fines de trabajo, en función del criterio que atiende al "contenido" y toda vez que es dentro de la organización, se trata de una comunicación _____ y _____ además de _____.

c) Finalmente, atendiendo a su estructura, y en virtud de la presentación de su contenido, orientado a obtener su punto de vista sobre un asunto, resulta una especie de comunicación que hemos denominado _____ y que se desprende del mismo enunciado del ejemplo

74 Nuestras comunicaciones vehementes, llenas de fuerza, van provistas de ademanes, gesticulaciones, expresiones con la cara. Sin embargo cuando la comunicación se obtiene sin necesidad de palabra alguna, y el único vínculo entre emisor y receptor es la vista y este tipo de expresiones, caemos en la especie denominada _____ en la clasificación que atiende a los "medios de transmisión"

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Instrucción
2. Entrevista
3. Instructivo
4. Charla
5. Discurso
6. Información
7. Manual
8. Orden
9. Reunión
10. Conferencia

75. Conferencia sin formalismo, sustentada en el Auditorio de la Institución X ( )

76. Indicación de "que debe hacerse". Es muy concreta ( )

77. Indicación de "como hacer las cosas". ( )

78. Conjunto de datos para esclarecer el porqué y para qué de lo que se hace ( )

79. Ejemplo de ella, puede ser "recabe el documento de crédito 3345/73" ( )

80. Ejemplo de ella, puede ser "primero seleccione y clasifique los papeles por "asuntos" identifique el número que le corresponde en el catálogo, perfore la hoja, introduzcala a su carpeta, cuidando su conservación" ( )

81. Es el caudal de datos sobre las obligaciones y derechos del personal, horarios y condiciones generales de trabajo que contiene un Manual de Bienvenida ( )

82. Confrontación cara a cara, entre el jefe de personal y un empleado que renuncia, para que el primero deduzca las causas de salida ( )

83. Palabras de inauguración de un seminario, presentadas personalmente y sin leer ningún documento por el Presidente de la Empresa X ( )

84. Compilación de fácil lectura y manejo que ofrece información sobre la estructura orgánica de la Minera, S. A., las responsabilidades por puesto y descripción de funciones hasta nivel de Jefes de Departamento ( )

85. Compilación de disposiciones sobre los trámites que debe seguir la correspondencia ( )

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA

1. Consejo
2. Sugestión
3. Discurso
4. Reunión deliberante
5. Medida disciplinaria
6. Entrevista
7. Queja
8. Asamblea
9. Diálogo
10 Regla
11 Junta de trabajo
12 Consulta
13 Acuerdo

86. Reunión de accionistas para tomar decisiones sobre el desarrollo de la empresa ( )

87. Reunión de los representantes de los accionistas para decidir sobre políticas generales de una organización ( )

88. Reunión de jefes de departamento de diversas áreas para integrar la campaña relativa al lanzamiento de un nuevo producto ( )

89. Sesión de trabajo para intercambiar información, aceptar puntos de vista y criterios para la toma de decisiones ( )

90. Diálogo entre un hombre de la calle y un representante de una institución de servicios para conocer, cara a cara, los puntos de vista del usuario o posible usuario ( )

91. Palabras del Presidente de una institución con motivo de la apertura de la sucursal II y cuyo mensaje fue que esa sucursal, al igual que la institución, ha de prestar un servicio a la comunidad ( )

92. Oficio en que se reprende severamente a un empleado por llegar tarde dos veces por semana ( )

93. Para la construcción de carpetas asfalticas de 5 cms. de espesor, se usarán.... ( )

94. Boleta escrita que contiene los puntos de vista del cliente del Super Y, para mejorar el servicio deficiente de tocinería ( )

95. Boleta escrita que contiene los puntos críticos y la exposición del mal servicio de tocinería del mismo Super Y ( )

96. Pregunta del Intendente a un supervisor de "¿qué hacer en equis caso?" ( )

CORRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMRO. QUE CORRESPONDA.

1. Recomendación
2. Reporte
3. Informe
4. Consulta
5. Sugestión
6. Queja
7. Acuerdo
8. Disposición
9. Buzón de sugestiones
10 Comunicación

97. Previa presentación de un plán escrito, disposición del Director General de la Sociedad Interamericana Mercantil de Crédito S. A., para que éste se lleve a cabo ( )

98. Consejo de naturaleza técnico administrativo que plantea el Asesor Jurídico al Director General de una Institución ( )

99. Oficio de un jefe de oficina, dirigido a su jefe de Departamento y que termina preguntando "De los planes propuestos, cuyo presupuesto se anexa, ¿cual debemos instrumentar?, Atentamente..." ( )

100 Comunicación periódica sobre las actividades llevadas a cabo en el Departamento de Investigación ( )

101 Comunicación en que se informa el resultado de la investigación seguida a un funcionario improbo que recibía comisiones indebidamente ( )

102 Urna en que se recojen escritos formulados por el personal y en donde éstos plantean su inconformidad o presentan sus puntos de vista para mejorar el trabajo en la organización generalmente en forma anónima ( )

103 Proposición de un empleado del departamento de cheques de un banco, en que sugiere como atender mejor a los cuentahabientes del mismo ( )

104 Veredicto de la Gerencia de Organización sobre la sugerencia del empleado citado anteriormente y que a su vez, se constituye en un consejo de tipo técnico ( )

105 Manifestación escrita de la inconformidad de un empleado en relación a que no le pagan sus horas extras ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

106. La comunicación serial es transmitida de uno a otro de los niveles de autoridad, si es formal. Cuando no es formal, o se trata de comunicaciones horizontales, se realiza por conducto de mediadores. Tratese de comunicación serial o al través de mediadores, se sigue un criterio de clasificación de la comunicación, considerando a ésta como _____, esto es, agrupamiento de un conjunto de situaciones, hechos o fenómenos semejantes, por tener uno o varios caracteres comunes. Por su parte, la comunicación serial y la de "al través de mediadores" constituyen _____, pues son parte de un género, la comunicación en sentido muy amplio.

107 En función del criterio anterior, la comunicación que sube de un mozo a una secretaria de la que éste depende, es comunicación _____. Por otro lado, la comunicación de una secretaria privada a una secretaria auxiliar para que cancele una comida en virtud de que el jefe "tiene cuerdo" es comunicación _____ _____ _____ _____

108. Como la secretaria del ejemplo fué reprendida por su jefe, al momento de cancelar la comida, pone como excusa el que su superior "esta agotado, y el terrible cansancio le impide acudir a la comida". Resultado, cancelación de un pedido, enojo del cliente y reclamación enérgica de éste. Aquí, se trata en relación al criterio que nos ocupa, de una especie de comunicación _____ _____ _____ _____.
La base de este tipo de comunicación y al mismo tiempo el principal problema que ofrece para conservar la intención del mensaje original es la _____ que cada mediador da a la comunicación.

109. En cambio en la comunicación serial, como se trasmite de uno a otro nivel de autoridad, en el caso de la formal, no hay tal _____, es decir, no hay un proceso de decodificación-encodificación que distorsione el mensaje por la intervención de un criterio ajeno

110. La distorsión de la comunicación al través de mediadores, puede originarse en motivos atribuibles al transmisor, identifique la situación con el enunciado

1. Deseo de agradar
2. Animo de simplificar el mensaje
3. Deseo de un mensaje corto y sensato
4. Deseo de servir

a. Una secretaria informa al conferencista que saldrá a dictar su disertación en un jet. Falseada la información, no hay tal jet sino un avioncito que perfila hélice y regresa ( )
b. Da la información "corrigiendo" texto Este inicialmente estaba cifrado Consecuencias funestas, derivadas de esta corrección ( )
c. El proveedor ignora una serie de elementos A la secretaria le da flojera escribirlos y consideraque es mejor la carta corta Los elimina El proveedor distorsiona las especificaciones y el pedido es de mala calidad ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN, O COLOQUE EL NUMERO EN CASO NECESARIO

111. La distorsión de la comunicación al través de mediadores puede originarse en motivos derivados de suposiciones de los transmisores; identifique la situación con el enunciado

1. Las palabras se usan en un sentido
2. Deseo de agradar
3. La información derivada de observación gratuita, es distinta de la inferencia personal de un receptor directo.

a. El texto original decía: "urgen mercancías que se amparan en el pedido 334-73, que salgan los embarques el lunes. Atte. X" Al leer dicho texto, de una secretaria al Jefe de Pedidos, el ayudante de éste anota "Surtir pedido 334-73 lunes proximo" Ese lunes, las mercancías se agrupan, se empacan el martes y el pedido se embarca hasta el miércoles Ese mismo día el cliente cancela su pedido. Se pierde todo. ( )

b. En el año 2000 uno de nuestros nietos lee. "Cocodrilo mata a sexagenaria en el zócalo". Resulta imposible creer la noticia ofrecido que habita a orillas del Nilo, mata sobre el asfalto a una viejecita. ( )

112 El usar medidas correctivas como presentar los detalles en orden, organizados, disminuir la velocidad en la transmisión oral, simplificar el mensaje correctamente, subrayar lo importante, reducir la cadena, implican eliminación de posibilidades de error, al momento de la _____ que sigue a la emisión.

113. El usar medidas preventivas y/o correctivas, como tomar nota, actitudes aclaratorias exponer dudas; distinguir entre juicios y hechos, implican eliminar posibilidades de error, al momento de la _____ al final de la cadena de comunicación.

114. Apegandose al cuadro o esquema denominado "Criterios de clasificación de la comunicación administrativa", precise en función de éstos, a que especie va correspondiendo el hecho expuesto V.gr. el recado telefonico escrito en un memoparte, en donde se indica al Jefe que la junta del lunes próximo se cancela y que se pasa para el miércoles siguiente, ademas que debe añadir un capítulo a su informe, sobre los Estados Financieros. Atendiendo al medio de transmisión es _____ -no oral, ni de símbolos, ni por señales, ni mímica, ni mixta-, en función de su contenido y toda vez que se lleva a cabo dentro de la empresa, es _____; como es dentro del trabajo, por funciones derivadas de éste y respeta el canal de comunicación y nivel de autoridad, es _____, y siguiendo con el contenido, como es de subordinado a superior, resulta de la especie _____ _____.

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SAHOP

MATERIA: TECNICAS DE COMUNICACION

Práctica # 3

apellido paterno	apellido materno	nombre
número de cuenta	n° de grupo	nombre del profesor

OBSERVACIONES

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Comunicación Grafica
2. Comunicación escrita
3. Comunicación oral
4. Comunicación mecanica
5. Comunicación imperecedera
6. Comunicación mímica
7. Comunicación gesticulosa
8. Comunicación mixta
9. Comunicación masiva
10. Comunicación social
11. Comunicación simbologica
12. Comunicación religiosa
13. Comunicación política
14. Comunicación militar
15. Comunicación castrense

1. Medio por excelencia para transmitir a otro o a un grupo, lo que pensamos, sentimos, somos o deseamos hagan los demás, eficiencia fundada en que este medio es vehemente, diriamos vivo. El discurso es uno de sus exponentes mas representativos ( )

2. Comunicación que se recomienda para dejar justa constancia, huella o registro, sistema ideal para regular la conducta humana, trnsmitir instrucciones precisas ( )

3. Sistema de comunicación que permite la transmisión de mensajes sin necesidad del verbo, sea hablado o escrito y que recurre al uso de imagenes, sin uso alguno de palabras ( )

4. Comunicación quepermite enfatizar otros géneros, al mismo tiempo que permite al emisor matizar su mensaje. No se usa quí ni palabras, ni imagenes; se recurre a la expresión corpórea, sea mediante gestos o expresiones fasiales y en el teatro se hizo de éste un género ( )

5. Hace uso de varios géneros de comunicación, combinando las especies para lograr el propósito de obtener la respuesta deseada ( )

6. Comunicación que se establece fundamentalmente al través de palabras que se transmiten por aparatos exclusivamente. Hace uso de las señales, fundamentalmente visibles o visuales ( )

7. Especie de comunicación que permite la consulta permanente y prevalece sobre el oral en función de las necesidades de registro ( )

8. Especie de comunicación que prevalece sobre la escrita en función de la necesidad de vehemencia, de alta persuasión ( )

9. Memorandum ( )

10. Discurso ( )

INTERPRETACIONES COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Receptor
2. Retroalimentación y/o retrocarga y/o retroacción
3. Coordinación oral
4. Palabra hablada
5. Coordinación lingüística
6. Aptitudes del comunicador oral
7. Mensaje
8. Exhortación
9. Información
10. Medio
11. Palabra escrita
12. Comunicación gráfica
13. Comunicación integral
14. Comunicación parcial
15. Emisor
16. Encodificador
17. La persona que habla
18. La persona que escucha
19. El discurso que se dice
20. Fuente

11. Persona que pronuncia un discurso individuo que ordena mediante la palabra hablada.-Modelo de Comunicación propuesto - ( )

12. Persona que escucha lo que se dice, individuo al cual se dirige un mensaje (En cualquiera de los Modelos, excepto Aristotélico) ( )

13. Contenido de la comunicación, información codificada que se transmite para obtener la respuesta deseada Es la esencia. ( )

14. Medio utilizado en la comunicación verbal al través del cual se establece el proceso de comunicación ( )

15. Canal de comunicación que se utiliza para la transmisión del mensaje ( )

16. Contenido de la comunicación ( )

17. Medio que se utiliza para establecer el proceso de comunicación entre un jefe y el subordinado que recibe una orden ( )

18, Base de las relaciones humanas ( )

19 Medio usado en una carta ( )

20. Medio utilizado en un memoparte ( )

21. Observación de las reacciones del receptor por parte del emisor para seguir con la misma tónica de comunicación o en su defecto modificar el mensaje ( )

22 Este proceso parece ser que se difiere en la comunicación escrita, pues el escritor no conoce al menos de inmediato las reacciones del receptor ( )

23. Medio básico usado en una junta de trabajo( )

24. Conjunto de habilidades para encauzar en formas verbales eficientes el fenómeno profundo de la expresión del hombre ( )

25 Medio para la conferencia ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN

26. El individuo tiene una serie de características, así como de "potencialidades", una serie de factores que le permiten desarrollar sus cualidades en la medida que entrena sus facultades y profundiza su conocimiento El comunicador para aumentar su eficiencia en la comunicación oral ha de fomentar el desarrollo de sus _____, entendidas como tales, el conjunto de cualidades físicas, psicológicas e intelectuales para establecer la comunicación.

27. Las cualidades físicas se identifican con las facultades _____

28. Las cualidades intelectuales fundamentales que ha de desarrollar el comunicador oral hábil son

(a) _____

(b) _____

(c) _____

(d) _____

(e) _____

(f) _____

29. Las cualidades morales que asímismo ha de desarrollar el comunicador oral eficiente, son de dos tipos

(a) _____

(b) _____

30. Las cualidades éticas y axiológicas del comunicador oral, sea este, conferensista, disertante, orador o simplemente comunicador, corresponden a las llamadas cualidades _____

31 La inteligencia, sensibilidad, imaginación, memoria, laxitud, y cultura son facultades que corresponden a las denominadas cualidades de tipo _____ ó intelectuales

32. La cualidades sensorias o facultades de éste tipo, corresponden a las cualidades _____ mínimas que ha de tener el comunicador oral eficiente.

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES. USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

33. Las manifestaciones externas, comprenden el conjunto de situaciones exteriores, que en conjnto constituyen el "talante" y como tales, se pueden resumir en:

(a) _____ _____

(b) _____ _____

(c) _____ _____

(d) _____ _____

(e) _____ _____ _____

(f) _____ _____ y _____

34. El módulo circunstancial atiende a un criterio de clasificación especial: La comunicación independientemente que pueda entrar a formar parte de otra clasificación, atendiendo a otro criterio, en este módulo, puede ser:

(a) _____ -manifestación más simple de comunicación. Se establece la interrelación entre dos personas. Una habla y otra escucha. Posteriormente cambian los papeles adoptados-

(b) _____ -proceso de interrelación entre dos individuos con el ánimo de intercambiar información-

(c) _____ -comunicación cara con cara, frente a frente. Instrumento de la administración importante por la probabilidad de inducir preguntas y respuestas para obtener datos que posteriormente devendrán en información. Puede ser periodística, científica, para ajuste, de ingreso a la organización, de salida, y otras más-

(d) _____ -conjunto de datos que devienen en información, cuyo propósito fundamental es persuadir, conmover, deleitar, enseñar, concientizar, sensibilizar o hacer que otros hagan o dejen de hacer algo. Se usa mucho en la política y en las esferas administrativas de alto nivel-

(e) _____ -interrelación productiva de un grupo que se une transitoriamente para el intercambio de información y llegar a conclusiones-

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES. USE UNA SOLA PALABRA PARA CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

35. El módulo etiologico puede ser de dos tipos, a saber:

(a) _____

(b) _____

36. Asímismo el módulo ambiental protocolario, criterio con el cual se clasifica a la comunicación, atendiendo a características de momento y de forma, propias del evento de que se trate, en función de los modos que adopta emisor y receptor, puede ser de dos tipos, a saber:

(a) _____

(b) _____

37. El módulo ontologico que pretende vertebrar un criterio de clasificación de la comunicación puede ser de diez tipos, a saber.

(a) Pretende persuadir a un grupo de civiles o de militares, de la necesidad de actuar en un hecho de armas _____ ó militar

(b) Busca exhaltar los ánimos de la tropa en el combate, antes de un hecho de armas que es importante para la estrategia y táctica en general. _____

(c) Tiene como propósito persuadir sobre la bondad de una religión, bien al grupo de fieles o neofitos que la han abrazado o nacido en ella o bien a un probable grupo de adeptos potenciales _____

(d) Su objetivo es acusar o defender a un individuo inculpado en la comisión de un hecho delictuoso o punible por las leyes. En nuestro medio es el Agente del Ministerio Público, quien _____ asme la defensa de la sociedad.

(e) Su principal objetivo es transmitir enseñanzas sobre un aspecto específico del saber: _____

(f) Su finalidad es el intercambio de ideas y establecer el flujo de información para lograr optimizar los gados de enseñanza _____ ó académica

(g) Busca persuadir a un grupo de ciudadanos sobre las bondades de un partido o sobre las ventajas de un regimen de gobierno determinado _____

h) Manjea los medios masivos de comunicación, buscando un nivel acti-

[illegible] _____

[illegible] Pretende establecer los vínculos entre los miembros de una organización. Sanciona los canales de comunicación. Fija las reglas de responsabilidad en cada puesto y facilita el ir y venir de información que se traduce en acción, planes y programas _____

[illegible] Su objetivo es recordar hechos, darles solemnidad y mantenerlos vivos en el recuerdo de las comunidades _____ o rememorativo

38. Las cualidades físicas, equivalen a las facultades _____ del comunicador o del receptor, según el caso

39. El conjunto de la inteligencia sensibilidad, imaginación, memoria, laxitud y cultura, en su panorama general, constituyen las cualidades de emisor o receptor, denominadas _____

40. Los gestos y fisonomía, contacto visual voz, ademanes, postura, porte son las manifestaciones _____ del emisor, que permiten persuadir, conmover, deleitar, enseñar o transmitir habilidades, con eficiencia, matizar su mensaje y provocar la obtención de la respuesta deseada. Se denominan _____ externas, porque son el primer contacto del emisor con el receptor, en el ambito exterior.

41. Son los integrantes de un módulo charla, conversacion, entrevista, discurso y reunión. Es el módulo _____.

42. Lo objetivo y lo subjetivo, son elementos que en cada caso, configuran la estructura modular de la comunicación A este módulo se le ha denominado módulo _____

43. La comunicación o es unipersonal o es deliberativa, desde el punto de vista de la emisión A este módulo se le llama módulo _____

44. En su conjunto militar o castrense, arenga, sagrado, forense, didactico, pedagogico o académico, político, social administrativo, conmemorativo o rememorativo, son géneros de comunicación, clasificados en función al módulo _____

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, ANOTANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Cualidades físicas=facultades sensorias
2. Cualidades morales
3. Facultades intelectuales
4. Manifestaciones externas
5. Flujo de comunicación verbal y/o flujo de comunicación oral
6. Entereza y precisión.

45. Son las continuas relaciones de reciprocidad con el que escucha, uno guía al otro, siendo a su vez guiado por éste Es pues la interrelación entre el emisor y el receptor para obtener la respuesta que se desea ( )

46. Es a diferencia del flujo de comunicación escrito, el medio más idóneo para interrelacionar al subrodinado como receptor y al jefe como emisor, en forma viva, directa, con enfasis y con altas posibilidades de retroalimentación inmediata ( )

47. Conjunto de aptitudes que permiten al individuo fungir como emisor o receptor en la comunicación oral. Goce irrestricto de las facultades de los sentidos. Las afasias, afonía, sordomudez, son ejemplos ilustrativos de la necesidad de usar las facultades de este tipo para obtener la comunicación ( )

48. Con este rubro, se pretende abarcar el conjunto de potencialidades y habilidades del ser humano, en el proceso de la comunicación al través de las cuales, maneja la inteligencia, sensibilidad, imaginación, memoria, laxitud y cultura ( )

49. Son las cualidades del emisor y/o receptor que permiten un comportamiento etico y facilitan la conducta dentro de marcos de probidad, etica y moralidad ( )

50. Se llama así, al conjunto de porte, postura, ademanes, voz, contacto visual, gestos y fisonomía, empleados de acuerdo a las necesidades para persuadir, conmover , deleitar, enseñar o transmitir habilidades en un marco dado de comunicación oral ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

51. En la comunicación, el emisor y receptor, han de poseer el mínimo de cualidades físicas, derivadas de poseer el cabal disfrute de los sentidos involucrados para establecer el flujo de comunicación. Son obstáculos por ejemplo, la afasia, la sordomudez, la afonía. A las cualidades físicas, se les denomina también, en términos de comunicación: facultades _____.

52. Entre las cualidades intelectuales se destacan, entre otras: sensibilidad, imaginación, memoria, laxitud y cultura, así como la _____. Mediante ella, es posible, percibir, interpretar y distinguir los fenómenos y cuestiones que se tratan; desarrollarlos analíticamente, captar en sus relaciones de afinidad o diferencia con los demás temas y hallarles la ubicación que les es propia dentro del contexto de nuestro mundo conocido, para incorporarlos a la experiencia. Así pues, la inteligencia, permite que en nuestras comunicaciones, podamos inducir al receptor ha hacer común una experiencia. La inteligencia, es una de las cualidades _____ que debemos cultivar para ser mejores comunicadores.

53. Es una cualidad que nos permite llegar a la relajación muscular, a la serenidad de espíritu, nos permite asimismo despojarnos de tensiones y canalizar nuestro esfuerzo oral a la transofrmación de las ordenes e instrucciones, de nuestras intervenciones en público, de actos espontáneos en actos _____.

54. Dentro de las cualidades intelectuales, la _____, nos permite retener y recordar nuestros conocimientos anteriores, vivencias y experiencias propias y ajenas.

55. También en la consideración de las cualidades intelectuales que debe mejorar el comunicador, se encuentra una que nos permite hacer creaciones originales en el momento mismo en que hablamos, presentar las cosas con fines persuasivos, que logren convencer, sin desvirtuar la esencia verdadera. Es en síntesis, la fuente de inspiración para concebir las ideas en nuevas facetas. A esta cualidad se le conoce como la _____.

56. Asimismo en las cualidades intelecutales que el comunicador eficaz ha de cultivar, se encuentra aquella que nos permite compartir el espectáculo de la vida y de los hombres, experimentar emociones y pasiones en relación con las cosas y comunicar por los sentimientos, el deseo del hombre de usar su propio raciocinio. Nos referimos a la _____ como elemento de motivación y convencimiento.

57. La cultura, se ha dicho, es "un modo de ser". Como cualidad intelectual, es el acervo de conocimientos de proyección humana. Así, como han dicho algunos autores, la _____ "es el refinamiento de la civilización", creemos que ésta es la vivencia de nuestra experiencia en la sociedad.

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

58. Cualidad intelectual que nos permite interpretar la realidad operativa de una organización. Dar a cada problema el tratamiento que le corresponde. Habilidad para distinguir los problemas de fondo; de los de forma en una institución o en una organización social: _____

59. Habilidad para convencer a un jefe en torno a los problemas que se presentan, llevandole con nosotros, al través más del sentimiento que de la estadística o de técnicas frías. Posibilidad para compartir con él, el panorama general de la organización, de la empresa o de la institución. Es junto con la inteligencia la memoria, la cultura y la laxitud una cualidad intelectual que debemos fomentar en nosotros _____

60. Es la capacidad para hacer atractivo nuestro mensaje. Constituye la posibilidad de plantear en forma original nuestros pensamientos y deseos Es la cualidad intelectual que debe desarrollar el comunicador eficaz: _____

61 Es la aptitud para evocar el pasado, con datos veraces. Implica la posibilidad de transmitir al jefe o al subordinado, al colaborador o a una persona ajena a la empresa u organismo social, un caudal de información, de tal suerte que no requiramos la consulta física de archivos o registros. A esta cualidad intelectual se le denomina _____ y es en síntesis la facultad de recordar.

62. Mediante esta facultad o cualidad intelectual, somos capaces de controlar nuestro nerviosismo Podemos mediante su desarrollo canalizar nuestras manifestaciones de temor o angustia frente al auditorio. La oxigenación de nuestro sistema, mediante el uso adecuado de esta cualidad, obtenemos la real serenidad de espíritu para llegar a los demás con mayor impacto, nos referimos a la _____, que en síntesis es el relajamiento muscular, la mayor oxigenación del torrente sanguíneo.

63. Implica la posibilidad de hacer alusión a datos de tipo general, cuya fuente principal es la historia, la literatura, el arte y la sensibilidad social. Es en sí misma, un aspecto vital en nuestro desarrollo existencial. Permite dar la idea a nuestro interlocutor de que nuestro bagaje o acervo va más allá de la mera especialización y rebasa un caudal estrictamente técnico Aquí hacemos alusión a la _____ como una más de las cualidades intelecutales que debe fomentar el comunicador eficaz.

64 Las dos principales cualidades morales que ha de poseer el comunicador son (a) las cualidades _____ y las (b) _____

65. La inteligencia, sensibilidad, imaginación, memoria, laxitud y cultura son las principales _____ _____ que debemos fomentar como emisores y/o recepetores.

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA, COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Manifestaciones exter-nas
2. Ademanes
3. Porte
4. Manifestación
5. Postura
6. Voz
7. Gestos
8. Contacto visual
9. Fiología
10. Fisonomía

66. Descubrir o poner a la vista algo. Acción y efecto de exponer ante otros algo. ( )

67. Conjunto de elementos que van a dar al receptor, al través del porte, postura, ademanes, voz, contacto visual, gestos y fisonomía. ( )

68. Manifestación del comunicador, orador fundamentalmente, para dejar en el auditorio una imagen "favorable", aprovechando el respeto inicial, antes de llegar a la tribuna ( )

69. Actitud del emisor frente al auditorio. Posición física frente a un grupo al que se dirige la palabra ( )

70. Constituyen la "lanza del orador". Conjunto de movimientos de las manos durante una intervención en público ( )

71. Manifestación externa que permite enfatizar el mensaje, conduce al comunicador del silencio elocuente a la palabra mesurada, a la tonalidad relajante, sus contenidos se entienden gracias a la proyección con dicción, con pausado y puntuación correctas ( )

72. Sistema que facilita el contacto directo con el auditorio. Posibilidad de ver directamente a la cara de los escuchas. Potencialidad de modificar gracias a él, un mensaje ( )

73. Movimientos faciales que matizan el mensaje ( )

74. Presentación general de la expresión corporal con la que se establece el contacto del emisor con el receptor en la comunicación oral diferente de ademanes y gestos ( )

75. Son posibilidades de esta manifestación, subir lentamente a la tribuna, poco abotonado, adoptar una presencia agradable frente al público ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

76. El comunicador oral, debe desarrollar una serie de cualidades, éstas son de tres tipos, a saber CUALIDADES

(a) _____ se refieren a las facultades sensoriales

(b) _____ se refieren a las manifestaciones del intelecto al través de las cuales se perfecciona y mejora el contenido de la comunicación que es la información

(c) _____ se relacionan con la veracidad, etica y valor intrinseco moral de la comunicación. Se relacionan con el propósito no ilicito, improbo o deshonesto de la comunicación

77. Las cualidades morales que debe desarrollar el comunicador oral, para robustecer la fe de su auditorio, de su interlocutor o de sus colaboradores en el seno de la organización social, son básicamente

(a) _____, se refieren al propósito alejado de ilicitos aspectos ilegales, improbos o deshonestos

(b) _____, tienen que ver con la escala de valores comun al emisor y receptor

78. Las cualidades intelectuales que ha de fomentar el emisor eficaz, son basicamente

(a) _____, aumentando su acervo de conocimientos generales, el manejo de datos históricos, la proyección de su sensibilidad social. Información general que apoya sus puntos de vista.

(b) _____, captación de la realidad y posibilidad de relacionarla con su propia experiencia, haciendo a los demás partícipes de esta interrelación

(c) _____, posibilidad de actuar con serenidad, alejados del nerviosismo. Capacidad para demostrar aplomo en la tribuna, o en el momento de una entrevista.

(d) _____ aptitud para involucrar sentimentalmente al receptor y manejarlo con la fuerza de los sentimientos

(e) _____ capacidad para retener datos y usarlos en el momento preciso

(f) _____ posibilidad de poder "recrear" la realidad. Habilidad para presentar en forma original nuestras exposiciones

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USE UNA SOLA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN.

79. A las cualidades físicas mínimas que ha de tener el emisor, como un comunicador eficaz, se les conoce también como facultades _____

80. Las manifestaciones externas que debe cuidar un orador o un comunicador eficiente, en lo general, son:

(a) _____, que sea congruente con lo que expone. Es diferente de los gestos y de los ademanes. Es el conjunto de expresiones generales, que se manifiestan durante su intervención frente al público.

(b) _____, es la aptitud para aparecer en la tribuna sin precipitaciones; con sencillez, elegancia. Es la presencia inicial, el contacto de origen, de naturaleza físico, cara a grupo, con un auditorio

(c) _____, son los movimientos de brazos y manos. No deben ser simétricos. Tampoco es permitido mantener las manos pegadas al cuerpo. Tampoco es lícito señalar siempre con el dedo índice

(d) _____, manifestación externa que nos obliga a llegar al auditorio en el timbre correcto. Con matices. Con reverberación. Jamás dejemos que la manifestacion que nos ocupa permanezca en el mismo tono.

(e) _____ son las expresiones faciales. Difiere de ademanes y de porte, así como de la postura.

(f) _____, punto de apoyo para el emisor. Esta interrelación facilita el manejo del auditorio. Mediante esta manifestación externa del comunicador oral, se lleva a cabo una acuciosa observacion del auditorio. Se detectan señales de fatiga.

81. La teoría modular de la comunicación, prevee la existencia de cuatro módulos fundamentales, a saber: MODULO

(a) _____ que abarca los siguientes géneros: militar o castrense, arenga, sagrado, foresen, didáctico, político, social, administrativo, conmemorativo y rememorativo

(b) Ambiental _____ abarca los géneros o especies unipersonal y deliberativo

(c) _____ implica las especies: objetivo y subjetivo

(d) _____ se constituye por la charla, conversación, entrevista, discurso y reunion.

INTERRELACIONE LAS COLUMNAS DE IZQUIERDA Y DERECHA COLOCANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA.

1. Modulo ontologico
2. Módulo ambiental protocolario
3. Módulo etiologico
4. Módulo comunicacional
5. Módulo circunstancial

82. Este módulo atiende a la esencia y naturaleza de la comunicación y modela tanto el contenido en cuanto a su fondo, como los perfiles del mensaje dentro del área a la cual se refiera. Se puede decir que cada ocasión se satisface en una especie de comunicación. ( )

83 Nos remontamos por este módulo, y al mismo tiempo nos conectamos con el origen de situaciones, hechos y fenómenos en razón de factores objetivos y subjetivos, determina en sí, nuestra actuación, modo de obrar, posición actitudinal en el proceso de comunicación ( )

84. Mediante este módulo seleccionamos la estrategia y estructura de la comunicación, con base en los factores y condiciones que han de imperar en el momento en que ésta se produzca ( )

85. Este módulo nos remonta y conecta con el conjunto de características que orientan la comunicación hacia el intercambio de ideas, a partir de la exposición en un sentido, considerando el grado de participación que asumen en sus paples, emisor y receptor ( )

86. En función de emisores, puede ser unipersonal o deliberativo ( )

87. Puede ser militar o castrense, arenga, forense, didactico, administrativo y conmemorativo o rememorativo ( )

88. Puede ser objetivo o subjetivo ( )

89. Este modulo puede ser: charla, conversación, entrevista, discurso o reunión ( )

90. En función del módulo ambiental protocolario, un discurso es de la especie "unipersonal", pero también es una especie del módulo que nos lleva a seleccionar la estructura optima de la comunicación, osea entra como especie en el módulo... ( )

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USANDO UNA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN

91 Usted trabaja en una empresa, en el departamento de personal. Es invitado por el Director General a que participe en un curso de capacitación de jefes de oficina. Desde el punto de vista de la comunicación modular resulta que usted de acuerdo a las circunstancias, se ha de enfrentar con un auditorio, y en virtud de que ha de tener una intervención formal que permita decir en el grupo al que se dirige una mensaje muy claro en relación al tema de capacitación que le han asignado, en el módulo CIRCUNSTANCIAL usted debe señalarse así mismo, como estructura optima, la derivada de la especie llamada _____, pues su finalidad es persuadir, conmover, sensibilizar y dar algo a su auditorio en forma grata. En consecuencia en el módulo circunstancial, usted declinará hacer uso de la charla (entendida como parte más elemental de conversación), asimismo declinará la especie llamada "conversación" pues llegaría al caos, por otro lado, dentro del mismo módulo, una reunión, sería muy riesgosa y usted perdería probablemente el liderazgo. Si adoptara la forma de entrevista, probablemente fracasará, pues el número de asistentes rebasaría la posibilidad de tiempo. Por ende, como ya lo señaló usted, con el criterio de estructura que le da el módulo CIRCUNSTANCIAL, usted adoptará para su comunicación, al menos en principio, la especie denominada en este módulo, _____, como ya lo había señalado al principio del reactivo.

92 En el ejemplo anterior, usted, al señalarse así mismo, cuáles son sus elementos definitivos para la comunicación de acuerdo al módulo ETIOLOGICO, por lo que toca al aspecto _____, no puede perder de vista, entre otros, los siguientes puntos. local adecuado, bien iluminado, con acústica, bien ambientado, cuidará que esté bien montada la tribuna, que tenga agua en la mesa del presidium, que no existan ruidos externos. En síntesis, al adoptar las precauciones del módulo etiológico, usted cubre los aspectos de la especie correspondente a éste y que se denomina, como ya lo apuntó antes _____.

93 Siguiendo el mismo ejemplo, y el mismo módulo ETIOLOGICO, la otra parte de este módulo, le sugiere una serie de precauciones en cuanto a su persona en cuanto a orador. Esto es, que desde el momento en que usted promuevan un discurso y al cubrir las recomendaciones de esta parte del módulo ETIOLOGICO usted cubre lo relativo a la especie _____ o sea a la no objetiva. Es en esta parte del módulo, donde usted aplicará lo aprendido anteriormente para la comunicación oral, hará uso de sus manifestaciones externas como emisor hará gala de sus cualidades intelectuales, físicas y morales. Por ello esta parte del módulo se denomina parte _____ y es complementaria de la objetiva.

COMPLETE LAS EXPRESIONES SIGUIENTES, USANDO UNA PALABRA EN CADA LINEA DESTINADA A TAL FIN

94. Seguimos con el ejemplo de que usted es llamado a dar sus puntos de vista en situación formal, como colaborador del departamento de personal y que hemos iniciado en el reactivo número 91. Como ya escogió la estructura de DISCURSO, según el módulo CIRCUNSTANCIAL. En virtud de que ya cubrió los requerimientos de preparación derivados del módulo ETIOLOGICO y ha previsto lo relativo a la especie OBJETIVO (local, adecuación, sonido, ambientación, luz, etc) y se ha preparado cuidadosamente en la especie llamada SUBJETIVO, de este mismo módulo (Seriedad, posibilidad de representación de sí mismo, autoridad, ambición), amén de que ha cubierto en su preparación los señalamientos mínimos para usar sus manifestaciones externas toda vez que se va a dirigir a un grupo, de acuerdo con el módulo AMBIENTAL PROTOCOLARIO, seguirá las recomendaciones de la especie denominada _____, ya que no es deliberativo en el momento en que sostiene su ponencia aunque después se convierta en deliberativo por la intervención de los asistentes. Así, en el MODULO AMBIENTAL PROTOCOLARIO, es _____ lo que no es deliberativo.

95 Finalmente en el ejemplo que nos viene ocupando, atendiendo al MODULO ONTOLOGICO, debemos apegarnos a las recomendaciones que se formulan para la especie denominada _____, toda vez que no es ni militar, ni castrense, ni forense, ni académica, ni política, ni social, ni rememorativa, pues evidentemente se trata de la especie _____, como ya lo anotó en la línea precedente.

96 Así pues cualquier comunicación puede caer y de hecho cae, en el campo modular. Cada caso en especial, puede integrarse con módulos, de forma que cada módulo en su caso, nos proporciona recomendaciones específicas para hacernos comunicadores más eficientes, para conseguir la respuesta que deseamos en forma más fácil, con menor esfuerzo. Por ello, es indispensable conocer la teoría de los _____ de la comunicación que pueden ser circunstancial (charla, conversación, discurso, entrevista y reunión), _____ (objetivo y subjetivo), _____ (unipersonal y deliberativo), _____ (administrativo, castrense, forense, sagrado, rememorativo, etc)

97 La especie llamada SUBJETIVA dentro del MODULO ETIOLOGICO, es la suma de manifestaciones externas más cualidades físicas, morales e intelectuales más, la seriedad, representación auténtica de sí mismo, generosidad ambición y la derivada del ejercicio del tramo de control o del grado de _____, o sea la facultad para mandar a otros, por sí, o por delegación.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA SAHOP

TECNICAS DE LA COMUNICACION

COMUNICACION Y CULTURA

FASCICULO # 2

CAPITULO I.- INTRODUCCION

SUMARIO: 1.1. Marco cultural de las ciencias sociales .- 1.2. Correspondencia de éstas.- 1.3. Ubicación de la pedagogía y la comunicación.- 1.4. Conceptualización e interrelación.

OBJETIVOS EDUCACIONALES:

- Visualizar la esencia de la cultura
- Identificar las ciencias sociales
- Comprender la interrelación que existe entre las diversas ciencias
- Ubicar y definir las ciencias de nuestro estudio
- Entender que el hombre es objeto y meta de la educación.

El hombre, concebido por la antropología filosófica en tanto objeto y materia de estudio, se describe y define como creador de cultura y, simultaneamente, como producto cultural. El hombre, desde este punto de vista, es el objeto y el sujeto de estudio de la antropología filosófica. "La antropología filosófica contempla al hombre como creador y portador de la cultura humana en su naturaleza anímico-corporal y dentro de su lugar en el universo" (1). A través de este concepto, se entiende el qué y el por qué de la expresión del presocrático: "El hombre es el justo medio" (2).

En efecto, la naturaleza humana se manifiesta desde una pluralidad de acciones -como son el sentimiento, la razón, la voluntad, etcétera- en forma tal que éstas funcionan como punto de partida de la cultura; la conciencia del hombre es el punto de vista que determina la cultura. Por supuesto que desde esta perspectiva, toda mani-

festación humana constituye ese proceso denominado en tanto cultura. Es decir, todo lo que el hombre elabora se erige en bien cultural.

En este mismo orden de ideas, se infiere que la cultura (de colere, cultivar, y primitivamente de cultura agri, agricultura o cultura de campo) designa los productos de la conciencia, como son el arte, la moral, el derecho, la política, la economía, la religión y, la ciencia (3); por lo tanto, las manifestaciones concretas de la cultura reciben el nombre genérico de bienes culturales. La cultura se define, consecuentemente, como el cultivo de las manifestaciones humanas, o como atinadamente señala el doctor Francisco Larroyo: "El acerbo de bienes pertenecientes a un grupo social dado, viene a constituir su cultura" (4).

El hombre, como tal, se manifiesta como productor de cultura, y las ciencias que lo estudian se designan ciencias sociales.

1.1. Marco cultural de las ciencias sociales

Se puede agregar, como corolario, las diversas definiciones que el término cultura ha adoptado a través de la historia. En su primera acepción se entiende como perfeccionamiento del espíritu humano. Este sentido coincide con los vocablos humanitas y civilitas empleados durante la Antigüedad y la Edad Media. Hacia los siglos XVI y XVII el concepto adquirió nuevos caracteres. El vocablo se aplicó a todos los objetos -reales o ideales- que el hombre crea en virtud de su talento, de su educación, como son los principios o cánones de la ciencias, las formas de vida, las obras de arte. Cabe señalar que esta segunda acepción se identifica con la de bienes culturales.

Si se entiende a la cultura como un conjunto de bienes, comprende

remos los diversos campos desarrollados a lo largo de la historia. Los pueblos tienen una cultura determinada por la pluralidad de sus territorios. Al lado de las obras de arte, junto con sus organizaciones socioeconómicas, existen mitos y leyendas -el folclor, para decirlo en una sola palabra-. He aquí a la cultura en su más amplia acepción.

Según Aristóteles, el hombre es un animal político (zoón politikón puesto que es un ser social, destinado a convivir con sus semejantes. El hombre aislado no existe; de una u otra forma siempre se encuentra en relación con otros hombres. El hombre solo es una pura abstracción. Y es que la comunidad de intereses sociales hace de un individuo un hombre.

"Piénsese en lo que sería el individuo sin sus variadas relaciones con los demás hombres: sin compartir con ellos una comunidad jurídica, económica, de lengua, en suma, una comunidad humana. Sin duda, descendería a lo animal; por lo menos, la peculiar disposición humana sólo se desarrollaría de un modo sumamente pobre, sin rebasar el grado de una sensibilidad cultivada. Los hombres no conviven separadamente, tampoco están, por decirlo así, yuxtapuestos; se encuentran vinculados unos a otros" (5).

En este sentido, el hombre dispone de normas de convivencia (moral y derecho), de goce estético y amoroso (arte y erótica); cree en "algo" o en "alguien" (religión) y pretenderá conocerse y conocer el mundo que lo circunda (ciencia). El conocimiento, de facto, es social por cuanto que se deriva de un hecho de carácter humano; empero, las diversas disciplinas que se circunscriben al estudio de las relaciones humanas se designan con el nombre de ciencias sociales.

Por otra parte, el lenguaje -o mejor: las formas de comunicación-, al igual que la pedagogía o ciencia de la educación, corresponden a este mismo rubro. La comunicación es inherente a la cultura, por cuanto que este última no se concibe sin su necesaria difusión; el proceso de comunicar las cosas, para impactar la conciencia del receptor, es el problema capital de la comunicología, concebida en tanto ciencia de las comunicaciones sociales o humanas. La cultura para manifestarse en la comunidad social, amerita de un grado de enseñanza. En otras palabras, comunicación, aprendizaje y cultura son correlatos: inciden y coinciden con el hombre, son instrumentos y productos de éste.

"El fenómeno de la comunicación se refiere a la designación, significación, representación e interpretación de la realidad por uno o varios sujetos que la elaboran en contenidos comprensibles para otros sujetos. Es decir, la comunicación es un producto social que concierne al conocimiento y a su expresión, difusión y comprensión" (6). Al interpretar la realidad del mundo, la comunicación integra un territorio cultural, específicamente filosófico.

La educación, al producirse en un ambiente determinado por la cultura, que encauza y orienta a los individuos, se significa en tanto función cultural y social. En otras palabras, la comunicación y la educación son partes integrantes de las ciencias sociales.

1.2. Correspondencia de las ciencias sociales

A partir del marco cultural esbozado en el punto 1.1., se deriva que la reflexión de la cultura se circunscribe a la esfera de filosofía. Es decir, la filosofía es el conocimiento de las cosas, de todas las cosas; es un conocimiento universal. Emmanuell Kant señalaba que la filosofía es una reflexión de segundo grado sobre

la ciencia. También expresaba que la filosofía es el conocimiento de todas las cosas por sus causas más profundas, o últimas, obtenidas por medio de la razón (7). Al reflexionar sobre los diversos aspectos de la cultura, entramos de lleno al marco de la filosofía.

A partir de la anterior perspectiva, se comprenderá de inmediato que el conocimiento es único; de esta manera, todas las ciencias tienen íntima correspondencia entre sí. Por lo mismo, la comunicación y la pedagogía son territorios de la cultura. Al delimitar sus campos específicos entramos de lleno en las particularidades de cada una de éstas, sus problemas capitales, sus funciones, su manera de ser, su esencia. En otras palabras, estudiar sus características por separado recala en la especialización.

Empero, a lo largo de los capítulos subsecuentes, se comprenderá la naturaleza de cada una de las ciencias a estudiar, con el objeto de integrar un conocimiento de segundo grado. Esto es, se estudiarán las particularidades de cada ciencia, a la vez que se realizará una reflexión sobre la esencia de las ciencias. Como referencia inicial, se observará la ubicación que tienen en el terreno cognoscitivo.

1.3. Ubicación de la pedagogía y la comunicación

La comunicación, según los especialistas, entre los que cabe mencionar a Marshall MacLujan, es el problema filosófico de la segunda mitad del siglo XX. Este aserto se comprende de inmediato al evaluar las condiciones del mundo, su estructura actual, los amplios recursos tecnológicos de que dispone. Comunicar un mundo tan amplio, reducido, minimizado por el desarrollo de la ciencia, la tecnología y por la propia visión del mundo del homore de hoy,

es un problema capital. Por una parte, se dispone de los medios habituales -prensa, radio, tradición oral-, por el otro se recurre a los poderosos medios de difusión -cinematógrafo, métodos audiovisuales y, principalmente, la televisión-; frente a todo esto, el hombre actual se queja -paradójicamente- de la falta de comunicación a nivel particular, unifamiliar. En cierta forma, los medios de comunicación alejan al hombre de su semejante, lo aislan en un universo reducido, pese a que superficialmente el hombre se encuentra más cerca de los grandes asentamientos humanos. Así, lo que ocurre en Europa o Asia, el habitante de Latinoamérica lo resiente de inmediato, lo observa y lo juzga en su contexto; empero, desde el punto de vista de las relaciones personales, en su papel de individuo, el hombre aún no comprende el qué y el porqué de su imprecisión o indecisión. Esta dicotomía es, en consecuencia, la problemática de nuestro siglo.

Y es que la comunicación -concretamente la comunicación social y la pedagógica- se encuentra relacionada directamente con la estructura y formas de vida de los asentamientos humanos, concebidos en tanto factores de agrupamientos habitacionales y en cuanto llevan a establecer elementos de distancia entre los individuos. Esta misma distancia, que agrupa o dispersa -y acaso en el mejor de los casos les permite a los hombres una calidad de vida más armónica- se determina por las condiciones económicas, sociales, físicas y culturales. En este mismo orden de ideas, la educación desempeña un papel esencial en el desarrollo de las condiciones apuntadas en su oportunidad. La función específica de la educación desempeña un papel ~~xxxxxxxxxx~~ de singular importancia en la vida contemporánea.

El rostro de la civilización actual presenta características fi

siológicas, y gnoseológicas, tales que practicamente resulta difícil separar al hombre de los medios de comunicación colectiva, como también es ardua labor señalar la conducta del individuo lejos del impacto de los medios masivos de difusión, sobre todo en las sociedades de consumo. En consecuencia, el fenómeno y proceso educativo se encuentra profundamente vinculado al campo de la educación. Los métodos de enseñanza, en la actualidad, deben adecuarse al sistema de vida contemporánea, supeditarse a la sobrepoblación y al incremento en la demanda de los servicios. En este marco histórico, la vida se complica a cada momento. Frente a la agitación del cambio, característica de la época, la comunicación pedagógica ocupa un lugar fundamental en las relaciones humanas, no sólo a nivel de conocimiento sistemático.

En el terreno de las ciencias sociales, la comunicación y la pedagogía ocupan un lugar determinante. Nucleo central de la manifestación humana, la comunicología, y la ciencia de la educación por lo consiguiente, adopta características inusitadas. En este mismo contexto, la comunicación y la pedagogía determinan el qué y el porqué de la conducta humana actual. Ciertamente, se apoyan en otras ciencias -como la semiótica, la psicología, la filósofía, la cibernética y, ¿por qué no decirlo?, la mercadotecnia-, se fundamentan en otras áreas del conocimiento humano para sistematizar su naturaleza y función.

La comunicación y la pedagogía, de facto, son los temas capitales de las sociedades actuales, a partir de la perspectiva sociocultural, la cual determina al hombre como objeto y meta de la educación, como sujeto y objeto cultural.

1.4. Conceptualización e interrelación

Se entiende la educación como un proceso tal de aprehensión de los bienes culturales de una comunidad; gracias a este hecho, las generaciones se apoderan de conocimientos científicos, formas de lenguajes, técnicas y normas de vida, así como costumbres y experiencias estéticas. Es decir, el proceso educativo se considera en tanto función vital de la sociedad. No es una actividad subsecuente, es una necesidad humana insoslayable. Sin este aprendizaje, el hombre quedaría en su medio habitual como un animal más. Por lo mismo, el sentido etimológico de educación se entiende de manera capital en la sociedad: educere, guiar, dirigir. La educación implica guía, dirección. Por otra parte, la educación es, según la definición del doctor Larroyo, "un proceso cuyo contenido está dado por la sociedad misma en sus bienes culturales, en ciencia y moralidad, en lengua y economía, en religión y arte, en derecho y costumbres" (8). El mismo autor agrega que la educación "coincide con el concepto genérico de la asimilación de la cultura (la apropiación de los bienes comunales). Decimos que un individuo se educa en la medida en que se cultiva, cuando su esencia personal se va completando, asimilándose los productos culturales" (9).

En este mismo orden de ideas, la educación conlleva dos sentidos: el de creación u "objetivación del espíritu" y el de reproducción o subjetivización de la cultura. El educando y el educador -esto es, la persona que se educa- dan y reciben cultura; por lo mismo cultura y educación significan esfuerzo permanente, un ir creando y percibiendo. También subsiste, en todo proceso educativo, un carácter espontáneo o reflexivo, puesto que "la educación es un fenómeno mediante el cual el individuo se apropia en más o menos la

cultura (lengua, ritos religiosos y funerarios, costumbres morales, sentimientos patrióticos, conocimientos) de la sociedad en que se desenvuelve adaptándose al estilo de vida en donde se desarrolla" (10). En este contexto, la educación constituye una realidad, una necesidad, un desarrollo, una aspiración y, sobre todo, una función cultural y social (11).

Desde el punto de vista histórico, educación significaba la idea de crianza y conducción de niños (educare puerum: 250-184 a.c.); más adelante el sentido se adecuó a la función humana. "Con el vocablo humanitas pudo designar lo que, a diferencia de los animales, sólo al hombre le es dable crear y asimilar (conocimientos, hábitos morales, lenguaje, etc.). La humanitas, por otra parte, no era otra cosa que la traducción latina de la palabra griega paideia, ello es, formación humana" (12). Hay que recordar que en su origen, educación tenía el significado de cuidar, criar a los animales; expresaba, pues, la idea de la crianza. En la actualidad se entiende que la educación es el proceso de integración del hombre a la sociedad, a través de métodos específicos , didácticos.

En el caso de la comunicación, etimológicamente significa "poner en común" a los interlocutores. Comunicación, en este mismo sentido, expresa la función de intercambiar noticias entre una o más personas. Según Pierre Guiraud, la comunicación consiste en "la transferencia de la información por medio de mensajes. Un mensaje es una substancia que ha recibido cierta forma; por ejemplo, las vibraciones acústicas del mensaje oral, los impulsos eléctricos del mensaje telefónico, las formas visuales del mensaje escrito, el surco grabado del disco fonográfico, etcétera" (13).

Múltiples definiciones se pueden proporcionar sobre este vocablo: puede ser el mensaje emitido por un emisor y captado por un recep-

tor; en su connotación más próxima, la comunicación escrita es el uso de un medio para transmitir un estado mental (a nivel cognoscitivo) y provocar la repepción semejante de ese mensaje, la comprensión de este último. Empero, atrás de toda definición espera un hecho insoslayable: la comunicación es un acto puramente cultural. Es decir, la comunicación incide en la transmisión de conocimientos, en la elaboración y difusión de la cultura.

Es obvio considerar que la comunicación y la pedagogía, al ser hechos culturales, manifestaciones de las calidades y cualidades humanas, están íntimamente relacionadas. Si el educador y el educando, si manejan distintos sistemas de comunicaciones, se complicará la vida al no establecer un punto de vista en común; el educador se aislará por completo del educando, mientras que éste resultará raro a los ojos del educador. Si la comunicación no se establece de facto, la educación fallará irremisiblemente.

Comunicación y pedagogía son hechos culturales y, por lo mismo, núcleos centrales de la sociedad. La comunicación es un nexo, un puente que une todo hecho humano. La transmisión de mensajes puede realizarse a través de diversos medios, como son el lenguaje oral y escrito, así como otros recursos tecnológicos, en los cuales se amalgaman los sonidos con los movimientos. Los recursos de tipo audiovisuales, aportados por la comunicación, tienen cabida e interés en el proceso educativo, como puede observarse en el cual proceso de aprendizaje.

De esta manera, se entiende definitivamente que el conocimiento es único, genérico, para lo cual se necesita de la comunicación y la educación para transmitirlos y preservarlos. Si bien no se confunde con la cultura, de la misma manera que ésta no se entendería sin los recursos de la comunicación pedagógica.

NOTAS:

(1) Francisco LARROYO, Sistema de la estética, Edit. Porrúa, México, 1966, p. 23

(2) La cita se atribuye a Gorgias.

(3) Id., La ciencia de la educación, Edit. Porrúa, México, 1974, 14a. edic. aum., p. 38 y ss.

(4) Id., ib., p. 39

(5) Op. cit. p. 36

(6) Jaime GOBED, Antología de la comunicación humana, Edit. UNAM, "Lecturas Universitarias" No. 25, México, 1976, p. 11.

(7) La cita es de memoria.

(8) Larroyo Francisco, La ciencia de la educación, p. 40

(9) Id., ib., p.

(10) Id., ib., p. 42

(11) Cfr. id., ib.

(12) V. id., "Introducción", op. cit.

(13) Pierre GUIRAUD, "La comunicación", en Antología de la comunicación humana, p. 146.

(14)

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SAHOP

TECNICAS DE LA COMUNICACION

Fascículo # 3

LIC. EMILIANO OROZCO GUTIERREZ
LIC. SERGIO FLORES DE GORTARI

CAPITULO I

INTRODUCCION

Supongo que nadie, mejor que yo, se da cuenta de las limitaciones de este documento. Es apenas la primera aproximación tentativa a un proyecto más ambicioso que comencé a desarrollar durante los últimos seis meses, dentro del marco del curso de posgrado en Administración Pública, que he estado estudiando en el Departamento de Estudios Administrativos de Ultramar, de la Universidad de Manchester.

El tema del documento constituye el resultado de una creciente preocupación que me ha venido acuciando, durante los últimos dos años, acerca de la carencia que sufren las ciencias administrativas de investigaciones de nivel teórico o filosófico sobre los llamados sistemas integrados de información o sistemas de información administrativa, para la gestión, o para la dirección (en inglés, Management Information Systems o MIS).

Se puede observar la tendencia que las diferentes actividades de carácter administrativo tienen de limitar y especializar los alcances de este concepto. Así, por ejemplo, los contadores piensan en un gran archivo de registros contables, computadorizado, en línea y en tiempo real, dinámico, con multiplicidad de salidas y útil para todo propósito.[1] Los economistas y estadígrafos, en un modelo complejo contenido en una computadora para poder hacer predicciones más detalladas. A esta idea parcelada, que confunde un sistema administrativo (si bien de información) con un sistema de información (lo cual puede ser administrativo); que pone el acento en los equipos o en los contenidos de los registros, más que en la función, han contribuido, por una parte, los investigadores de operaciones, analistas de sistemas e ingenieros de sistemas y, por la otra, los vendedores de computadoras y de tiempo de computación. El resultado es una idea equivocada o incompleta, que se puede reducir a dos falacias: a) "que si usted tiene una computadora, ya cuenta usted con un sistema (integrado) de información" lo cual, por supuesto, implica que si no se tiene acceso a una computadora no se cuenta con ningún sistema de información, y que b) un MIS es un sistema de procesamiento automático de datos, macrocefálico, con terminales y pantallas en los escritorios de los más altos niveles directivos.

Sin embargo, cabe advertir que este documento no pretende ser, en medida alguna, manifestación de una especie de luddismo° ante las computadoras. Es lógico que las personas dedicadas a la computación piensen que todo el mundo debería hablar su lenguaje y que esto resolvería el problema de integrar un MIS. A pesar de su costo, hay que reconocer que las computadoras son instrumentos a veces indispensables para liberar a los seres humanos de trabajos agobiadores, así como para estandarizar y acelerar la producción de informaciones básicamente cuantitativas. Convengamos en que, en términos de los recursos totales de una organización, los costos de la rutina y de los cuellos de botella que produce el no tener una computadora a la mano cuando se necesita, son mucho mayores a largo plazo y pueden incluso matar la organización. Para

[1] En línea y en tiempo real (en inglés, On line real time, OLRT) es una expresión que define la velocidad de una computadora para introducir nuevos datos, o variaciones a los datos conocidos, casi inmediatamente, en diferentes programas. Los archivos dinámicos son aquellos en los que los datos se revisan y cambian periódicamente (cada hora, cada día, cada semana). El diccionario Pengola de computación de Chandor, proporciona el ejemplo de un sistema de reservaciones para una aerolínea, en el que "la computadora mantiene en todo momento un retrato completamente actualizado del estado real de las cosas".

° El luddismo fue un movimiento de trabajadores que se levantó en Inglaterra a principios del Siglo XIX para protestar contra el uso de maquinaria en las industrias. Su dirigente, Ludd, abogaba en favor de destruir todas las máquinas, para que no quitaran empleo a los hombres. Sus seguidores cometieron muchas destrozas, pero aquel conflicto no prosperó.

* Tesis presentada por José Rosovsky Ledesma, miembro del Curso Latinoamericano 1970-71, para obtener la especialidad en Administración Pública del Departamento de Estudios Administrativos de Ultramar de la Universidad de Manchester.
Bajo la supervisión del Profesor Norman H. Page, tutor en Estudios de Administración del Departamento de Educación para Adultos de la Universidad de Manchester. Asesor de la Escuela de Administración de Negocios de Manchester y del Centro Nacional de Computación.
El autor actualmente es Director General de Recursos Humanos de la Coordinación General de Estudios Administrativos de la Presidencia de la República.

cuando la computadora se utiliza como un simple archivo, acaba por ser el archivo más caro que se pueda encontrar, tanto en términos de los recursos de capital destinados a pagar el tiempo de computación y el espacio de memoria, como en términos de los recursos humanos especializados.

Ya en 1956, un autor indicaba que "durante la última década, en que las computadoras han sido dedicadas también al procesamiento de datos administrativos y de negocios, una gran mayoría de las computadoras utilizadas no ha sido completamente apropiada a sus propósitos y tampoco los propósitos han sido a menudo los más adecuados".[2]

Este juicio es especialmente aplicable a nuestros países en desarrollo, en donde nos enfrentamos a un número ingente de necesidades prioritarias por satisfacer, arrastrando una escasez crónica de recursos de capital y de mano de obra especializada. Como no podemos producir tan fácilmente este tipo de máquinas y por lo tanto las pagamos con nuestras escasas divisas extranjeras, no podemos darnos el lujo de despilfarrar el costo de tiempos de computadora mal utilizados o sin utilizar. Lo que es más, cada cinco o seis años aparece una nueva "generación" de computadoras con una mayor capacidad de manejo, que despliega habilidades nuevas y cuesta menos por cada bit de información procesada. Nuestro acceso a ellas ocurre, por lo general, con un retraso de dos años en promedio. Así, cuando apenas empezamos a conseguir un grado normal de utilización (lo cual no siempre significa plena utilización) de nuestros equipos, tomando en cuenta el período previo de dos o tres años que requiere llegar a su implementación y operación normal, en otros países ya se están utilizando máquinas de mejor calidad y más confiables, que cuestan menos por cada bit procesado y pueden procesar más información en el mismo tiempo. En algunos países latinoamericanos en especial, la tendencia paternalista que heredamos de la Colonia al centralizar las decisiones,[3] ha dado pábulo a la idea de que los sistemas de información son una especie de panacea universal para curar a la alta administración de los "cuellos de botella" que la ahogan. Como resultado de este mito, algunas organizaciones cometen ahora diez mil errores por segundo en vez de diez al día, debido a ese fenómeno que los analistas de sistemas subrayan con la frase "garbage in, garbage out" (o sea, que si se meten datos absurdos en una computadora, ésta producirá una información sin sentido).

Otra tendencia observada es la de las dependencias que utilizan diferentes marcas de computadoras, con diferentes procedimientos y normas de computación en distintas unidades administrativas. Quizá lo hagan con el fin de prevenir la posibilidad de intercambiar informaciones útiles entre las dependencias involucradas e, incluso, para evitar el intercambio de experiencias entre analistas o la rotación del personal. ¿Quién sabe? Se conoce de una institución pública que contaba con tres distintas computadoras a cargo de tres unidades diferentes y ninguna de estas máquinas se utilizaba, ni siquiera, al 50 por ciento de su capacidad.

Por estos motivos, comencé a tratar de entender a los sistemas integrados de información, básicamente como procesos administrativos complejos, dinámicos y fluidos que, dentro de ciertos rangos de costo, oportunidad, suficiencia y relevancia (y pueden, marginal pero no necesariamente, hacer uso de equipos complicados como los de computación)[4] vinculan al administrador (manager) con cada una de las funciones de su organización, con la organización como un todo y con el medio ambiente.[5] También vin-

[2] Langefors, Theoretical Analysis of Information Systems, p. 12.

[3] Administración Pública en América Latina, Unión Panamericana, 1965.

[4] El Curso de orientación en sistematización mecanizada de datos, editado por las Naciones Unidas en 1967, señala que las máquinas no son esenciales para un sistema integrado de datos (cuadro 91, p. 44) y aún enfatiza que, precisamente porque el trabajo de oficina es complejo y cada bit de información podría servir para diferentes propósitos, la selección de una máquina depende de la complejidad y del volumen del trabajo a desarrollar.

[5] Medio ambiente (Environment), es el término que utiliza la mayoría de los pensadores del método sistémico; Norbert Wiener lo denomina ambiente in-

cula las diferentes partes de la organización entre sí y con su ambiente, a fin de conseguir el cumplimiento coordinado de sus respectivas tareas (o misiones) y procesos. Esta investigación me llevó muy lejos.

Ahora, el curso de Administración Pública toca su fin y me veo obligado a revisar las notas y meditaciones recolectadas durante estos meses, bajo la supervisión tutelar y el auxilio amistoso del Profesor Page. Los siguientes capítulos resumen esta revisión, habida cuenta de las limitaciones de espacio para la tesis, las de tiempo para revisar y pulir lo que aquí quede escrito y las del idioma. Estoy seguro que se necesitará seguir puliendo y revisando este documento para que las ideas que expreso se vuelvan cada vez más comprensibles y fáciles de digerir. No obstante, me es placentero escribirlo porque considero que, aún en esta forma despulida, puede ser un interesante punto de partida para continuar estudiando éste y otros temas semejantes.

Al tratar de hacer legible el documento, busqué mantener en un rango mínimo los comentarios de carácter estrictamente técnico o matemático. Posiblemente esto quede explicado por el hecho de que no soy ni un analista de sistemas ni un matemático, sino que mis antecedentes se refieren más bien a la Administración Pública, el Derecho, las Ciencias Políticas y el Periodismo. Estos últimos años he estado dedicado específicamente a auxiliar en la resolución de problemas relacionados con la factura de políticas (trabajos preparatorios para la toma de decisiones a alto nivel) y a estudiar los de comunicación administrativa.

No obstante, las limitaciones de espacio del documento me obligan a presuponer algunas condiciones del marco de referencia del lector: presupongo un conocimiento al menos elemental de los conceptos básicos de la teoría de sistemas y de los sistemas administrativos, por lo cual no explico en detalle algunos de los términos utilizados como, por ejemplo, "entradas", "salidas", "procesos", "retroalimentación", "medio ambiente" y "recursos", entre otros. Tampoco entro en mayores explicaciones sobre la naturaleza de los procesos administrativos que involucra el modelo básico, ni sobre las implicaciones que éste deriva para las diferentes funciones y actividades administrativas especializadas que existen.

El documento comienza con una breve revisión histórica de los principales puntos de vista que se relacionan con el tema, haciendo especial hincapié en los pensadores latinoamericanos. Después, resume algunas de las críticas que diversos autores han hecho, durante los últimos cinco años, a la rigidez de algunas actitudes y definiciones previas. Posteriormente, diserta un poco más a fondo sobre la importancia que tienen la comunicación y el tiempo en los sistemas de información. A continuación propone un modelo básico para un sistema administrativo integrado de información, planteando ejemplos de diversos métodos que pueden servir para analizar su funcionamiento. Concluye, finalmente, con algunas inferencias que he considerado importantes para el tipo de problemas que enfrentan los países en desarrollo, si bien al escribir el documento me he dado cuenta de que algunas podrían resultar de interés para otros países.

Como apéndice de la disertación, se anexa una declaración del Grupo Internacional de Estudios para la Planeación Nacional (INTERPLAN), auspiciado por las Naciones Unidas, en la que se plantean los requisitos personales que los planificadores y administradores de los países en desarrollo deberían llenar, a fin de mejorar, durante las próximas décadas, "la estructura administrativa de diversas organizaciones específicas o del sector público como un todo".[6]

Rusholme, Manchester, Marzo de 1971.

---

mediato o disponible (available environment); al filósofo español Ortega y Gasset le denominaría circunstancia. * Nota de la Traducción: en español no hay un acuerdo para la traducción de este término. Lo mismo aparece como "medio ambiente" que como "ambiente", "entorno" o "contexto". Con ligeras diferencias semánticas, todos estos términos tienden a definir una diferencia específica entre la ecología de un sistema y el sistema mismo.

[6] "Evaluación de la Capacidad Administrativa para el Desarrollo", N. U., Nueva York, (edición en inglés), pp. 3 y 71).

INTRODUCCION A LA TRADUCCION ESPAÑOLA

Muy a pesar de las buenas intenciones que mostraba en la introducción recién leída, no he tenido la oportunidad de seguir puliendo y mejorando este texto. Por lo tanto, con la única excepción de unas cuantas notas extraordinarias (señaladas con asterisco, para dar alguna explicación aislada), he preferido dejar incólume el texto original y no rehacerlo en su traducción al español. He tratado de conservar la frescura de aquellos planteamientos; de no interferir en ellos a la luz de las nuevas experiencias que he ido adquiriendo.

Si se me preguntase hasta qué grado sigo estando de acuerdo con lo que escribí en 1971, responderia que sólo en un 50 o 60 por ciento aproximadamente. De los cursos que he tenido oportunidad de impartir sobre el tema, he derivado algunas inquietudes nuevas. A las más apremiantes, que consisten en plantear alguna metodología para diseñar e implantar el sistema de información, trataré de dar respuesta con un segundo apéndice, un poco esquemáticamente. Respecto a las demás, sigo manteniendo vivo el sentido del epígrafe de Antonio Machado, esperando que seguirán dando lugar a otros trabajos como éste.

Coyoacán, D. F., Marzo de 1973

CAPITULO 2

LA UTILIZACION DE LAS CONCEPCIONES DE SISTEMAS, TANTO EN LA ADMINISTRACION COMO EN LA INFORMACION ADMINISTRATIVA

2 1 Antecedentes Modernos de las Concepciones de Sistemas.

"Sistema" constituye una palabra y un concepto que ya eran utilizados por los antiguos filósofos griegos y aún, quizá, por civilizaciones más antiguas que la griega. La palabra "sistema" se utiliza en diferentes contextos y con propósitos distintos, significando unas veces "método", otras "orden de cosas" y otras mas "procedimiento" o algo diferente. Es durante estos últimos 30 años que este término ha recobrado importancia, gracias a la confluencia de tres corrientes de pensamiento: a) la cibernética, b) la administración científica y c) las ciencias de computación.

a) La cibernética.

En 1943, Norbert Wiener y Arturo Rosenblueth dieron nacimiento a una nueva ciencia multidiciplinaria, a la que denominaron "cibernética" (de la palabra griega "kybernetes", timonel),[1] dirigida a la observación, explicación y simulación de algunas funciones complejas de control y comunicación en los organismos vivos (por ejemplo, de la función de regulación que cumple todo tipo de cerebros). Los ciberneticistas denominaron "sistemas" a sus modelos, tanto a los pensados como a los construidos y así, por extension, a aquellos artefactos mecánicos o conjuntos de fórmulas matemáticas destinados a simular el comportamiento previsto de estos modelos. Los avances de la cibernética dieron lugar al desarrollo de diversas ramas nuevas de la ciencia, tales como: la Investigación de Operaciones, la Teoria de Juegos, la Teoria de la Información, los estudios de Organización (como, por ejemplo, los conductistas y de dinámica de grupos) y la Teoría General de Sistemas, entre otras. Para los cibernetistas, la información es una descripción de aquellas interrelaciones y elementos que mantienen el "equilibrio dinámico" o "estabilidad" de cualquier conjunto organizado u "organización".

b) La Administración Científica.

Los estudios de la administración científica se iniciaron a finales del siglo pasado Sin embargo, solo después de las presiones que la Segunda Guerra Mundial impuso a los administradores públicos y privados con sus imperativas demandas, esta corriente comenzó a desarrollarse con mayor ímpetu, a lo largo de dos tendencias principales: una que se basa en los descubrimientos de la economía, de las ciencias de fundamento matemático y de la ingeniería, enfatizando los aspectos "técnicos" de la actividad administrativa y aportando toda una nueva tecnologia para poder evaluar y cumplir mejor las tareas fundamentales de las organizaciones sociales administradas. Esta tendencia nos habla de "sistemas administrativos", "sistemas y procedimientos", "sistemas de organización" y otros conceptos semejantes. La otra tendencia fundamental se basa en los avances de las ciencias sociales y de la sicología, para hacer hincapié sobre los aspectos humanos del proceso de interrelación. Algunos de sus términos son: "sistemas sociales formales e informales", "estilos" o "sistemas de dirección" y "sistemas de motivación".

c) Las Ciencias de la Computación.

También en 1943, en la Universidad de Harvard se logró echar a andar la primera calculadora electrónica que pudo recibir el nombre de "computadora". En comparacion con los nuevos procesadores automáticos de datos, de tercera y cuarta generacion, aquella era una máquina muy rudimentaria. Las computadoras requieren combinar las habilidades y conocimientos de ciberneticistas,

[1] De acuerdo con Norbert Wiener, "la ciencia del control y la comunicación en el animal y en la máquina". Según Stafford Beer, "un continuo de interpretaciones para llenar la zanja que existe entre la ciencia y el arte".

matemáticos, ingenieros en electrónica y otros profesionistas para poder hacer frente, tanto a las necesidades de un equipo tan complejo y delicado como el suyo, como a los problemas que se dan a resolver por medio de estas máquinas. En los últimos 25 años han aparecido cuatro "generaciones" o clases de computadoras, crecientemente mejoradas y también se han desarrollado ciertas tecnologías, denominadas "ciencias de la computación", originalmente creadas para resolver los problemas específicos que produce el trato con las computadoras y que, por analogía, han ido ampliando sus ámbitos de acción. Las principales técnicas que se utilizan o se aplican en la actividad administrativa, son: i) la ingeniería de sistemas, ii) el análisis de sistemas, y iii) el procesamiento comercial de datos.

i) Ingeniería de Sistemas.

Según Langefors,[2] la ingeniería de sistemas se dedica al diseño y la instalación de componentes eminentemente físicos, principalmente mecánicos y eléctricos. Por una parte, los ingenieros de sistemas están condicionados por el uso de instrumentos matemáticos complejos (como los sistemas de ecuaciones diferenciales o las transformadas de Laplace) para optimizar la estabilidad en el funcionamiento de sus aparatos. Por otra parte, tambien se dedican a fabricar por separado los diferentes componentes (con el fin de perfeccionar aisladamente sus respectivos atributos) y hasta entonces los unen entre sí. Langefors observa que los ingenieros de sistemas inventaron la descripción de sistemas por medio de programas en secuencia, diagramas de bloques y análisis de redes. Indica que este enfoque càusa un problema, porque los ingenieros tienden demasiado a analizar detalladamente cada uno de los diferentes componentes, perdiendo por ello un poco el control del conjunto, puesto que se requeriría una cultura enciclopédica para poder entrar en tantos detalles que pertenecen, a veces, a campos científicos muy distintos. Como resultado de ello, "los libros de texto de la Ingeniería de Sistemas y, en consecuencia, los de otros tipos de sistemas (aquí critica al libro de Johnson Kast y Rosenzweig, "Teoría, Integración y Administración de Sistemas") tienden a convertirse en (...) compendios o colecciones de temas, que llevan a un conocimiento superficial y fragmentado del asunto".

ii) Análisis de Sistemas.

El análisis de sistemas es una técnica que se relaciona con otros tipos de estudios analíticos, como la lógica simbólica, los estudios de trabajo, o los de O y M. Aparentemente, de acuerdo con el Diccionario de Computación de Chandor, su fin último es "utilizar una computadora con eficiencia y economía". Casi todos los autores en esta materia convienen en señalar la existencia de dos niveles de análisis: el llamado **macroanálisis** y el denominado **microanálisis**. El primero observa al sistema como un todo unitario y consiste en hacerle revisiones generales para obtener algunas deducciones. El otro consiste en una observación detallada y acuciosa de las distintas partes y subpartes, en forma inductiva. En términos generales, raras veces se estudia más allá de dos niveles "internos" (lo que Feiblemman llama "partes" y "subpartes").[3] El análisis de sistemas apenas empieza a tratar de independizarse de la computadora, como ocurre en el caso del análisis de sistemas políticos o en el de los sistemas de planeación, programación y presupuesto, mejor conocidos como PPBS.

iii) Procesamiento Comercial de Datos y Sistemas de Información para la Administración.

A fines de los años 50 se empezó a utilizar las computadoras en el procesamiento comercial de datos, lo cual tuvo un enorme éxito, por lo que se refiere a la recuperación de tiempos y esfuerzos que antes se perdían en largos y aburridos cálculos. Al principio, sólo se dedicaba a aplicaciones contables y, a lo largo de diez años, se fue

[2] Langefors, Op. cit., pp. 17 y ss.

[3] Feiblemann, J. y J. W. Friend. "The structure and function of organization", en Systems Thinking, de F. E. Emery, pp. 30-55, p. 31.

aplicando a la producción, los inventarios, el manejo de tráfico y transportación, los pronósticos, los archivos de personal y otras aplicaciones, básicamente de nivel operativo. Los primeros intentos de sistematizar la información administrativa se hicieron por este medio, primero procesándola en lotes y ya desde 1960 y en línea, para aplicaciones al nivel de supervisión funcional.* Desde 1967 se empezó a utilizar en sistemas complejos de base de datos (data management), para aplicaciones de alto nivel administrativo**; hoy en día aún subsiste una poderosa tendencia a limitar los alcances de la idea de un "sistema de información", comprendiéndolo como "todos aquellos procedimientos y operaciones que involucra un sistema de procesamiento de datos, incluyendo las operaciones manuales y los métodos de comunicación que se utilicen dentro de la organización específica".[4]

2.2 Los Sistemas Administrativos de Información.

Los autores clásicos y los especialistas en administración no comulgarían tan fácilmente con la idea de que el conjunto de la organización sea solamente una extensión de los mecanismos de entrada utilizados por un sistema computadorizado de procesamiento de datos. Las dos principales respuestas que se dan a esta paradoja son las que han ofrecido Richard Johnson y otros autores (en su libro "Teoría, Integración y Administración de Sistemas"), y Herbert Simon (fundamentalmente en "La Nueva Ciencia de la Administración" y "Toma de Decisiones Administrativas").

Johnson basa su concepción en los trabajos de los ingenieros de sistemas y observa que los proyectos más o menos complejos, tales como los que se dedican a la investigación espacial, se dividen en diferentes subproyectos o "sistemas" coordinados, que a su vez son administrados por gentes diferentes, con muy distintos antecedentes y experiencias, los cuales en ocasiones, inclusive trabajan en distintas compañías, separadas por grandes distancias. Este autor comprende a la organización como a un gran "supersistema", compuesto de diversos subsistemas que utilizan o transforman distintos "insumos" o flujos: el flujo de materiales, el flujo de dinero, el flujo de fuerza de trabajo y el flujo de información. La organización cuenta con variados instrumentos para manejar los diferentes flujos y, de este modo, el "sistema de información" o flujo de la información, se opera por medio de sistemas de procesamiento de datos, que pueden ser mecanizados o no mecanizados.

Simon es, a la vez, especialista en administración y en ciencias de la computación. Para él, un sistema de información consiste en "todo tipo de información programada" (lo cual implica toda la información de rutina). Su discípulo James C. Emery considera que este concepto también abarca "todas las tareas programadas que están asociadas con la preparación de entradas de información para las no programadas". Más tarde, partiendo de la posibilidad de alimentar a una computadora con programas que la autoinstruyan, el propio Simon clasifica los sistemas de información, de acuerdo con los tipos de decisiones a los que sirven, en sistemas de información programada y no programada. A estos últimos los llaman también "sistemas heurísticos de información".

A partir de los trabajos de éstos y otros autores, han ido apareciendo nuevas técnicas administrativas que sirven para analizar o reclasificar las informaciones cuantitativas por medio de modelos matemáticos complejos que, en ocasiones, se resuelven en computadora. Entre estas nuevas técnicas, que tienden a ayudar a los administradores a tomar decisiones en materia de problemas complejos de carácter cuantita-

* Por ejemplo, para calcular costos de oportunidad, predicciones y ajustes de curvas y de redes.

** Por ejemplo, para planeación, control, apoyo de decisiones y simulación de un producto o de una empresa.

[4] Chandor A., Dictionary of Computers, véase "Information System".

[5] Emery, James C., Organizational Planning and Control Systems, pp. 63 y ss.

tivo (así, por ejemplo, las tablas de decisiones o el análisis de políticas), aparecieron los denominados Sistemas Integrados de Información o Sistemas de Información Administrativa (MIS). El Diccionario de computación de Chandor indica que un MIS es "un sistema que puede llevar a cabo funciones de procesamiento comercial de rutina, por lo que se diseña de tal manera que mucho de lo que procese produzca información que se presentará a los supervisores, incluidos los niveles de alta dirección, para ayudarles a tomar decisiones. Ello implica que los resultados se producirán con rapidez, quizá requiriendo procesamiento en tiempo real, para permitir a los administradores seguir paso a paso el progreso de la organización, en términos de cómo satisface sus principales objetivos".[6]

2.3 Concepción de los Sistemas Administrativos de Información en América Latina.

Alrededor de 1965, la concepción de sistemas y de administración por sistemas comenzó a adquirir importancia en América Latina, cuando los clásicos de estas ideas (Johnson, Simon, Chorafas, etc.) empezaron a traducirse al español. Cuatro de los modelos más ampliamente conocidos son los de Mario Frieiro (argentino), Wilburg Jiménez Castro (costarricense), Saúl M. Katz (norteamericano que trabaja para la Organización de los Estados Americanos) y Miguel Duhalt Krauss (mexicano), cuyos diferentes conceptos sobre los sistemas de información son los siguientes:

Frieiro, durante una conferencia que dio en la Universidad de México en febrero de 1970, definió a la información como uno de los insumos del sistema administrativo pero explicó que, aparte de los insumos inmediatos (que a su vez son recursos en el medio ambiente), existen por lo menos seis factores exógenos de carácter económico y social en el ambiente local de cada país y catorce en el ambiente internacional, que influyen en los procesos internos del sistema de la administración pública y que, en la mayoría de los casos, solamente se les conoce por medio de "información" (y por lo tanto, a través de los filtros y la evaluación que hace el sistema político, tan profundamente vinculado al sistema administrativo). Su concepto de información es más amplio que el que tienen los procesadores de datos, y llega a incluir en él los medios y los procesos de comunicación de los que hace uso el sistema, bien para usos internos o bien para vincularse con su medio ambiente.

Jiménez Castro[7] propone una estructura de "sistemas administrativos prioritarios para el desarrollo" con la idea de sistematizar la coordinación entre los servicios que son comunes al conjunto del gobierno, tales como la planeación, el mejoramiento administrativo, la presupuestación, el personal, las estadísticas, la contabilidad y las adquisiciones, los abastecimientos y los almacenes (a últimas fechas también ha tomado en cuenta los servicios de asesoría legal), por medio de una óptica que distingue los elementos centrales de los periféricos.

Cada uno de estos servicios se convierte entonces en un "sistema", a fin de apoyar "un proceso de decisiones ejecutivas" que, a su vez, necesita: a) conocimiento acerca de lo que ocurre (hechos y datos) b) la canalización apropiada de los datos ya procesados, por medio de planes, programas, presupuestos y políticas generales, incluyendo diversos requisitos, entre los cuales cuenta la participación completa de todo el personal público. Este autor no llama "sistemas de información" a algunos de estos requisitos formales o esenciales, sino solamente a las funciones de estadística y contabilidad.

Katz[8] acuñó el concepto de "sistemas de acción para el desarrollo" y ha analizado seis de ellos: los recursos humanos, los fi

[6] Chandor, A., Op. cit., véase su definición de "Management Information System".

[7] Jiménez Castro, Wilburg, "Sistemas prioritarios para la administración del desarrollo", en Aspectos Administrativos de la Planificación, CEPAL, ONU, pp. 222 y ss.

[8] Katz, Saúl M., Guía para modernizar la administración para el desarrollo nacional, mimeo, pp. 15 y ss.

nancieros, los materiales o logísticos, la participación en la toma de decisiones, la legitimidad y la información. A este último lo considera como "flujo continuo y ordenado, de doble vía, de los hechos, datos y conocimientos necesarios para formular y ejecutar un plan de desarrollo". Esta información está sujeta a tres características principales: que sea suficiente, oportuna y relevante.

Duhalt Krauss[9] se basa en los trabajos de un cibernetícista denominado Greniewski, quien diseñó un complicado modelo gráfico del comportamiento de un animal, para demostrar que los organismos biológicos, como el animal mismo, son duales, o sea que están compuestos de dos sistemas interactivos, de los que cada uno procesaría parte de las salidas o productos del otro: un sistema físico que transforma la comida en energía, y un sistema de información que procesa las informaciones y gobierna o regula las acciones. A partir de esto, Duhalt Krauss renueva la idea, apenas aliisbada por Johnson, de que existen dos flujos a lo largo de los sistemas administrativos: uno es el de roecrémática o flujo de recursos físicos y financieros y el otro es el flujo de información. Debido a que éste es un modelo dual, el trabajo humano se toma en cuenta como parte del sistema físico. Este autor marca un importante avance, ya que hasta ahora no se había dado suficiente consideración a esta mitad física, debido a que la influencia del procesamiento de datos ha arrojado una luz más fuerte sobre la parte informativa.

2.4 Comentarios.

Aún a pesar de que los enfoques de los cibernetícistas y de los estudiosos de la administración científica obedecen a criterios más amplios en relación a la posibilidad de comprender los sistemas en general y los sistemas de información en particular, parece que las limitaciones de alcance que afectaron, tanto a los ingenieros de sistemas como a las primeras computadoras rudimentarias, se han seguido traduciendo en la comprensión de los sistemas de información. Algunos de los enfoques resumidos anteriormente muestran una idea sumamente tangencial o determinista acerca de lo que es un sistema y de cuál es la naturaleza específica de los sistemas de información. Otros consisten en concepciones parcializadas y, por lo tanto, su simple agregación no nos daría un concepto integrado, sino más bien consolidado, de los sistemas administrativos de información.

La idea más corriente acerca de lo que es un sistema, entre estos autores administrativos, parece haberse tomado de la Ingeniería de Sistemas, puesto que enfatiza el supuesto realismo y el presunto propósito común de los componentes.[10] Los componentes o elementos de un sistema de información son, de acuerdo con los distintos autores: la tasa o flujo de la información (número de mensajes), sus contenidos, el nivel de detalle que se requiere para la toma de decisiones, los canales de organización que sirven para tratar con diferentes informaciones, y otras características fundamentalmente técnicas.

Como resultado de estas ideas, que parten de la pugna que ocurre entre los diferentes enfoques técnicos existentes sobre el problema, comenzamos a entender en los países subdesarrollados que, de hecho, raras veces necesitamos computadoras altamente desarrollados y con grandes capacidades de memoria. Aquellas dependencias

[9] Duhalt Krauss Miguel, Los sistemas administrativos como sistemas duales apuntes de clase mimeografiados, 1970.

[10] La definición que dio Jiménez Castro (véase supra, nota 7) en 1966, fue muy típica de la actitud que privaba en esa época, si bien acusa ya un relativismo mayor: "'Sistema' (es) el conjunto de órganos, principios y normas sobre una materia, enlazados o coordinados tan estrechamente entre sí, que constituyen un todo indivisible... (sus) partes actúan con una misma orientación y satisfacen un objetivo común. El sistema es así un todo organizado y articulado, no acumulado, cuyo crecimiento va de adentro hacia afuera... (No hay en él) unidades aisladas: hay un órgano control... (y) otras partes componentes que... se denominan 'sectores'".

gubernamentales o empresas privadas que los utilizan para sus usos administrativos, tienden a subutilizarlas en calidad de archivos de multiacceso (archivos que dan la misma información a diferentes usuarios, al mismo tiempo), máquinas de contabilidad en tiempo real o bancos de datos fragmentarios. Solamente una vez al año se utiliza la capacidad total de la máquina, para correr el plan global (por lo general, o casi siempre, un plan financiero o un presupuesto) o el balance de la organización. Esta suboptimización[11] del tiempo de computadora y del de los especialistas en sistemas (ambos siendo recursos sumamente escasos, que se apoyan en recursos de capital todavía más escasos), solamente puede resolverse por medio de la sistematización de su utilización.

a) Un paso muy importante tendiente a esta sistematización es el que ha dado Chile en 1968, al crear la empresa de Servicios de Computación Limitada (EMCO).[12] Esta es una dependencia pública, que esta a cargo de centralizar y compartir los principales servicios de computación que utilizan el gobierno chileno y las empresas privadas. Un enfoque similar es el que se ha llevado a cabo, en un país desarrollado como la Gran Bretaña, al establecer el Comité de Servicios Administrativos y de Computación para las Autoridades Locales (LAMSAC)[13] salvo que, en este caso, el comité solamente tiene atribuciones para sugerir y no para señalar normas. El combinar y compartir las computadoras en términos de centro y periferia para diferentes usos, es un primer paso sumamente importante hacia el uso más eficiente de este tipo de herramientas en algunos sistemas de información.

b) El segundo paso debería consistir en una revisión crítica e imaginativa de algunas de las necesidades que hasta ahora se han satisfecho con costosos tiempos de computación o incluso con tiempos de alta administración, todavía más costosos. En este orden de ideas podríamos darnos cuenta, por ejemplo, de que se podrían poner a trabajar archivos de multiacceso en forma de videotape microfilmado, y utilizar así receptores baratos de televisión en distintos puntos de acceso, para poder recuperar la información. O bien, se podrían también diseñar formas con copias de diferente duración (una variante de este método consiste en la forma única, que se llena con todos los datos necesarios y luego, por medio de un duplicador de alcohol, se copian diferentes partes seleccionadas de ella sobre distintas etiquetas, tarjetas de control, etc., para ser utilizadas por diversos departamentos y operaciones relacionados con la forma original. Esta última va a una base de datos central durante el tiempo estipulado por las normas jurídicas o de organización establecidas, y los duplicados específicos pueden durar desde unas cuantas horas —en el caso de una orden de despacho al almacén—, hasta un año —para el caso de la tarjeta de control que sirve de antecedente en caso de queja o para propósitos de información—). Podríamos también darnos cuenta de que el tiempo real es un concepto relativo (no solamente porque el nanosegundo que se tarda en registrar un dato hace ya de éste un registro del pasado, sino también) porque depende, específicamente, del ritmo o el momento exacto en que se requieren los datos y no del momento en que se producen. No solamente ocurre que la mayoría de las actividades administrativas requieren información sobre una base semana o mensual, e inclusive anual, sino que también, mientras de más largo plazo sea el nivel de la decisión, más completa y cualitativa será la naturaleza de los datos que se necesiten (por sus implicaciones sociales, políticas o de valo-

[11] Suboptimización, de acuerdo con Hitch y Mc Kean, citados por James C. Emery (Op. cit., p. 5), es "la solución que se paga por conseguir metas locales que son inconsistentes con las metas generales o globales".

[12] Seminario sobre Sistemas de Información en el Gobierno, EMCO, Santiago, Chile, 1969.

[13] Véase LAMSAC, an organization designed to work for local authorities y Computer Development in Local Government, 1969.

res). Ninguna computadora puede todavía tener estos datos en tiempo real. Los datos complejos tienen mucho mayor tendencia a ser "interpretados" que a ser "procesados".

c) Finalmente, hay que revisar seriamente la tendencia a equiparar, como si fuesen sinónimos, la técnica llamada análisis de sistemas con la actividad de procesar datos en una computadora.

i) Por una parte, los analistas de sistemas deberían estar capacitados para tratar con diferentes tipos de sistemas y no solamente con los computadorizados. Solamente en términos administrativos, la ayuda de un analista de sistemas capacitado en cuestiones que tienen que ver con los métodos, los procedimientos o el estudio de los recursos materiales, sería sumamente valiosa. Se podría motivar a muchas más personas a capacitarse como analistas de sistemas y muchos de los costos de implantación e instrumentación de nuevos sistemas y nuevos equipos se podrían evitar de esta manera.

ii) Por otro lado, dado que el analista de sistemas se especializa en evitar tanta suboptimización como sea posible, el enfoque del análisis de sistemas debería ampliarse hasta poder evitar la suboptimización de todo tipo de sistema relativamente aislado. Aparte de los clásicos dos niveles de análisis detallado (el macro y el microanálisis), se podrían estudiar otros dos niveles de generalización, de tal manera que se pudiese observar el papel que juega nuestro sistema entre otros sistemas físicos o sociales y también cuestionar la validez de los principales conceptos abstractos que se utilizan para poderlo justificar o interpretar. Se ha avanzado mucho en este terreno durante los últimos cinco años,[14] permitiéndonos de esta manera ampliar nuestra idea de lo que son los sistemas de información.

[14] El sociólogo mexicano, Pablo Gonzalez Casanova, en su libro "Categorías del Desarrollo Económico", enfatiza los problemas que trae consigo la suboptimización de la investigación económica y social en los países en vías de desarrollo, debido a los valores categoréticos que subyacen en los modelos utilizados para definir el desarrollo económico: Modelos que no corresponden con los ambientes histórico y cultural en los que tienen que aplicarse. Dice que en un enfoque crítico de la situación debería cuestionar la validez de las presunciones dogmáticas, antes de aplicarlas en condiciones totalmente distintas de espacio y de tiempo. Sir Geofrey Vickers, autor de The Art of Judgement, asume una posición semejante. A estos niveles abstractos de análisis les llama juicios de valor y juicios de realidad y, a la interacción entre ellos, sistema de apreciación. Este sistema evaluativo funciona como "una categoría último, que sólo puede ser aprobada o condenada por un ejercicio posterior de esa misma capacidad" (de juicio) o sea, por otro ser humano, igual en su capacidad apreciativa al que ejerció el juicio a evaluar.

CAPITULO 3

NUEVOS ENFOQUES SOBRE LA CONCEPCION DE SISTEMAS ADMINISTRATIVOS (1965-1970)

3.1 Las tendencias más importantes:

Los tres corrientes más importantes que se han desarrollado durante los últimos cinco años, en relación a los sistemas de información, son las siguientes:

a) La primera consiste en un enfoque técnico, que ha ampliado sus perspectivas para definir y formalizar de una manera más completa las diferentes partes de un sistema de información. Esta es la idea que propone el profesor Nils Borje Langefors, experto sueco en procesamiento administrativo de datos. En su libro "Theoretical Analysis of Information Systems" señala que, una vez que se ha hecho una definición formal de un problema, entonces cualquier analista numérico capacitado puede trabajar un procedimiento de solución.[1] Así, acentúa la importancia de "hacer posible que se pueda obtener la información faltante a partir del propio sistema", siempre y cuando se comience por diseñarlo como un sistema de información que se autoinstruya. James C. Emery ("Organizational Planning and Control Systems") también toma esta dirección. Para él, un sistema de información "integrado" o "total", significa "un sistema más estrechamente acoplado, con una menor independencia entre sus partes" y considera que esto implica resolver dos problemas distintos: 1.—"un acoplamiento, más estrecho del propio sistema de información" y 2.—"un sistema de información que permita acoplar más estrechamente las diversas partes de la organización misma". Esto significa poner un acento mayor en los propios sistemas, que en las técnicas de procesamiento de datos de la organización.

b) La segunda corriente consiste más bien en un enfoque de naturaleza filosófica, que pretende revisar críticamente muchas de las ideas que habían sido postuladas por los primeros autores del "enfoque de sistemas" aplicado a la administración, planteándose ahora intentos de respuesta que exceden los ámbitos de la Ingeniería de Sistemas. Algunos de los autores que siguen este enfoque filosófico han optado por regresar a los conceptos originales de la Cibernética; otros han recurrido a la Teoría General de Sistemas y a la profunda preocupación que esta teoría tiene en relación a los aspectos ambientales de los sistemas abiertos; algunos se han referido a los estudios conductistas y de Teoría de la Organización y otros más a distintos campos de estudio, como los de la Teoría de la Información o las investigaciones sobre comunicación. Este es el enfoque que muestran, por ejemplo, David I. Cleland y William King ("Sistems Organizations, Analysis, Management") y también Stafford Beer ("Managerial Cybernetics"). Esta segunda corriente tiende a reunificar las implicaciones técnicas y sociales de los sistemas administrativos, tal como puede notarse en la recopilación que ha hecho F. E. Emery bajo el título "Systems Thinking".

c) La tercera corriente está representada, básicamente, por el Instituto Tavistock de Londres, y por otros autores británicos tales como Sir Geoffrey Vickers ("The Art of Judgment"), Tom Burns y G. M. Stalker ("The Management of Innovation) y otros, que tienden a comprender de que manera se produce un equilibrio dinámico (constantemente restabilizable) entre los diferentes sistemas que componen una organización y de qué manera este equilibrio dinámico llega a conseguir un cierto grado de estabilidad por medio de la regulación. El papel que cumple esta función de regulación se basa, lo mismo en la razón humana que en la información disponible y en los medios técnicos asequibles. Vickers, por ejemplo, comprende al administrador como un regulador regulado, que trabaja con base en un sistema institucional de apreciación (o sistema de juicio) sujeto a una autoinstrucción constante. Burns y Stalker observan que toda organización es "un sistema interpretativo".[2] El pro-

[1] Langefors, Op. cit., p. 1.

[2] Burns, Tom y F. M. Stalker, en The Manage-

pio F. E. Emery, junto con otros miembros del Instituto Tavistock entienden el estado de equilibrio dinámico que se da entre los diversos subsistemas administrativos como un complejo sistema socio-técnico.

3.2. Revisión de conceptos a la luz de los nuevos enfoques.

Algunos de los conceptos que han sido utilizados, explícita o implícitamente por los primeros autores, se han visto sujetos a revisión y crítica por estos nuevos enfoques. Conviene resumir, especialmente, tres de estos nuevos conceptos:

a) La naturaleza de la unidad de los sistemas;

b) La relación que se da entre los sistemas y la realidad; y

c) La presunta direccionalidad o intencionalidad de los sistemas.

---

ment of Innovation, dicen que la organización es "un sistema interpretativo", en el cual "cada (actividad) se realiza en respuesta a la información recibida; cada una de estas actividades involucra alterar, recompensar o reordenar informaciones o cosas; cada una termina con la transmisión de la información o cosa alterada a algún otro receptor. La 'información recibida' puede ser cualquier cosa, desde la visible presencia de trozos de material al lado del banco de un operario, o a su alcance en una cinta sin fin, hasta los contenidos de la conferencia del día... la 'acción de esta información' significa que se le aplican habilidades técnicas o manuales y conocimientos previos sobre lo que es capaz de comprender cada quien de conformidad con las expectativas de otros miembros de la organización. El proceso, en la medida en que se le puede aislar en acciones singulares, solamente se completará para un individuo determinado cuando la información haya sido transmitida a todos los destinatarios que se encuentren dentro de la organización o fuera de ella, y a donde sea necesario para una eficaz acción subsecuente en concordancia. De hecho, podemos considerar que (...) una organización es, en su forma más simple, una especie de artefacto diseñado para traducir las órdenes (...) o demandas de los usuarios en general, en artículos y servicios. Todo el proceso de traducción se rompe a su vez en una serie de pequeños pasos, cada uno de los cuales es una operación de traducción en sí mismo..." p. 78.

a) Los sistemas tienen que funcionar como una unidad única, no como un "conjunto", "serie" o "secuencia".[3] A este respecto, Russell Ackoff, patriarca de la investigación de operaciones, en alguna ocasión observó que "la característica esencial de un sistema es la de que consiste en una unidad compuesta de partes interactuantes, cada una de las cuales tiene intereses por su propio derecho.[4] Por tanto, si dejásemos actuar las fuerzas antisinergísticas[5] sin ninguna traba, no llegaríamos a tener sistema alguno, o bien solamente un sistema muy transitorio y dislocado. Por esta razón, el significado de "sistema" es interpretado por diversos autores como "orquestación"[6] "configuración"[7] "jerarquía"[8] o "estructura".[9] Todos estos términos muestran las características relativamente caleidoscópicas de un sistema, cuyos elementos parecen interrelacionarse de una u otra manera, mientras se mueven o cambian posiciones, o van alterando también la forma y el contenido de sus interrelaciones. Herbert Simon[10] por una parte, y los estructuralistas franceses, como Claude Levi-Strauss por la otra, explican esta situación paradójica, alegando que los hombres apa-

---

8) Véase la nota de referencia No. 10 del capítulo 2.

4. Citado por James C. Emery (Op. cit., p. 3).

5 "Antisinergísticas" son aquellas fuerzas que se oponen a la unidad de las organizaciones; fuerzas que atentan contra la unidad y sus interdependencias; fuerzas centrífugas.

6 Cherry, Colin: On Human Communication, p. 305.

7 Angyal, A.: A Logic of Systems, en Systems Thinking, por F. E. Emery, pp. 17-31, p. 26.

8. Terminología utilizada por Herbert Simon, citado por James C. Emery, Op. cit.

9 Feiblemann et al, Op. cit. en Systems Thinking de F. E. Emery. El término "estructura" también es utilizado por los estructuralistas; el "estructuralismo" es una palabra acuñada por el antropólogo francés Claude Levi-Strauss. Significa un enfoque analítico de los procesos, semejante al que utilizan los lingüistas (Saussure, por ejemplo), hasta llegar a analizar los pequeños "ladrillos" finales de las diferentes actividades humanas (económicas, sicológicas, etc.), de tal manera que se les descubra, se les analice y se pueda jugar con ellos.

10 Véanse las notas 8 y 9 de este mismo capítulo.

rentemente no pueden comprender y encarar el mundo en toda su complejidad, sino que sólo pueden observarlo en términos de una "jerarquía de componentes", relacionándose con él en una forma secuencial, de uno a uno. En tanto que nuestra relación con cada elemento es de uno por vez, las interrelaciones del sistema se están dando todas juntas, en forma fluída y dinámica. Estas relaciones pueden cambiar de intensidad o de frecuencia o bien pueden atraer nuevos elementos o interrelaciones al sistema, que de esta manera "crece", como lo hacen los sistemas que se autoinstruyen.

b) Un sistema no es una cosa "real"; sus partes o elementos son solamente abstracciones. Colin Cherry ("On Human Communication") define un sistema como una "orquestación de atributos".[6] Las cosas del mundo real cuentan con muchísimos atributos pero, para efectos de un sistema, se seleccionan solamente algunos de ellos porque la realidad como tal es demasiado rica y se vuelve excesivamente incierta e indefinible. No obstante, como nuestro cerebro "trata de dar algún sentido a aquello que ve, en lugar de observarlo tan simple y tan poco críticamente como lo haría una grabadora o una cámara fotográfica",[11] estructuramos algunos de estos atributos o variables y descartamos u omitimos los demás. El resto de la realidad lo metemos dentro de una convención que el ciberneticista W. Ross Ashby bautizó como "caja negra"; nos volvemos ciegos hacia ella, de la misma manera que somos ciegos a aquellos colores cuya vibración es menor que la del rojo o mayor que la del violeta. De esta manera construímos nuestros sistemas, al establecerles límites arbitrariamente elegidos y al considerar que solamente son "relevantes" algunos atributos o puntos discretos (aislados) sobre cuyo comportamiento tratamos de hacer previsiones. Estos puntos se denominan "elementos" y la selección que hacemos de ellos, así como la forma en que los estructuramos, nos servirán ulteriormente como una pantalla para filtrar e interpretar el sistema y el mundo; quitarle incertidumbre a nuestras previsiones, y predecir comportamientos.

Aquí tenemos dos problemas a considerar: (i) ¿Qué tanta incertidumbre podemos eliminar? y (ii) ¿Qué tan realista puede ser un sistema?

(i) Los ciberneticistas consideran como un axioma que la incertidumbre no puede ser eliminada totalmente. "Cualquier observación que se haga del mundo real es factible y ocupa un intervalo definido" de tiempo y espacio. Ello es así, porque "no estamos prediciendo sucesos que van a ocurrir, sino sólo ciertas entidades abstractas que consisten en probabilidades de que ocurran ciertos sucesos, y que pueden ser interpretadas de muy diferentes maneras".[12] Construímos nuestros sistemas para conseguir un cierto grado de certidumbre, pero la certidumbre misma es más bien un estado de nuestra mente que un resultado de la cantidad de información recuperada. Sin embargo, esto no quiere decir que vivamos en un estado de cosas caótico. Nuestras ideas acerca del caos provienen de nuestra incapacidad para percibir a un tiempo diversas formas posibles de comportamiento, así como de nuestras convenciones idiomáticas.[13] Por ello, relacionamos dos realidades por medio de un sistema; vinculamos la realidad de nuestros problemas vitales (que se fundamentan en nuestra propia realidad como seres existentes) con la del resto del mundo, por medio de secuencias de comunicación entre: a) nuestro propio marco de referencia biográfico (el sistema de todas las estructuras que podemos reconocer, a partir de nuestras experiencias y de lo que hemos aprendido) y b) un modelo o sistema que nos permite identificar las denominaciones que guardamos en nuestro marco de referencia en los atributos que encontramos en un "trozo de realidad" y que consideramos relevantes pa

[11] Rattray Taylor, Gordon, A New View to the Brain, en la revista "Encounter", febrero de 1971, Vol. XXXVI, No. 2, pp. 24 y ss.

[12] Pask, Gordon, An Approach to Cybernetics, pp. 19-25.

[13] Pask advierte: "tal como la convención de que un conjunto de partículas uniformemente distribuídas es más caótico que un conjunto configurado de partículas".

ra nuestros objetivos. Si pudiésemos describir estos atributos sin ambigüedad alguna, podríamos reemplazar nuestros sentidos por instrumentos y resolver el problema en forma cuantitativa.

(ii) En este sentido, es como podemos diferenciar la "realidad" y el "realismo" de un sistema. De hecho, no hay sistemas "reales": todo sistema está compuesto de información abstracta, sujeta a una interpretación y, por lo tanto, podríamos decir que todo sistema es un sistema de información. Cuando denominamos "sistema" a una construcción cibernética, no estamos refiriéndonos a la naturaleza de sus partes físicas o mecánicas, sino a la forma en que simula (o sea, que nos informa acerca de) alguna función orgánica. Los sistemas, como queda dicho, son redes o arreglos fragmentados de información, que se ajustan a partes abstractamente definidas del mundo real (material). Sus elementos son sólo algunos de los atributos de algunas de las cosas o entidades reales que se manifiestan dentro de ciertos ámbitos o límites arbitrariamente colocados. Como los atributos no pueden separarse de las entidades a que pertenecen, si las entidades se "mueven" o cambian de posición en el arreglo, también cambian las relaciones entre los atributos. Por ello, un sistema simplista y estático no es bastante para hacer predicciones. Se requiere un sistema más flexible, una pantalla más fina (quizás, incluso, varias pantallas conectadas por diversos parámetros que les sean comunes). Un sistema de este tipo comprendería los cambios y serviría para hacer predicciones más precisas sobre la realidad. Por lo tanto, sería más "realista" que uno estático y lineal.

Esto es lo que ocurre con los sistemas homeostáticos (autorregulables) y los que se autoinstruyen como, por ejemplo, los denominados "sistemas vivos" (lo cual quiere decir todo aquello que comprendemos sobre los procesos de autoinstrucción y de interpretación que caracterizan a los seres vivos).[14] Para simplificar este concepto, se ha dado en decir que los sistemas tienden a conseguir un estado de ultraestabilidad, equilibrio o supervivencia.[15]

c) Finalmente, se han planteado serias dudas sobre los supuestos "propósitos" o "intenciones" de los sistemas. Los primeros autores, un poco llevados del enfoque de los ingenieros de sistemas —para los cuales la construcción final de un sistema estaría fuera de su propio control— hablan acerca de los "objetivos comunes" o "esenciales" del sistema, como si el sistema pudiese ser intencional y tener una especie de "sentido de direccionalidad". Esta noción de "intencionalidad" ha sido profundamente criticada por los ciberneticistas, quienes consideran que los sistemas (o mejor dicho, los reguladores de los sistemas) solamente equilibran la probabilidad de resolver necesidades y prioridades. "Cuando, como ocurre a menudo, diversos mecanismos interactuantes (parecen buscar) una meta, o un solo mecanismo parece buscar diversas metas, podríamos aplicar el término de propósito a la conducta resultante, (pero) ello no significa que se haga ninguna sugerencia de la presunta existencia de una fuerza vital. . . ",[16] alegan.

Sir Geoffrey Vickers[17] explica este problema en términos administrativos, por medio de las relaciones que se dan entre un administrador (que es un regulador) y el curso de acción o norma que dirige. La función reguladora sirve a dos tareas: al mantenimiento del curso de los asuntos, de acuerdo con las relaciones corrientes que lo gobier-

[14] Como hipótesis de trabajo, podría ser útil examinar si no estamos solos en esta empresa de estar formulando estructuras para interpretar el mundo real. Esto parece ser más evidente en los animales superiores, pero aún la más pequeña célula selecciona y procesa información a partir de un medio ambiente "incierto" para ello, con el fin de controlarlo y sobrevivir (véase Jacques Monod, L'hasard et la nécessité. Paris, 1970).

[15] De hecho una tarea se distingue de un proceso, en que aquella justifica la existencia del sistema, mientras que éste acrecienta su supervivencia.

[16] Pask, Op. cit., p. 10.

[17] Vickers, Sir Geoffrey, The Art of Judgment, p. 22.

nan (o sea, de acuerdo con la situación; a esto se le llama la función ejecutiva de un administrador), o bien a la modificacion de estas relaciones gobernantes, (o sea, la funcion de factura de políticas por parte del administrador). Si se deja solas a las situaciones, estas tienden a regularse por sí mismas, de la misma manera que la ecología regula, por ejemplo, la población de los lemmings.* La razón por la cual se requiere una intervencion humana, estriba en tratar de regular el sistema "a un nivel más aceptable" para los seres humanos.

Indica Vickers que "aquellos que reconocen la diferencia, no debiesen contentarse con enmascararla u ocultarla dándole a estas funciones de fijar metas y conseguir metas, un significado tan amplio como para incluir en ellas las funciones de establecer normas y mantener las normas, ya que la fijación de metas es una forma especial de regulación, que está sujeta a sus propios mecanismos específicos".

Más adelante explica que "las metas que buscamos son solamente cambios en los términos de nuestras relaciones o en nuestra oportunidad para relacionarnos; pero la mayor parte de nuestra actividad consiste en la relación propiamente dicha" ("Nadie quiere una manzana; puede ser que quiera comérsela, pintarla, venderla o incluso poseerla —lo cual es una forma muy común de relación continuada—" pero no quererla, es decir identificarse plenamente con la manzana, en todos sus atributos y aspectos). Piensa también que el "regulador ejecutivo de un sistema" tiende mucho más a encargarse de la actividad de "evitar los peligros", que efectivamente de la de alcanzar metas.

* Los lemmings son unos pequeños mamíferos, que viven predominantemente en las zonas nórdicas y están sujetos a un ciclo demográfico de cuatro años, al cabo de los cuales crece a tal grado su población que se arrojan en masa hacia el mar. Tratando de escapar de los efectos de su explosión demográfica, acaban por suicidarse en tal cantidad, que la población se reequilibra y el ciclo vuelve a comenzar.

3.3 La relatividad y flexibilidad en los sistemas.

Debido a que los sistemas no operan de una manera aislada (salvo en nuestras abstracciones), todavía quedan tres problemas que deben ser comprendidos:

a) El problema de la interacción entre los "sistemas de información" y los "sistemas físicos"; b) El problema de la interacción entre el sistema y su medio ambiente, y c) El problema de la interacción entre sistemas.

a) Todo sistema es, por sí mismo, un elemento de otros sistemas "metasistemicos", los cuales explican y predicen algunos de los atributos del primero. Este hecho hace que el primer problema se vuelva un poco más complejo, pero probablemente se le pueda explicar con el siguiente ejemplo: vamos a comenzar la cadena con un sistema "general" o "concreto" o "físico", formado por atributos que pueden observarse en cosas reales. Este sistema nos da algunos datos para interpretar y predecir algunos de los posibles comportamientos de sus elementos, dentro de ciertos límites arbitrariamente establecidos. Aparte de algunos datos de detalle (definición de atributos, interrelaciones, actividades, etc.) nos da una idea general de su propia estructura. Todas estas informaciones forman parte importante del "sistema de información" de este "sistema general". Registramos las informaciones en medios físicos, a fin de procesarlas o comunicarlas y estos registros pasan a formar parte, como elementos, del "sistema general". Un nuevo "sistema de información", más completo, debe tomar en cuenta a estos nuevos elementos, y así sucesivamente. En otras palabras, tenemos aquí un par de sistemas interactuantes que van creciendo y aprendiendo uno del otro, y se interconectan de tal manera que los productos modificados de uno constituyen los insumos del otro[18] y viceversa. Dependiendo de cuál sea nuestra función principal en ese instante, definimos

[18] Esta es una modelación del mismo fenómeno dinámico observado por Duhalt Krauss. Véase capítulo 2.

a cualquiera de los dos sistemas crecientes como "el sistema" propiamente dicho y al otro lo relegamos al papel de un elemento o subsistema del primero. Así ocurre que, como el que elabora políticas tiene que interpretar información, para él "el sistema" es el sistema de información, en cambio, el archivista no toma en cuenta los contenidos de información de sus expedientes sino, más bien, el número, la localización, el grosor y el peso de cada uno de ellos, su "sistema" es un sistema físico.

b) Esto lleva a una situación conocida como el "principio de relatividad de los sistemas"[19] el cual establece que "un sistema, que está sujeto a la influencia de su medio ambiente, es un subsistema de otro sistema más grande y que cada una de sus partes constituye, por lo menos potencialmente, un sistema".

Esta jerarquía, estructurada de una manera creciente, solo acaba cuando alcanzamos un nivel de sistema "absoluto" o "total", que quizá podría estar formado por el total de los atributos de todas las cosas que componen su propio universo, y que también sólo se podría comprender al tener todos los datos sobre todos los posibles comportamientos de todos sus elementos. Un sistema así sería tan rico en incertidumbre que, incluso si llegara a ser posible construirlo algún día, definitivamente sería inconcebible y no sería más que una "caja negra" para los alcances intelectuales de la humanidad del siglo XX. Es muy posible que este fuese, efectivamente, un "sistema real" (o, mejor dicho, la realidad. Hasta ahora solamente podemos pensar en términos más o menos realistas, o sea abstractos, fragmentados, estructurados, y más o menos relativos).*

c) De alguna manera, esto es lo que se reconoce como característico de los sistemas "abiertos": "Se podría hablar de un sistema cerrado, si ningún material entrara o saliera de él, el sistema es abierto si tiene importación y exportación y, por lo tanto, sus componentes cambian. Los sistemas vivos son sistemas abiertos, manteniéndose en un constante intercambio de materiales con su medio ambiente y en una continua reconstrucción y destrucción de sus propios componentes". Von Bertalanffy[20] explica la diferencia entre el equilibrio estático y el equilibrio dinámico (el llamado estado estable o "steady state" es un cierto tipo de equilibrio dinámico que siempre se encuentra "en el filo de la navaja") y afirma que, para poder realizar un trabajo, "el sistema no debe estar en equilibrio, sino tratando de alcanzarlo. Por lo tanto, la característica de ser un sistema abierto es la condición necesaria para la capacidad continua de trabajo del organismo". Finalmente, dice que "tenemos que tomar en cuenta, en este balance,... no solamente el trabajo efectivamente desarrollado, sino también... la energía que se necesita para mantener ese estado de equilibrio dinámico". Así pues, los sistemas no solamente no están intencionalmente direccionados, sino que tienen que cambiar continuamente lo que podríamos llamar sus "metas" (o las interpretaciones acerca de ellas) a fin de conseguir ese estado de equilibrio dinámico al que les conduce su propio juego de fuerzas centrífugas y centrípetas. Más aun, todo sistema es, de hecho, un sistema abierto o "relativamente aislado".

Si partimos del principio de relatividad, que señala que todo sistema se encuentra en algún grado de relación con su medio ambiente, manifestándose como una cadena de "atributos - medios físicos - información", tendremos que comprender a los sistemas, no tanto en unidades aisladas cuanto, como mínimo, en unidades binarias formadas por sistemas acoplados e interactivos.

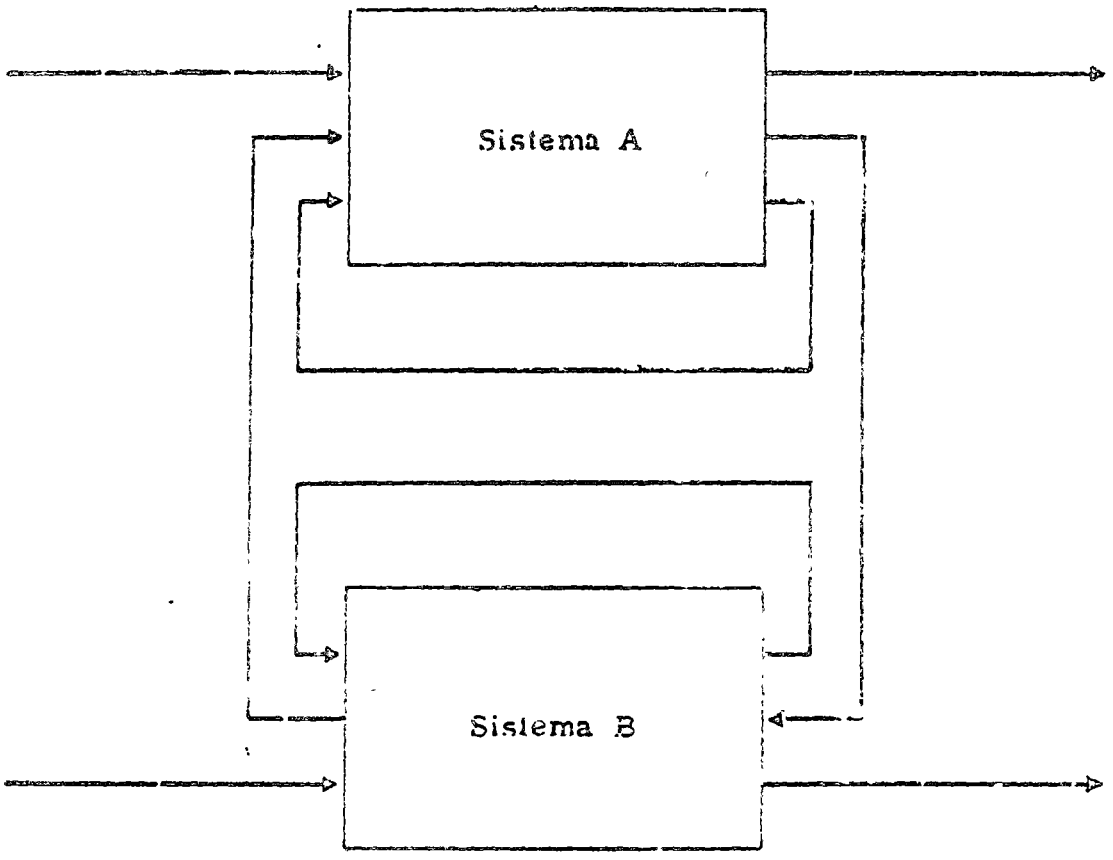
La figura No. 1 muestra como opera el sistema de un par de sistemas interactivos. Parte de los productos de A son insumos para B y viceversa. Así también, parte de la retroalimentación de A cruza por medio de (o es transformada por) B y viceversa. Así pues, B es "medio ambiente" de A y A es

[19] Langefors Op cit. p 19.

* Véase, a este respecto, lo que dicen J. Feibleman y J. W. Friend acerca de la organización perfecta, en Op. cit., p. 51.

[20] Von Bertalanffy, Ludwig, "The theory of open systems in physics and biology", en Systems Thinking, de F. E. Emery, pp. 70-85

Figura 1.



Un par de sistemas interactivos acoplados

a su vez "medio ambiente" de B. Este par de sistemas interactivos podría ser considerado como un sistema cerrado, si no fuese porque los atributos abstractos de las cosas reales que los componen, traen consigo mucho más atributos o variables al campo de relación de estos sistemas, hasta llegar a hacer incierto y distorsionar el equilibrio que se haya conseguido.

La capacidad de un sistema "para sufrir un cambio limitado sin sufrir una desorganización grave" es conocida como "flexibilidad"[21] y "la rigidez consiste en la ausencia de esta capacidad". La flexibilidad se puede adquirir de dos maneras: permitiéndole al sistema utilizar recursos "flexibles" o "para todo uso", o bien por medio de una cierta "holgura" o marginalidad en el uso de los recursos.[22] El diseñador o intérprete de un sistema realista debe ser lo suficientemente flexible y considerarlo como abierto, con el fin de poder definir mejor y regular más adecuadamente su curso y su relativo cambio de posiciones en su medio ambiente.[23] A esta actitud se le conoce como "crítica".

3.4 Comentarios

Con estos nuevos enfoques de la administración de sistemas, toman forma los sistemas de información. Los sistemas de procesamiento técnico de datos se consideran como una herramienta poderosa, pero no como la única herramienta. La computadora es solamente otro sistema interactivo, otra pantalla más, que sirve para maximizar la eficiencia de algunos productos de la organización. Pero el sistema de información, si quiere ser sistemático e integrado, tiene mucho otros parámetros a tomar en cuenta: ¿Qué tanta de la información total que se necesita para manejar una empresa, pública o privada, se procesa de alguna manera, bien sea en forma manual o automática?, ¿qué tanta información debe interpretarse y traducirse de una unidad a otra, hasta que alguien la traduce en un producto final?, ¿qué tanta de esta información no solamente no es cuantitativa, sino que inclusive es volátil y, por lo tanto, imposible de ser procesada por computadoras?

La primera implicación que resulta de todo esto es que la responsabilidad del sistema de información no corresponde a un técnico, sino al funcionario de más alto nivel. Es él quien regula el curso de acción de toda la organización, tanto del sistema técnico como del social.[24]

La segunda implicación es que un sistema integrado de información resulta ser una estructura compleja y por lo tanto ambigua.[25] No puede ser utilizado en términos mecánicos —excepto en determinadas secuencias y para ciertas interacciones específicas.— Esto significa que (a) el regulador (administrador) está regulado a su vez, tanto por

---

[21] Feiblemon, et al, Op. cit., p. 41, and Emery, James C., Op. cit., p. 27.

[22] Emery, James C., loc. cit.

[23] Entiendo esta actitud crítica como una mezcla de curiosidad y creatividad al mismo tiempo. Claro que puede ocurrir el riesgo apuntado por Gordon Pask de que "ésta no es una metodología prudente porque se corre el peligro de parecer impertinente" (Op. cit., p. 19), pero Langefors (Op. cit., pp. 11-14) también recomienda revisar todos los elementos en presencia, haciendo "más planeación y un análisis que lleve a un verdadero enfoque de sistemas" y al mismo tiempo "analizando y enlistando detalladamente todas las partes del sistema . Y, podría agregarse quizá, no olvidar que nuestro querido y lindo sistema no es más que medio ambiente para todos los demás, o los que elija.

[24] "La alta dirección" o "alta administración" es también un término relativo. Toda persona que trabaja en una organización es un administrador. De hecho, es el más alto administrador de su propia unidad. Inclusive toda persona que maneja un abanico de comportamientos y expectativas individuales y sociales, administra a otros, al más alto nivel dentro de su rango. Sea como sea, debido a que la suboptimización se hace más evidente al nivel de organizaciones completas, se usa el término de "alta dirección" o "alta administración".

[25] Un modelo integrado consistiría en un rompecabezas formado de diferentes modelos, tanto cuantitativos como no cuantitativos. Su valor principal consistiría en que permitiría evitar la suboptimización de utilizar únicamente modelos que sólo se puedan resolver por técnicas matemáticas.

la forma como utiliza su sistema de información, como por los cambios que experimentan las situaciones que encuentra; y que (b) los "cambios", la regulación", las "secuencias", etc., son términos que denotan ciertos hechos que ocurren a lo largo del tiempo. Si el tiempo no cambiase la estructura de los sistemas, los reguladores (y sus sistemas de información) no serían, por lo tanto, necesarios.

Con el fin de explicar la manera en que cada uno de los elementos juega un cierto papel en cada situación, algunos autores hablan de un efecto denominado "catarata de consecuencias": si X o Y o Z nunca ocurriesen, entonces el suceso F (X, Y, Z) nunca ocurriría tampoco. Los investigadores de operaciones acostumbran decir, en un lenguaje más complicado, que si alguna variable importante no fue adecuadamente descrita y explicitada "en palabras", quiere decir que ignorábamos su existencia y que creció fuera de nuestro control. Por su parte, un químico y biólogo alemán del siglo pasado, llamado Justus Von Liebig, observó que "el resultado global de cualquier actividad dada está condicionado y constreñido por el factor más débil".[26]

Podemos postular ahora, con base en las revisiones que hemos hecho, que los dos factores más débiles de las primitivas teorías de los sistemas de información eran: la falta de conciencia de que los sistemas de comunicación forman una parte fundamental de los sistemas de información, y la falta de conciencia sobre el papel que juega el tiempo en el sistema.

---

[26] Duhalt Krauss, Miguel "La Administración Pública y el Desarrollo en México", "AMAPPAC", 1970.

CAPITULO 4.

EL PAPEL DE LA COMUNICACION Y DEL TIEMPO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACION

La noción mecánica de los sistemas de información pone el acento sobre algunos de sus elementos, tales como los contenidos y la capacidad de los archivos y de las memorias, las velocidades de transmisión, etc. Otros enfoques técnicos se preocupan de diversos problemas específicos, tal como el de centralizar o descentralizar ciertas funciones informativas. Algunos de los autores de la corriente social enfatizan las características económicas de la información[1] y otros más (que no se revisan en este trabajo) parecen preocuparse más de los procesos individuales o de grupo que se producen en la generación y filtrado de la información. El enfoque orgánico que hemos atisbado en el Capítulo 3, al ser de naturaleza más fluida y compleja, analiza la continua sistematización y regulación de todos estos factores, con el fin de mantener la organización en un estado estable. Esta función reguladora se basa en los procesos de comunicación y su principal recurso es el tiempo. Los sistemas de información (y los "sistemas", en general) son, así, herramientas de control y de comunicación: mecanismos selectivos que sirven para cernir y separar la incertidumbre de nuestros recursos de acción, tanto individuales como institucionales, y permitirnos hacer pronósticos al futuro.[2]

Ross Ashby ha descubierto un principio que se refiere a la cantidad de incertidumbre que puede encontrarse dentro de un sistema. Este principio se conoce como "Ley del requisito de variedad" y postula que "la capacidad de R como regulador no puede exceder su capacidad como canal de comunicaciones". Esto otras palabras, el sistema de información no puede exceder, por lo que respecta a la calidad y cantidad de la información comunicada (su relevancia, oportunidad y suficiencia) a la capacidad del conjunto de la organización, comportándose como un sistema administrativo que comunica esta información conforme se la necesite. Por lo tanto, las concepciones fragmentadas de los sistemas de información hacen, como resultado, una suboptimización en diferentes partes específicas de la organización. Pero el sistema de información, de hecho, penetra todas las actividades del sistema administrativo.

4.1 La Comunicación y la Estructura.

"Comunicar" significa "compartir".

J. Feibleman y J. W. Friend[4] afirman que "la estructura es la forma como se comparten sub-partes entre las partes". Este es el primero de sus ocho axiomas de organización ("reglas, en términos de cuáles son las partes y cuáles las relaciones que constituyen las organizaciones"). El resto de estas reglas, se puede resumir como sigue:

2.—La Organización es el orden único que controla la estructura.

3.—Se necesita un nivel más para constituir una organización, que el contenido por sus partes y subpartes. (Esto se relaciona con la afirmación que se hizo en el Capítulo 2, de que "un sistema es una unidad" distinta de los elementos que lo componen).

4.—En toda organización debe darse una relación serial. (Este concepto se relaciona

---

[1] La información, al igual que cualquier otro recurso, tiene un costo; llegar a estar totalmente informado, resulta tan caro como no tener ninguna información. Así pues, hay ciertos rangos para maximizar los costos de la información.

[2] Arangoren, José Luis, en Human Communication, p. 19, dice que los signos son sucesos o referentes (cosas) que están físicamente presentes y apuntan directamente al pasado (como las huellas en la arena o el perfume que deja alguien), o al futuro (como en el caso de una flecha que indica un camino), pero que invariablemente apuntan a algo que tiene cierta significancia o sea "otro suceso, referencia u objeto... que siempre se encuentra en el futuro".

[3] Ross Ashby, W., "Self-regulation and Requisite Variety", en Systems Thinking, de F. E. Emery, pp. 103-124, p. 115

[4] Feibleman, et al., Op. cit., p. 34.

con el de "jerarquía" que esgrime Herbert Simon y con la función que cumple el elemento tiempo, tanto para construir la organización, cuanto para comprenderla).

5.—Todas las partes son partes compartidas. (O, en otras palabras, atributos compartidos).

6.—Las cosas que se encuentran en una organización relacionándose con la organización, son partes de la organización misma.

7.—Las cosas que se relacionan a su vez con partes relacionadas directamente con la organización son también partes de la organización. (Mientras que el sistema de la organización solamente consiste en una interrelación entre atributos, la organización en sí es una cosa "real" y, por lo tanto, la mayor parte de su comportamiento es incierto e impredecible, porque cuenta con una gran cantidad de atributos marginales que, pese a hallarse vinculados al resto, son desconocidos).

8.—El número de partes y la relación entre ellas es lo que se llama "grado de complejidad" (y, tal como se ha afirmado ya, es una función del factor tiempo).

Los estructuralistas franceses conciben dos estructuras interactivas: una, estática (que sigue un orden vertical y está formada por relaciones binarias de dicotomía entre opuestos), llamada sincrónica. La otra, se mueve horizontalmente a lo largo del tiempo y se le denomina diacrónica[5] o histórica. La primera es una especie de instantánea fotográfica, tomada en algún momento cualquiera de una realidad en movimiento constante. La segunda es el resultado de la oposición o el desequilibrio que se manifiesta entre distintas instantáneas tomadas en diferentes momentos. Los estructuralistas observan que las organizaciones no sólo crecen en complejidad sino que también, en algunos momentos, se destruyen o decaen. Mediante un apropiado análisis de las dos estructuras se pueden explicar las razones del crecimiento o la decadencia.

[5] Esta estructura se puede relacionar en lo general con la dialéctica hegeliana y marxista. Ver Althuser, Para leer el Capital, Siglo XXI, México.

4.2 La Comunicación en los Sistemas Administrativos.

Hemos visto ya que para describir una misma función pueden utilizarse dos palabras: "comunicación" y "estructura". No obstante, los administradores en general y los autores de temas administrativos en particular, tienden a comprender el proceso de comunicación exclusivamente en términos de los medios utilizados: el papeleo, las redes telefónicas o las juntas de comités, o bien en términos lineales y de una sola vía (según una definición clásica, como "la adecuada comprensión de las instrucciones emitidas"). Coincidentemente, el primer modelo que se haya utilizado alguna vez de un sistema administrativo de información, fue el organograma: una instantánea que nos muestra un momento sumamente estable de la estructura orgánica y funcional. Como advierten Burns y Stalker,[6] el organograma es, al mismo tiempo, un "sistema de control y un escalafón profesional". Es un modelo del tipo de los algoritmos, que se bifurca como un árbol, abriéndose en ramas y subramas sucesivas a cada nivel, sin ningún ciclo de retroalimentación. Constituye una clara explicación de la diversificación de las tareas, las funciones, los campos de competencia y los tramos de responsabilidad desde el punto de vista de la alta dirección y también da alguna idea acerca de la sistematización de las labores, en términos central-periféricos (o de la centralización y descentralización) de ciertas actividades. Cualquier asunto que se salga de los límites de la responsabilidad funcional de una unidad cualquiera tiene que referirse a quien resulte competente según el organograma, y si el organograma no muestra a ningún responsable, a quien dirija la organización entera. Este enfoque mecanicista ha conducido a que se generen cuellos de botella en las comunicaciones congestionando los altos niveles de dirección, debido a que "se ha desarrollado un sistema muy ambiguo de jerarquías de auto-

[6] Burns, Tom, et al., Op. cit., p. xii.

ridad y responsabilidad, paralelamente con un sistema abierto o clandestino de relaciones directas entre el jefe de la organización y docenas de personas que ocupan diferentes posiciones subalternas en la administración de esa organización".[7] Burns y Stalker han observado que algunas soluciones que se han pretendido dar a este problema son "disfuncionales". Por ejemplo:

a) Volver a dibujar el organograma. Esta solución, por lo general solamente genera conflictos de política interna entre los administradores, porque todos tratan de quedar lo más cerca posible del jefe en el diagrama formal, y

b) Agregar más órganos a la jerarquía burocrática, creando intermediarios especiales para interpretar la información, tales como los comités, los grupos de normalización, los coordinadores y los "oficiales de enlace". (Se considera que esta pretendida solución proviene de una actitud subyacente en los niveles directivos, que deriva de la tradición de las líneas de producción industrial, según la cual una persona solamente está "trabajando" cuando se le encuentra haciendo algo con sus manos, detrás de su escritorio o de la línea de montaje; "de esta manera, se ha encadenado rígidamente a los funcionarios a sus puestos físicos, y se ha hecho necesario nombrar especialistas en comunicación"). Lo contrario de este cuadro tan negativo sería una forma organicista de administración que utilizara diferentes formas de comunicación, con el fin de aprovechar las distintas estructuras de la organización y no sólo la jerarquía funcional. Se enfatizan, especialmente, "los contenidos de comunicación que consistan fundamentalmente en información y consulta (...prefiriendo así dar recomendaciones que órdenes)".

Estas mismas tendencias pueden observarse al analizar la evolución de lo que se ha dado en llamar "sistemas de información", desde la época de los primeros diagramas de organización militar: i) Se comenzó por informarse en hojas de balance y libros de contabilidad, en una época en la que, lo más importante —en ocasiones, la única variable que podrían manejar los sistemas administrativos— eran las pérdidas y ganancias. ii) La estructura informativa empezó a hacerse más compleja, hasta abarcar información financiera y datos para la planeación, cuando las crisis económicas mundiales comenzaron a poner en riesgo la estabilidad de organizaciones nacionales de todo tipo, e incluso de las internacionales y, finalmente, iii) Con la aparición de las computadoras se empezó a hablar de Bases de Datos y Centros de Información, así como de modelos Hombre-máquina. El futuro pertenece a los modelos más dinámicos y globalizadores, que tomen en cuenta las interfases y relaciones entre un individuo y otro, entre un hombre y un equipo de trabajo, entre el equipo de trabajo y la organización, entre el hombre y la organización, entre el hombre y la máquina, entre el equipo de trabajo y la máquina, y entre la máquina y la organización, así como una infinidad de relaciones variadas que pueden ocurrir entre todos estos factores y el medio ambiente. El problema que subyace a los procesos de comunicación[8] es que, por lo menos, el transmisor y el receptor forman dos sistemas interactivos. El transmisor es también receptor y viceversa porque, por lo general, la comunicación es de doble vía. Así pues, cuando nos referimos a la comunicación en una organización, estamos dando a entender que se comparten informaciones, experiencias y sensaciones comunes entre pares de sistemas interactivos o sea, en otras palabras, que tenemos un gradiente creciente de relación y mutuo reforzamiento entre dos fuerzas. Esto puede representarse por medio de una coordenada de vectores, como la Figura 2. Las dos fuerzas (x, y) pueden estar constituidas, según el caso, por una unidad central y una periférica (cuando el problema es de centralización o descentralización); por una relación entre un jefe y un subalterno; por el choque entre una per-

[7] Loc. cit., p. ix.

[8] Procesos que se ajustan a la secuencia siguiente: transmisor-filtros-canal-mensaje-filtros-receptor-retroalimentación.

Figura 2

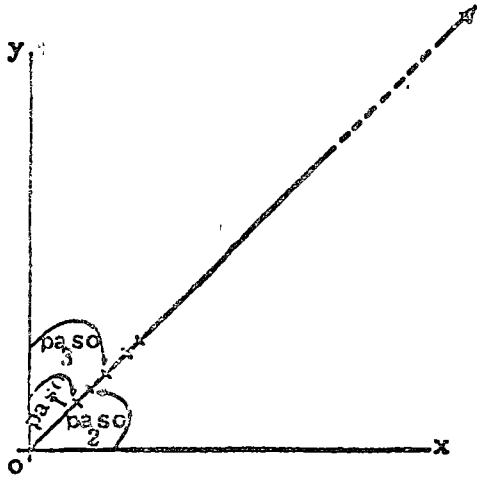
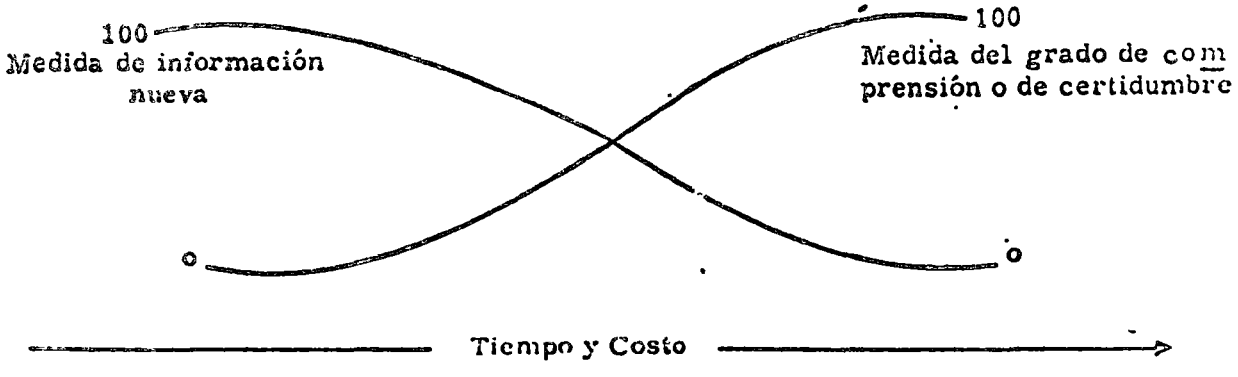


Figura 3



44

sona que entra a trabajar y las convenciones comunes establecidas en la organización, o por muchas otras interacciones como las ejemplificadas. Los administradores se responsabilizan de los ciclos de comunicación más importantes, entre todos estos ciclos posibles: de aquellos que se llevan a cabo con sus colaboradores; de los que se realizan con el resto de la organización, con las fuerzas externas a ella y con los sistemas institucionales de apreciación de valores y categorías que determinan y norman sus cursos de acción (así como, también, de la comunicación de sus propios sistemas personales de apreciación y de sus expectativas). Estos ciclos son iterativos, puesto que relacionan al transmisor con el receptor y a este con el transmisor, con el receptor, con el transmisor, etc. y solamente terminan cuando ya se haya llegado a construir una probabilidad suficiente de certidumbre sobre la información comunicada, según muestra la Figura 3.

La cantidad de información nueva que se insume va disminuyendo cada vez, conforme la cantidad de comprensión (o establecimiento de convenciones comunes) se vaya incrementando pero, por supuesto, siempre existe una restricción en tiempo y en costos y, por lo tanto, es casi imposible lograr el estado ideal de "comunicación total". Así pues, siempre existe una cierta cantidad de "variedad" (incertidumbre interna del sistema) o de riesgo en todo sistema de información, no obstante lo "integrado" que pueda parecer. La alta dirección de un sistema administrativo debería saber que no todo puede ser formalizado, e inclusive que no todo lo que se formaliza puede comunicarse de inmediato. Hay una holgura bastante grande por la que se desliza la ambigüedad y ésta solamente puede resolverse si existe la suficiente confianza en los subalternos y se les delega autoridad, hasta que el ciclo interactivo de comunicación llegue a su fin y todo se esclarezca. La ambigüedad puede disminuirse por medio de la utilización de instrumentos flexibles de interpretación, tales como las actitudes críticas; el análisis y la formalización rigurosos, a distintos niveles; el mejoramiento de la capacidad personal para transmitir y recibir comunicaciones, y otros.

Los administradores que controlan por medio de marcos de referencia "cerrados" y burocráticos, se encuentran encerrados en una paradoja: al cabo de cierto tiempo, ellos mismos acaban por congestionar las comunicaciones, debido a lo que indica la Ley de Ashby. De esta manera, solamente se alejan más y más de la realidad, rodeándose cada vez más de ambigüedad y de incertidumbre, e ignorando (o dejando de lado) procesos enteros que en un momento dado podrían destruir al sistema. Como tienden a ser el único canal existente para la interpretación de la información, tienen una larga cola de datos y materiales esperando para ser interpretados. Les convendría más deshacerse del sistema que utilizarlo, porque se les podría aplicar el principio cibernético de que "aquel que llega sistemáticamente tarde, está sistemáticamente mal".[9]

4.3 La Importancia del Tiempo y de la Información en los Sistemas.

Norberr Wiener afirmó alguna vez que la información "no es ni materia ni energía".[10] ¿Qué es, entonces, la información? Ya hemos discutido su valor en términos de ordenación de ciertas abstracciones (atributos) de la energía y la materia del mundo real. En otras palabras, la información es, para efectos de un observador, una descripción sobre un orden de elementos dado.

A ese respecto, Gordon Pask dice que "el punto clave de la organización es la estabilidad, porque sólo puede describirse aquello que es estable".[11] Es evidente que toda organización contiene energía (cuyas propiedades describe el "sistema físico" de

---

[9] En un caso como estos, inclusive resultaría más eficaz reaccionar al azar que según el sistema.

[10] Citado por Duholt Krauss en sus notas mimeografiadas sobre Los sistemas administrativos como sistemas duales.

[11] Pask, Gordon, Op. cit., p. 11

[illegible] e información. Se podría modelar rudimentariamente esta dualidad, por medio de una línea recta que tuviera dos puntas:

Energía x———|———y Información
o

Esta era más o menos, la idea de aquellos autores que consideraban que deberíamos tomar partido en la clásica pugna entre "idealistas" y "materialistas". Este modelo está permeado por la idea de que, si escogemos uno de los extremos, excluimos el otro (o sea, que si decidimos dar mayor énfasis al papel de la información, minimizaríamos el de la energía y viceversa).

No obstante, conviene darnos cuenta de que la energía y la información no son las dos puntas alternativas de una línea recta, sino que ambas condicionan el grado de estabilidad y complejidad de una organización (mientras más energía utilice, mejor se podrá describir y predecir sus comportamientos, porque su estabilidad durará más tiempo y su supervivencia será mayor).

Lo contrario de organización sería entonces entropía (la energía en su estado más probable, incontrolable y caótico) o ruido (una información caóticamente distribuída, en la que no se puede reconocer ninguna configuración). La Teoría de la información postula que la cantidad de ruido es siempre correlativa a la entropía de la fuente o del canal de información (a mayor entropía, mayor ruido). Así, podríamos mejorar nuestro modelo de la siguiente manera:

ruido) Información
x———————————y
o organización
x'———————————y'
entropía) Energía (disponible)

Pero aún este modelo deja de lado el hecho de que, conforme nuestro sistema crece en comprensión, crece también en atributos físicos, que a su vez requieren describirse de alguna manera, y así sucesivamente. Esta secuencia es una función del tiempo. De manera que si lo modelamos en forma de coordenadas (Figura 4), podemos dar distintos valores a nuestras dos variables e ir trazando así el gradiente de crecimiento (o de movimiento) estable de la organización, por medio de una línea del tipo $y = a + bx$ (en la cual a es igual a 0 porque partimos de la base de que no había ninguna otra organización en ese mismo lugar), y este gradiente (T) (Figura 5), que corre desde un punto cero (entropía o ruido) hasta formas cada vez más complejas y eficientes de organizacion, es siempre una función del tiempo transcurrido. Cada punto de T se correlaciona con un punto de e y otro de i (o sea que, a cada momento distinto, nos encontraremos con una cantidad diferente de atributos configurados de energía y con una cantidad diferente de descripciones de esta configuración). Esto significa que la estructura o "sistema" cambia también a lo largo del tiempo, afectado por y afectando, a su vez aquello que es, lo que sabemos acerca de ella y lo que hacemos con ella, así como también la forma como nos comunicamos estos datos entre nosotros mismos y con el sistema.

4.4 La Comunicación y el Tiempo en la Modelación de Sistemas.

El hecho de que los sistemas se fundamenten en una o más estructuras, compuestas de tal forma que las partes comparten o se comunican subpartes entre sí, así como el hecho de que la comunicación de la información y de la energía asume características secuenciales en ciclos iterativos, hacen que los sistemas mismos constituyan una función del tiempo. Algunos autores contemporáneos, como Rubin, hablan incluso de un "ciclo de vida del sistema"*.

En el caso de los sistemas administrativos,

[illegible] Entendiendo por "sistema físico" la información acerca de los elementos físicos presentes, de sus interrelaciones, del sistema en su conjunto y de los procesos que sirven para describir, manejar, y sistematizar toda esta información.

* Para explicar esta idea, se agregó el Apendice final (ver infra).

Figura 4.

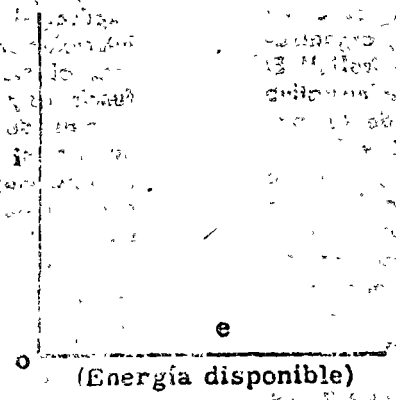
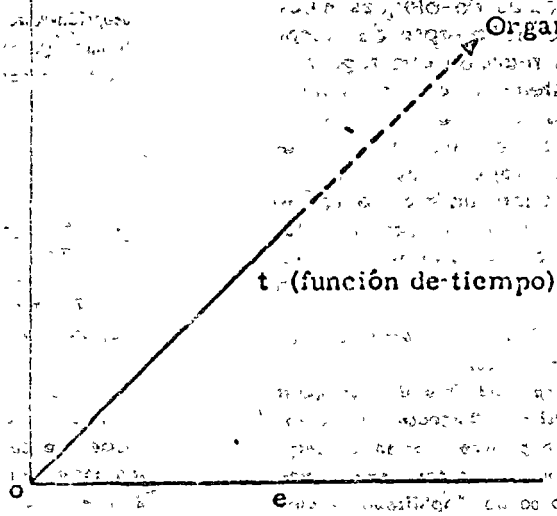


Figura 5



el ciclo de planeación y ejecución ha sido [illegible] según los distintos autores, en dos, tres, cinco, seis o siete "procesos". El modelo más utilizado en México es el de William H. Newman (Planeación, organización, integración, dirección y control).[14] El ciclo de vida de un sistema administrativo puede expresarse gráficamente de la manera que muestran las Figuras 6 y 7:

La Figura 6 se conoce como gráfica de "ciclo" o de "rueda". La Figura 7 es un diagrama de bloques. Ambos explican la misma información pero el diagrama de bloques puede utilizarse también para mostrar ciclos de comunicación de doble vía. Por ejemplo, supongamos que estamos queriendo dar a entender que, después de planear organizamos y entonces, debido a que hemos encontrado nuevas necesidades que no se habían tomado en cuenta en un principio, nos vemos obligados a planear de nuevo. Esto es lo que muestra la Figura 8, en sus versiones (a), (b) y (c). La Figura 8(a) significa que p planea y o organiza y retroalimenta su información a p. La Figura 8(b) muestra que existe cierto intercambio entre p y o. La Figura 8(c), que el tipo de información que recibe o es diferente de la que recibe p, etc. Estas y otras convenciones gráficas son más o menos universales y se pueden encontrar en cualquier libro de análisis de sistemas.[14] Las convenciones de los diagramas de bloques muestran el transcurso de cierto lapso de tiempo entre la acción y la reacción que registran, pero no son suficientemente claras, ni acerca de la naturaleza iterativa del ciclo, ni de cómo definir este ciclo iterativo de comunicación. Por eso proponemos algo distinto: p da cierta información a o ; p (como medio ambiente) estimula a o (como sistema); después, o da cierta información a p, el cual compara las dos informaciones[15] y de ahí surge una nueva solución negociada,[16] según muestra la Figura 9.

Espero que esta proposición sirva para explicar el importante papel que juegan las interrelaciones en la comunicación. Estas son, al menos, tan importantes como las funciones y operaciones que definen los diagramas de flujo clásicos. Si abocetamos nuestro modelo de sistema de información de esta manera, quizá podríamos explicarnos la influencia del tiempo y de la estructura en sus procesos.

Ahora regresemos al modelo de "rueda". Si abstraemos un atributo aislado de este ciclo (un punto discreto al que llamaremos "el sistema en sí") y partimos de la base de que este ciclo no es estático, sino que se mueve a lo largo del tiempo, el resultado sería semejante a la Figura 10.

Esta figura consiste en, o parece recordar, una onda. Las ondas, según los teóricos de la información, son "perturbaciones que ocurren a lo largo del tiempo".[17] Nuestro sistema toma todos los insumos que necesita de su medio ambiente disponible y, al interactuar con él, distorsiona su equilibrio (consumiendo sus recursos, cambiando su ecología, etc.). Por lo tanto, debido al principio de relatividad, que hace que todo sis-

[13] Citado por Duhalt Krauss en La Administración Pública y el Desarrollo en México.

[14] Los ejemplos provienen del libro de Van Court Hare, Jr., Systems Analysis: a Diagnostic Approach.

[15] Por lo general, tanto p como o están de antemano de acuerdo, en diferentes grados, sobre distintos aspectos básicos, pero se ha simplificado la convención propuesta para hacerla más explicativa

[16] Esto significa que hay de por medio un proceso fluido de comunicación de doble vía: transmisión-recepción-retransmisión al primer transmisor, etc. En términos generales, consta de tres pasos: 1) el primer transmisor estimula, 2) se establece una negociación, durante cierto tiempo, entre las partes y 3) el primer transmisor concluye la discusión al tomar una decisión:

a) Por medio de una solución de conflicto, o sea ganando la discusión y obligando al otro a someterse;
b) Por medio de un compromiso o acuerdo, o
c) Integrando ambas ideas en una sola.

[17] Para obviar problemas de excesivo detalle matemático, vamos a postular que estas ondas son del mismo tipo de las ondas armónicas, que se manifiestan como una función $f(x) = a_1 \sin x + a_2 \sin 2x + \ldots + a_n \sin nx + b_1 \cos x + b_2 \cos 2x + \ldots$

Figura 6
(Simplificada)

EL CICLO ADMINISTRATIVO

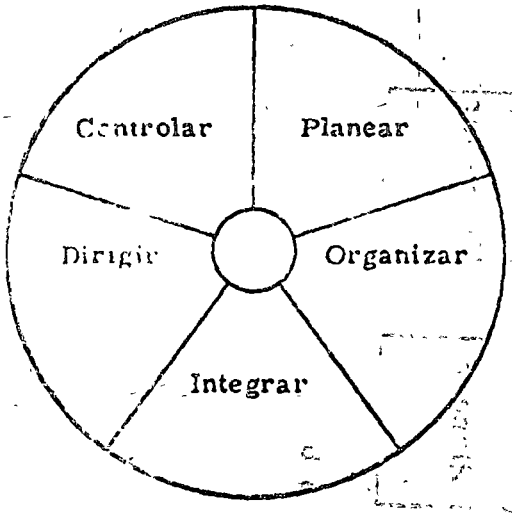


Figura 7

EL CICLO ADMINISTRATIVO
(diagrama de bloques)

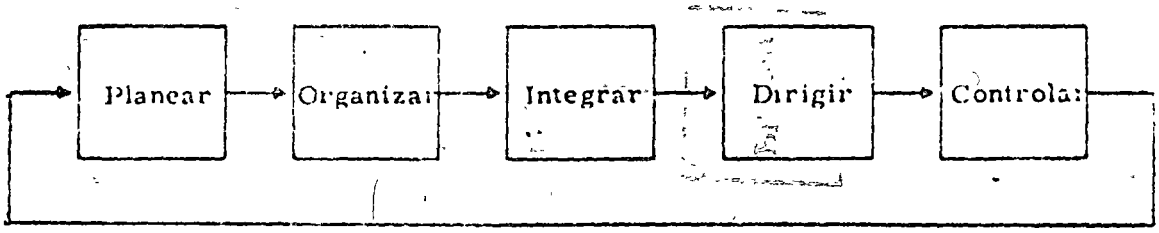
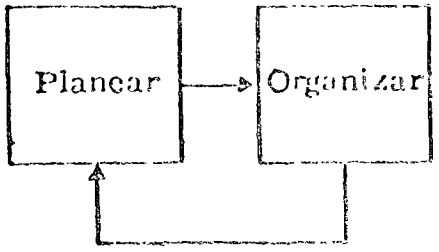
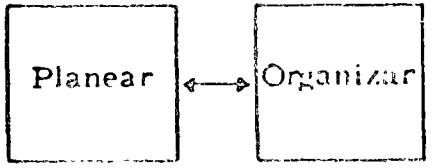


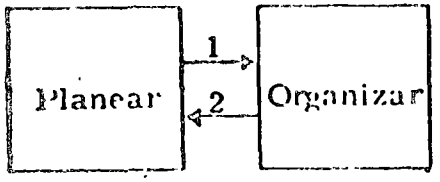
Figura 8



8 a.



8 b.



8 c.

Figura 9

Un ciclo de negociación (comunicación), en un sistema de información

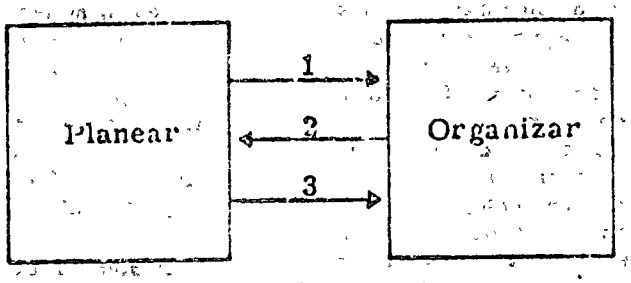
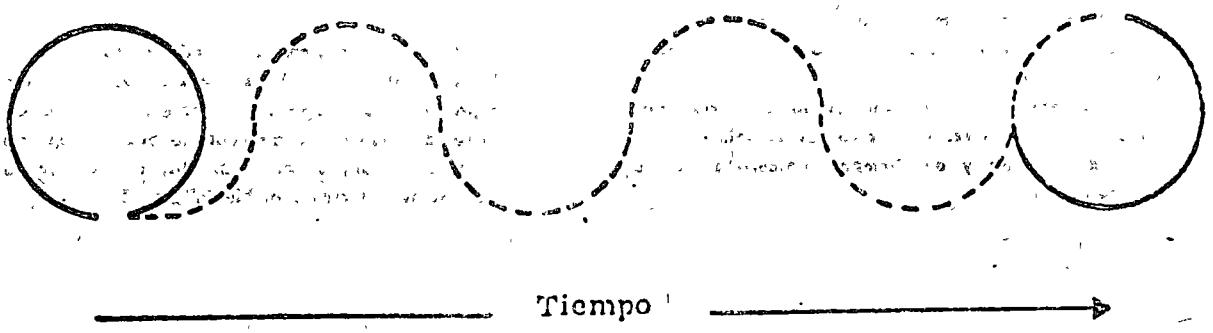


Figura 10



tema sea un sistema interactivo, es perturbado a su vez de la misma manera, por las circunstancias cambiantes del medio ambiente (véase la Figura 11).

Utilizando una metáfora musical, esto significaría que la "armónica" principal del sistema: esto es, su actividad que perturba el medio ambiente, las perturbaciones que recibe de ese mismo ambiente y la onda "carrier" (mínimo de energía con que cuenta), se mueven a lo largo del tiempo durante toda la "vida" del sistema. Debido al principio de relatividad, cada subsistema sufriría los mismos efectos. Pero también la "armónica global" o general de la relación entre sistema y medio ambiente, se regiría por armónicas más amplias o de más largo plazo (como, por ejemplo, el conjunto de la organización; el sistema socio-económico en que se encuentran inscritos, o la humanidad en general).

Al analizar la onda que representa al sistema, entonces podríamos verla combinarse con otras ondas, tanto internas como externas al sistema, en un complejo despliegue de armónicas menores y mayores. Los cambios en la amplitud[18] y en la frecuencia[19] de cada una de estas ondas depende de los insumos de energía que tome de las otras. Así puede ocurrir que, mientras el conjunto del sistema se mantiene, o inclusive crece, sus elementos van cambiando de tono, de acento, de volumen y de rango, combinándose entre sí en "notas" consonantes o disonantes. No se puede llegar a alcanzar un equilibrio final, pero toda perturbación es a su vez perturbada (o modulada) y, por lo tanto, hay un proceso de constante regulación, un equilibrio dinámico. Las ondas se combinan en armonicas, suben o bajan, se subdividen de muchas nuevas maneras distintas e inclusive el silencio tiene un significado, que se puede interpretar en términos del conjunto. Cuando el sistema se vuelve demasiado rígido para adaptarse a las otras perturbaciones que va encontrando en el mismo campo de acción,[20] termina en una nota discordante (muere), lo cual significa que se rompe en pedazos, abrumado por la suboptimización de sus propios subsistemas o por un estímulo destructivo[21] del medio ambiente y, entonces, los atributos que conformaban este sistema vuelven a quedar disponibles para configurar otros nuevos.

El administrador es, al mismo tiempo, el compositor y el director de esta sinfonía. No es costumbre suya tratar directamente con los instrumentos musicales, sino con información acerca del estilo y el ritmo de la melodía. Pero si no se aisla para controlar su propio ritmo, acabará por ser controlado por los tambores de la orquesta, por las toses del primer violinista o por los bostezos del auditorio. Parece que la analogía de las ondas puede servir para modelar sistemas dinámicos y pienso utilizarla en el capítulo siguiente. Pero para evitar una fácil dogmatización de tendencia tecnócrata o fascista, conviene anotar que las organizaciones no solamente están compuestas de información y energía en abstracto; están integradas por las conductas y aportaciones de seres humanos, que son probablemente los materiales más delicados, peligrosos e impredecibles que se puedan encontrar en este planeta.

---

[18] Amplitud es la medida de la distancia entre el punto más bajo o más alto de la onda y la parte media o "carrier".

[19] Frecuencia es la medida de la distancia entre un punto de intersección y otro. Es sinónimo de la longitud de onda y del tiempo transcurrido (véase la Figura 12).

[20] Como, por ejemplo, cuando el sistema consuma las reservas de sus recursos habituales y no tiene la capacidad de adaptarse y sobrevivir con otros recursos que ese medio ambiente le puede proporcionar.

[21] Feibleman, et al., Op. cit., ver el cuadro de "estímulos del medio ambiente", p. 45.

Figura 11

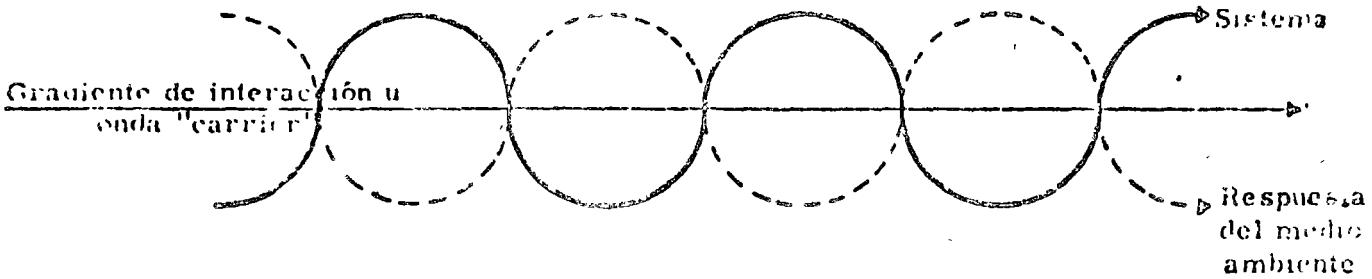
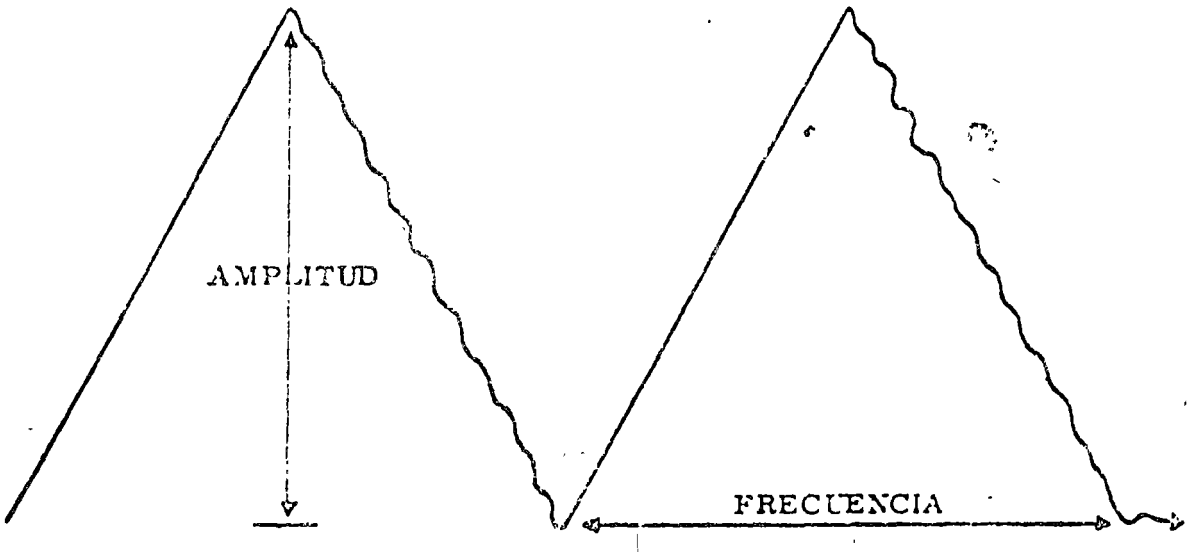


Figura 12



CAPITULO 5.

UN MODELO INTEGRADO BASICO

Las concepciones fragmentadas sobre los sistemas administrativos de información (que han sido objeto de discusión más arriba) podrían integrarse si se contara con un enfoque más panorámico, que al mismo tiempo tomase en cuenta los dos componentes principales de cualquier sistema de información: el tiempo y el sistema de comunicaciones (o sea la manera como los flujos de información del sistema más amplio se regulan y comparten entre las demás partes estructurales).

Este enfoque no solamente vería las variables internas del sistema sino también las variables externas y los intercambios que ocurren entre el sistema y su medio ambiente. Si elaborásemos un diagrama de flujo para simular la operación del sistema, tendría que mostrarnos la intercomunicación que se produce entre los siguientes tres niveles fundamentales.

El nivel de factura de políticas,* que está siempre profundamente determinado por las condiciones del medio ambiente y que, a su vez, las afecta. En algunos casos, incluso puede decirse que este nivel se encuentra "afuera" del sistema administrativo propiamente dicho porque, por ejemplo, la alta dirección de una unidad específica de la administración pública solamente podría asignar recursos con base en las decisiones de otras autoridades políticas, externas a esa unidad en particular (este es el caso de una Secretaría o dependencia pública) o bien puede estar atada, por la ley o por compromisos anteriores, a cumplir ciertos objetivos y políticas.[1]

El nivel de organización, al que consideraremos como "relativamente aislado" para enfatizar que los procesos más importantes a analizar ocurren, bien sea dentro de él, o en los intercambios que mantiene con su medio ambiente.

La "caja negra" externa (medio ambiente), de la que todo lo que sabemos es incierto, excepto aquello que la organización considera relevante y digno de su comunicación.

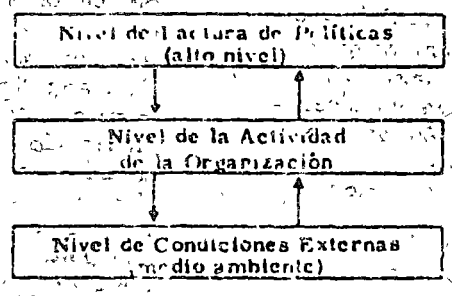
Estos tres parámetros, que vamos a separar en un arreglo horizontal, no son mas que una instantánea de la estructura de interrelaciones, comunicaciones, negociaciones, procesamientos, reprocesamientos e interpretaciones de datos de la que depende la supervivencia de los procesos de organización y la "vida" misma del sistema. Estos tres niveles o elementos (y no las máqui-

---

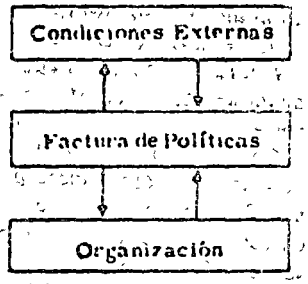
* He preferido la locución factura de políticas porque conserva el sabor sintético del término inglés policy-making. Habría podido también llamarlo Nivel de señalamiento de directrices y estrategias básicas.

[1] En mi opinión, esto ocurre incluso en aquellos casos en que la alta dirección se encuentra efectivamente en el más alto nivel de factura de políticas

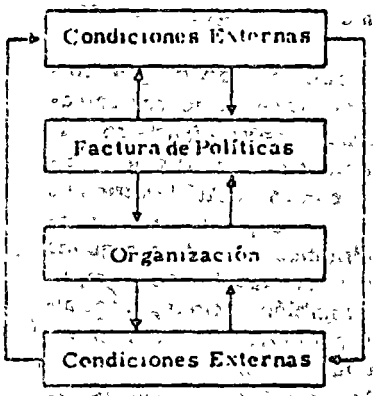
Esto es otra forma de presentar el viejo problema de definir el límite o frontera de un sistema. El nivel de factura de políticas es, de hecho, como una amplificación fotográfica de las sucesivas "cortezas" probabilísticas que, como los anillos de un árbol, forman el límite o la frontera y pueden también ser motivo de un estudio detallado (como puede llevarse a cabo mediante el análisis de puestos), pero su principal tarea, que consiste en regular y modular las entradas y las salidas y, por ende, el proceso global de la organización, es tan importante que tendemos a dar importancia a sus ámbitos mas internos de acción No veo ninguna razón plausible para romper decididamente con esta pauta de pensamiento pero, para efectos de este documento, podemos postular que la alta dirección es un "punto denso" (o sea que hay mayores posibilidades de encontrarlo en el sitio en donde se le ha ubicado que en cualquier otro sitio) que tiene cierta probabilidad de ser localizado en cualquier lugar que se halle entre el elemento de planeación y el elemento de definición de los objetivos (o bien, por simplificar, entre el "ámbito de la organización" y el "ámbito externo"). Este postulado podría quizá servir para mostrar, incluso, el papel que juega la alta dirección —no solamente como intérprete o filtro de las condiciones externas, sino— como medio ambiente (y por lo tanto, como una amenaza; el tipo de amenaza que proviene de la incertidumbre sobre los movimientos subsiguientes de ese elemento, para todos aquellos que trabajan dentro de la organización, lo cual es especialmente notorio en aquellas situaciones en los que ocurren innovaciones o cambian las políticas iniciales.



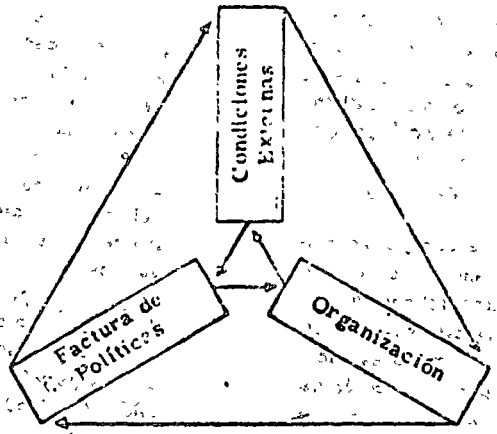
13 a.



13 b.



13 c.



13 d.

nas) son los auténticos transmisores y receptores (y, por supuesto, los transformadores) de la información.

Los tres niveles están colocados en el orden que muestra la Figura 13(a), como una forma convencional de plantear la relación que existe entre un administrador y sus condiciones externas. El orden que muestra la gráfica no implica ningún prejuicio ni ningún juicio de valor, sino que es sólo la forma más simple de dibujar el modelo sin que se entrecrucen las flechas. De la misma manera, se podrían considerar otros arreglos igualmente válidos (como por ejemplo, los de las figuras 13(b) y 13(c). De hecho, quizá el modelo más realista sería el de la Figura 13(c), que muestra a estos tres elementos como fuerzas que se interactúan mutuamente.

Aparte de ello, podemos dividir verticalmente estos grandes procesos de comunicación en cinco etapas macroadministrativas (planeación, organización, integración, dirección-ejecución y control). Así tendríamos una cuadrícula de tareas y funciones, dentro de la cual podríamos encontrar algunas "masas críticas"[2] que, aparte de cumplir otras actividades, también reciben, transmiten, transforman y negocian información entre sí.[3] Estos son los principales elementos (16 en el modelo) de nuestro sistema de información. Entre ellos ocurre todo tipo de posibles intercambios de información: ciclos iterativos de comunicación, comunicaciones unidimensionales de estímulo y respuesta y comunicaciones de doble vía, así como transmisiones no reversibles, de una sola vía. Los nueve elementos que se definen dentro de los límites del "sistema interno" se comunican a lo largo del tiempo por medio de un proceso no reversible. Esto significa que se les puede analizar en términos de los niveles de organización de un organograma y también indica que puede existir algún tipo de relación entre una secuencia de funciones en el tiempo y una jerarquía estática.[4] Después de haber descrito el modelo que muestra la Figura 14, trataremos de ejemplificar la forma de analizarlo en términos ulteriores. Advierto, desde ya, que un modelo tan complejo tiene muchas dificultades para su análisis. Aún así, la conciencia de que existe un elemento o variable y de que influye en el sistema, es esencial para el análisis de sistemas y, por lo tanto, es mejor que se le considere como una "caja negra", a que se le deje fuera del modelo por no contar con los medios suficientes para definirlo formalmente.

El ciclo comienza cuando el elemento A (objetivos y políticas de la organización) estimula al elemento B (recursos internos) y al elemento D (planes), con el fin de interpretar las políticas y los objetivos del sistema; el elemento B es receptor de las

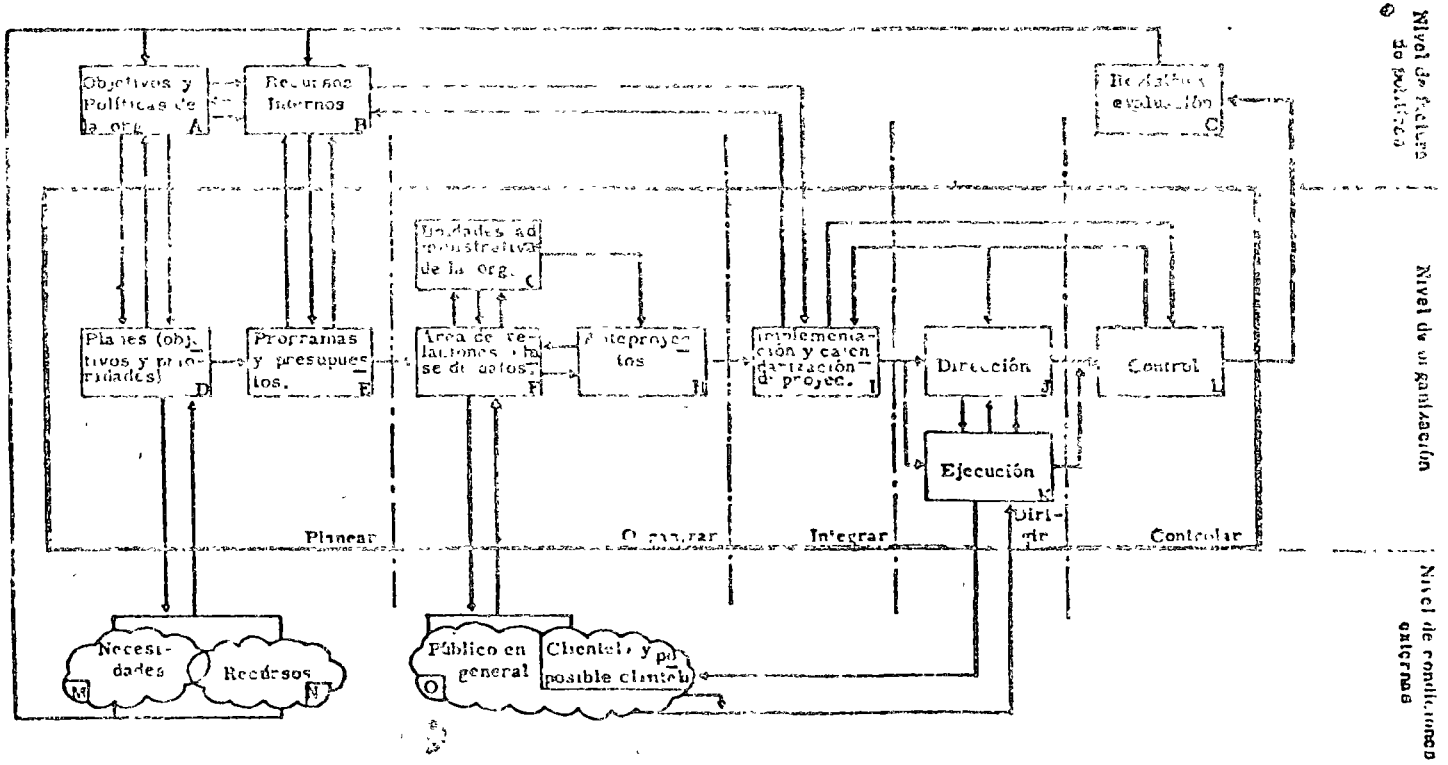
[2] Masa crítica es la cantidad de energía necesaria para permitir que se desencadene cierta función. Es un concepto tomado de la física probabilística.

[3] He puesto de relieve "sus otras actividades" porque, aparte de las tareas y las informaciones especializadas que puedan manejar —por la rama técnica o científica a que pertenezcan—, los administradores (a partir del nivel de supervisor) acostumbran todos regular recursos humanos, materiales y financieros.

[4] Sobre este aspecto me he hecho dos reflexiones, sin contar con ninguna prueba de mi parte todavía. Creo que sería interesante tratar de comprobar si: a) como los seres humanos tienden a abarcar más que lo que les permiten los papeles sociales o individuales que juegan, los administradores (y en especial los mandos intermedios) pueden ser hallados jugando papeles distintos, en diferentes elementos del mismo sistema de organización, y b) si midiéramos el tiempo que transcurre a lo largo de nuestro "sistema interno" con una regla horizontal logarítmica, quizá podríamos deducir algunos datos interesantes por lo que se refiere a la correlación entre la medida del tiempo (o concepción del tiempo, o ritmo de trabajo) y las tareas a realizar: por ejemplo, las relaciones tiempo-autoridad o tiempo-responsabilidad. Imagino que, posiblemente, la diferencia entre los niveles jerárquicos de la organización podría ser explicada mediante los números que aparecen en la regla, mientras que los lapsos de tiempo durante los cuales se ejerce autoridad o por los cuales se deben rendir cuentas disminuyen conforme el nivel jerárquico se desagrega, alejándose de la unidad (la regla logarítmica tiende a "encogerse" de un número a otro); supongo que estas reflexiones podrían estimular el estudio de algunos problemas doctrinales del estudio de las jerarquías en general.

Figura 14

EL MODELO BASICO PARA UN SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACION
(en términos de sistema operativo)



principales políticas relacionadas con la utilización, la inversión y aun las fuentes de obtención de los recursos que se van a utilizar efectivamente. El elemento D recibe una meta o un objetivo global, sobre el que ha de trabajar hasta verlo convertido en un plan. El elemento D averigua, en los elementos M (necesidades) y N (recursos), que no están perfectamente delimitados, porque sus fronteras no son claras e inclusive, en ocasiones, se traslapan entre sí (como cuando ocurre que los recursos de hoy son la causa de los problemas de mañana, según ha demostrado el movimiento en favor de una ecología sana para el planeta). Con el fin de conocer cuáles son las necesidades que se van a satisfacer y cuáles los recursos potenciales que existen en el medio ambiente para satisfacer esas necesidades (por supuesto, se puede ir mucho más allá de simplemente cuestionarse "cuáles son"), los datos obtenidos se procesan en el elemento D, de acuerdo con los criterios con que se hicieron las investigaciones y se presentan al elemento A para su decisión. Aquí comienza un ciclo iterativo para negociar el plan, el cual solamente termina cuando se autoriza una estructura de prioridades y objetivos cualitativos. El plan pasa entonces a manos del elemento E (programas y presupuestos), que lo convierte en un programa, al descomponerlo en sus metas y costos específicos. Este elemento solicita recursos al elemento B, el cual evalúa las estimaciones hechas, así como las presunciones que subyacen a los programas y, en caso necesario, negocia de nuevo con el elemento A, para persuadirlo de que se requieren mayores cantidades de las previstas. El ciclo iterativo A - B termina cuando el elemento A toma una decisión final sobre el asunto (la cuál, por cierto, puede consistir en volver a empezar todo de nuevo) y B vuelve entonces a negociar con E, como en un principio. La iteración entre E y B termina con la aprobación de un persupuesto para el programa que ha elaborado E.

Los documentos aprobados pasan a una "área de relaciones", o sea a aquellos organos que cumplen funciones de relación, integrados en el elemento F (por ejemplo, un centro de información formalizado o bien, las funciones de relación de un administrador). El elemento F reúne toda clase de opiniones (quejas, sugerencias, etc.), tanto del público en general como de la clientela de la organización. Esta funcion siempre se cumple de alguna manera, aún cuando no se haya definido formalmente, porque todos los miembros de la organización forman también parte del público en general o de la clientela (o posible clientela) de su propia organización.

El elemento F tambien informa al elemento G (unidades administrativas de la organización), acerca de los programas y negocia con éste lo que el sistema de la organización espera de sus programas. A partir de ese momento, estas unidades preparan sus propios recursos de acción. El elemento H (anteproyectos) podría parecer redundante, pero algunas organizaciones han formalizado la necesidad de contar con anteproyectos para su consideracion. De todas maneras, es conveniente para los administradores darse cuenta de que pueden escoger entre alternativas de proyectos y, sobre todo, de que es mejor hacer esta selección cuando los proyectos todavía se encuentran a nivel de anteproyectos y bocetos, que cuando ya se ha invertido una gran cantidad de tiempo y de trabajo para preparar hasta el detalle más fino. Así pues el elemento G a través de los anteproyectos presentados en el elemento H, negocia los proyectos finales con el elemento F, el cual escoge los que se van a ser implantados. Aparentemente, esta situación no existe en aquellas organizaciones en las que las instrucciones se producen en forma dictatorial, en vez de sujetarse a un proceso de negociación. En realidad, lo que ocurre en estos casos es que la alta dirección absorbe personalmente estas funciones por completo y lleva a cabo las negociaciones dentro de sí misma, en vez de hacerlo dentro del sistema de organización, con toda la catarata de consecuencias que puede traer consigo este tipo de actitudes.

El elemento I (implementacion y calendarización de proyectos) recibe, tanto los proyectos del elemento H, como los recursos del elemento B y entonces puede em-

pezar a plantear la integracion y calendarizacion de cada proyecto. El elemento I es de una naturaleza sumamente práctica y dinámica, y es el sitio ideal para quienes estan en posición de mando intermedio y tienen ambiciones y dinamismo. Este elemento elabora todas las normas y procedimientos para el trabajo que se va a realizar, controla las desviaciones y, en caso necesario, asigna mayores recursos de los que se habían estimado para ese trabajo. Así pues, tiene una influencia directa sobre el elemento B y sobre la regulación de los recursos internos. Los elementos J (dirección) y K (ejecución) reciben los calendarios y las instrucciones, para ejecutarlos y para supervisar su ejecución. Hay una interacción constante entre la dirección y la ejecucion de los proyectos (inclusive, pueden considerarse como los dos lados de la misma medalla). Los encargados de la ejecución de proyectos (en los niveles de ejecucion operativa y de supervisión), tienen trato directo con el público y constituyen la trinchera de primera linea en donde se recibe toda clase de demandas, preguntas, quejas y problemas. Ningún otro elemento, excepto A, está expuesto a tal flujo de información del mundo exterior (y en ocasiones, ésta es una informacion sumamente negativa y antisinergística para el sistema).

Con los informes de J y de K, el elemento L controla el trabajo, entendiendose con esto que compara los resultados de J y de K con las normas que vienen del elemento I. Si encuentra desviaciones menores, las hace saber al elemento J para su resolución y las desviaciones de mayores alcances, que pueden necesitar una mayor cantidad de recursos de los que se habían presupuestado, se notifican al elemento I, para encontrarles una solucion o para detener hasta nuevo aviso ese proyecto específico. El elemento L informa tambien al nivel de factura de políticas, al elemento C, con el fin de evaluar los resultados específicos, e inclusive el comportamiento del sistema entero, para determinar su funcionamiento futuro.

El gran ciclo se cierra con los cambios que genera la evaluación del elemento C en los objetivos y políticas de la organización: altera la forma en que se van a comprender ahora los recursos internos y la forma en que se van a estimar, en lo futuro, los recursos externos y las necesidades de la organizacion.

5.1 Parámetros para una Revision General del Sistema.

Para ejemplificar la forma en que este modelo nos puede llevar a un análisis mas detallado, trataré de observar el primer subsistema o proceso "Horizontal" el de planeación. Lo mismo se podria hacer con cada uno de los demás subsistemas, verticales u horizontales (de hecho, esto es lo que comúnmente se denomina "macroanalisis", y consiste en el estudio de un parametro institucional o de conjunto de la organización).

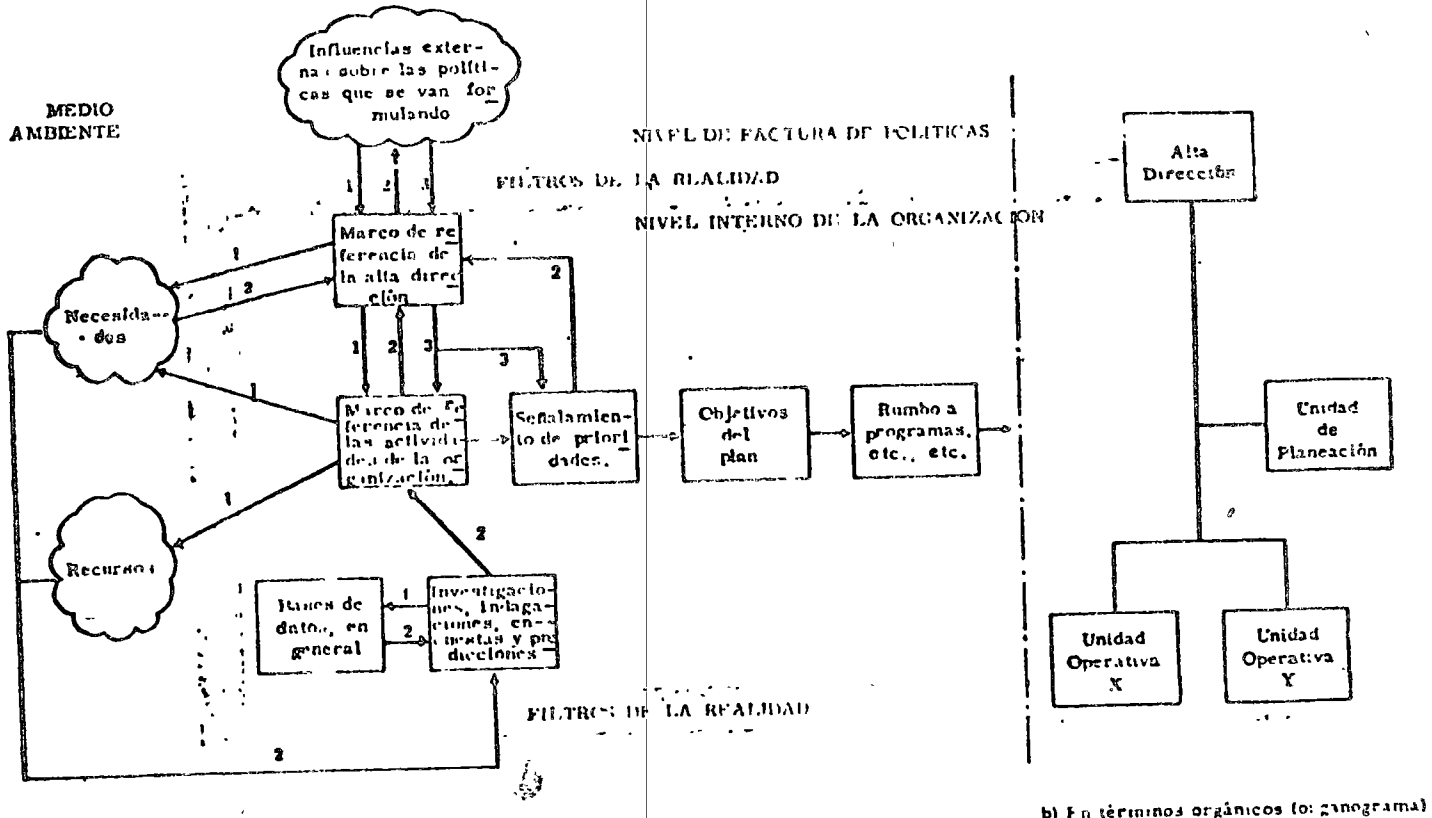
Vamos a llamar "Sistema P" a esta parte de nuestro modelo y a tratar de mostrarlo gráficamente, como en la Figura 13.

El sistema de la organizacion está separado del resto de la realidad por medio de fronteras que actuan como filtros para interpretar las informaciones que le entran. Los mas altos niveles de dirección negociar sus políticas con diversas fuerzas externas y esta negociación no solamente afecta a esas políticas, sino que también afecta al propio marco personal de referencia de los administradores. Todo ello se ve, a su vez, afectado también por los datos que se pueden obtener informalmente, por la vía de estímulo-respuesta, sobre las necesidades, las fuentes de recursos del medio ambiente así como, adicionalmente, por la negociación de los objetivos dentro de la organización y por la forma como se hayan formalizado las prioridades anteriormente.

El personal dedicado a la planeacion ayuda a los altos directivos a tener una visión formalizada de las partes del medio ambiente que se consideren más importantes, de tal manera que se promueva la satisfaccion de necesidades y la posibilidad de localizar recursos; este personal realiza investigaciones, levanta inventarios y elabora pronosticos, todo lo cual negocia con la alta direccion como propuesta de un plan o estimaciones de un orden de prioridades. E

FIGURA 15

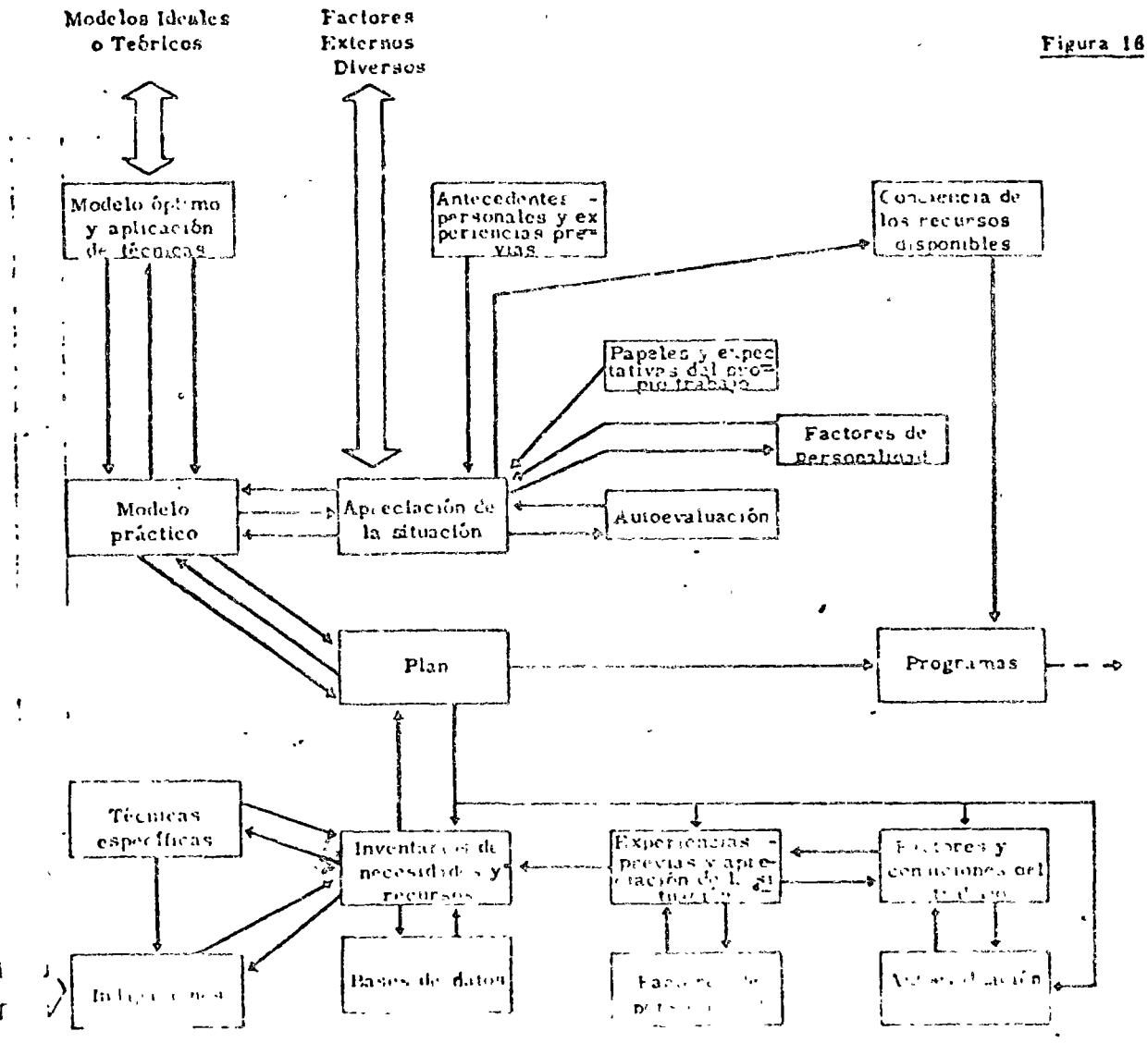
UNA REVISION GENERAL DEL SUBSISTEMA DE PLANEACION



a) En términos sistémicos (diagrama de bloques)

b) En términos orgánicos (organograma)

Figura 16


Modelos Ideales o Teóricos
Factores Externos Diversos
Modelo óptimo y aplicación de técnicas
Antecedentes personales y experiencias previas
Conciencia de los recursos disponibles
Papeles y expectativas del propio trabajo
Factores de personalidad
Modelo práctico
Apreciación de la situación
Autoevaluación
Plan
Programas
Técnicas específicas
Inventario de necesidades y recursos
Experiencias previas y apreciación de la situación
Factores y condiciones del trabajo
Bases de datos
Factores Externos

conjunto final de prioridades se establece como un plan aprobado y se convierte, a partir de ese momento, en un nuevo marco de referencia que va a afectar todas las actividades de la organización. Este marco de referencia o "plan" decide los nuevos objetivos y prioridades que se van a tomar en cuenta y se seguirá trabajando en él hasta convertirlo en programas que permitan cuantificar las metas a alcanzar. La propia Figura 15 muestra este estructura dinámica en términos estáticos, como los de un organograma.

5.2 Análisis Detallado de un Subsistema.

Cuando se analiza con un microscopio el "Sistema P", podemos observar los factores que muestra la Figura 16, y que actúan dentro de los límites estrictos del nivel interno de la organización. Algunos de estos pueden ser considerados como "irrelevantes" por otras convenciones administrativas; al sistema de información le conviene profundizar en todos aquellos factores que pueden producir, canalizar o cambiar la información y el ruido.

La Figura 16 muestra tres niveles de actividad. el nivel de la alta dirección, el nivel técnico (de la planeación) y un campo intermedio, en donde se establece la negociación. La alta dirección está afectada por los factores externos y a su vez los afecta (entre otros factores, cabe mencionar la existencia de modelos "ideales", académicos o teóricos, diseñados por diferentes ciencias para encarar distintos problemas). La primera etapa de esta secuencia consiste en que la alta dirección tiene que adaptar algunas de las tecnologías o modelos que tiene a su disposición, probándolos para ver cuáles tienen algún valor práctico para los efectos del trabajo que realiza su organización (esto también puede hacerse sobre una base empírica: el administrador inventa su propio modelo ideal y lo aplica a las circunstancias especiales de su administración). La diferencia entre un modelo "ideal" y uno "óptimo" es semejante a la diferencia que existe entre la ciencia pura y la ciencia aplicada, o entre una ideología dogmática y una constitución o ley que se basa en esa ideología. El modelo práctico (en términos globales) es el propio sistema administrativo de la organización, con sus objetivos, sus valores y sus expectativas, tal como lo entiende la alta dirección a cada momento específico de su "vida" Está influido por y también influye, tanto al plan mismo, como a la forma en que el administrador puede juzgar la situación. Estos juicios, a su vez, están condicionados por:

a) Los antecedentes biográficos, los estudios y las experiencias del propio administrador;

b) Su propia personalidad y los papeles sociales que tenga la capacidad de jugar, así como sus expectativas en distintos niveles;

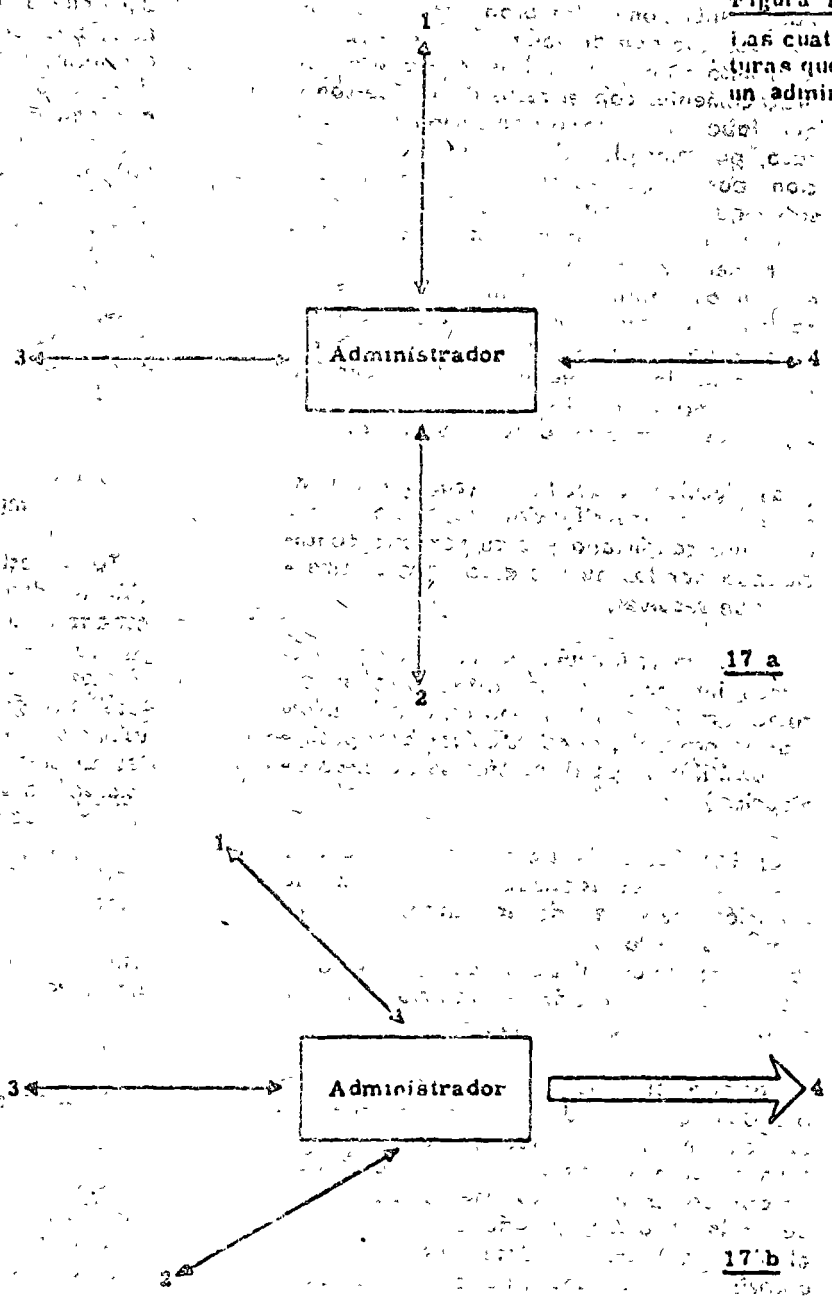
c) Lo que la organización requiere de él (el papel y las expectativas de su puesto y la forma en que él las interpreta), y

d) Otros factores externos, con los cuales se encuentra en contacto.

En términos generales, un administrador "administra" o regula cuatro estructuras al mismo tiempo, según muestra la Figura 17(a). La estructura número 1 estaría formada por las influencias externas a la organización (los grupos familiares y sociales a los que pertenece; sus relaciones y compromisos de carácter político, etc.), la número 2 consistiría en la estructura misma de la organización, vista como un sistema; la número 3, estaría formada por la estructuración de la personalidad del propio administrador, habiendo asimilado toda clase de experiencias (lo cual incluye la experiencia específica de haber administrado esa organización y el conocimiento de la forma de reaccionar de su organización ante diferentes problemas), sus actitudes y sus expectativas. La estructura número 4 es aquella sobre la cual se mueve el administrador, con toda su organización, a lo largo del tiempo: es una estructura secuencial y caleidoscópica, compuesta por todas las pro-

Figura 17

Las cuatro estructuras que regula un administrador



FUENTE: Mr. Norman H. Page.

bables situaciones, los problemas y las disyuntivas que han de venir (Figura 17(b))*.

El mismo tipo de análisis se puede hacer, prácticamente, con el resto de las personas que laboran en la organización (en este caso, por ejemplo, al personal de planeación, por lo que se refiere al Sistema P), salvo que, para ellas, la estructura número 1 sería la propia organización y la estructura número 2 consistiría, en parte, de las estructuras informales dentro de la organización y, en parte, de estructuras externas a la organización. A fin de poder preparar y negociar los proyectos de plan, tendrían que interactuar de distintas formas, con los siguientes elementos a su disposición:

a) Técnicas específicas, (como las estadísticas o la investigación de operaciones) cuyo uso condiciona y a su vez está condicionado por los nuevos casos que se tuviesen que resolver.

b) La investigación de los factores externos, interactuando con estos factores (así como también con la forma en que la información proveniente de estos factores parezca ser útil o no para los efectos de la organización), y

c) Las Bases de Datos (que pueden o no estar computadorizadas), así como la situación personal de los individuos que conforman esta unidad administrativa, por lo que se refiere al papel que juegan dentro de su organización, en relación con esa organización y en relación a sí mismos.

Todos estos factores, tanto los de los empleados como los de la administración, se encuentran y se interactúan para poder construir el plan y establecer las prioridades. Ambas partes tienen solamente fragmentos de la información que debe integrarse en el plan: los administradores cuentan con la autoridad, la responsabilidad y el concepto global de lo que se debe hacer (si son suficientemente críticos, también tienen el "porqué" de lo que se va a hacer, aparte del "qué"). Los subalternos, en cambio tienen la razón, porque cuentan con pruebas e informaciones detalladas, y su tarea consiste en presentarlas de diferentes maneras alternativas. Tanto la concepción global como la pertinencia de algunas de las alternativas en lugar de otras, van cambiando durante el curso de la negociación hasta llegar a alcanzar un nivel de certidumbre al que se ha de llamar plan y que abarca a ambos puntos de vista. Este plan, ya definido, se sigue desglosando en programas que nuevamente están afectados por lo que el administrador piensa, sabe y siente, acerca del uso de recursos para satisfacer las prioridades asentadas en el plan.

5.3 Para Analizar la Importancia del Tiempo en el Modelo.

Todas estas interacciones de comunicación pueden también explicarse en términos de ondas, a lo largo de una escala de tiempo (véase la parte final del Capítulo 4). Vamos a tratar de hacer, al menos, un apuntamiento general acerca de cómo podría utilizarse este método de análisis, a diferentes niveles (advirtamos que este apuntamiento dará apenas la idea general y no la explicación matemática).

La comparación que hacen los administradores entre los objetivos de política general y los planes, puede simularse por medio de una curva extrapolada (una onda) entre estos dos aspectos, como si fuesen dos niveles:

1.—Objetivos de política general (Véase Figura 18)

2.—Planes

Esta curva extrapolada puede llegar a integrarse con otra semejante, por la cual se comparen los inventarios y las estimaciones sobre los recursos disponibles, en relación con las necesidades y los recursos externos analizados. Más adelante, podremos irles agregando todos los demás elementos micro y macro, hasta llegar a constituir un ciclo más amplio de planes y programas, como el de la Figura 19.

Esta onda más amplia podría perturbar

* Corresponde a un "árbol de decisiones" muy complejo.

Figura 18

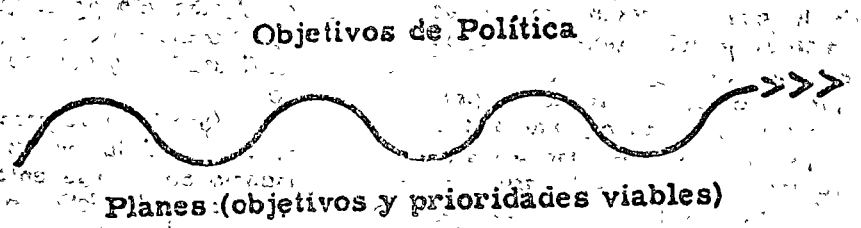


Figura 19

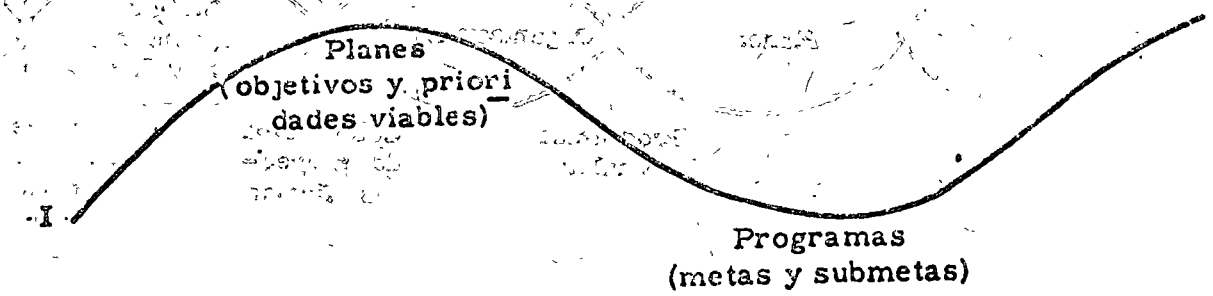
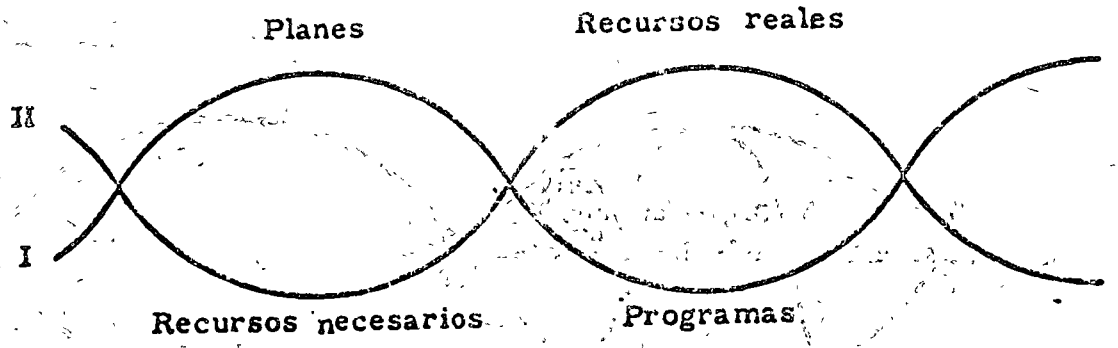


Figura 20



la relacion que existe entre los recursos existentes (con los que ya se cuenta) y los necesarios (y esa relación, a su vez, es una funcion de la que se presenta entre los recursos internos y los externos), según muestra la Figura 20.

Todos estos "macrociclos" formarian parte de un ciclo todavia mayor, que podría tardar un lapso más extenso (uno o varios años), para completar toda una fase.

Se podria comenzar por reunir los macrociclos de planeación; organización e integración, y ejecución, dirección y control. De esta manera, se podría identificar fácilmente dos puntos "neutrales": a) el momento en que se han aprobado los programas finales, y b) el momento en que los calendarios finales de los proyectos están listos para ser ejecutados. La fase también termina en un punto neutral, que es el momento en el que se ha terminado ya la evaluación de la fase anterior (véase la Figura 21) y aún no comienza otra nueva.

La función y la responsabilidad fundamentales de la direccion consisten en el manejo de la fase entera en su conjunto, e inclusive de ciclos todavia más amplios que exceden esa fase en particular. Así pues los errores que pudiera haber cometido un administrador en el macrociclo P, podrían no descubrirse sino hasta el final del macrociclo E/C_1, e inclusive hasta la fase V, o la fase X, o cualquiera otra.

Figura 21

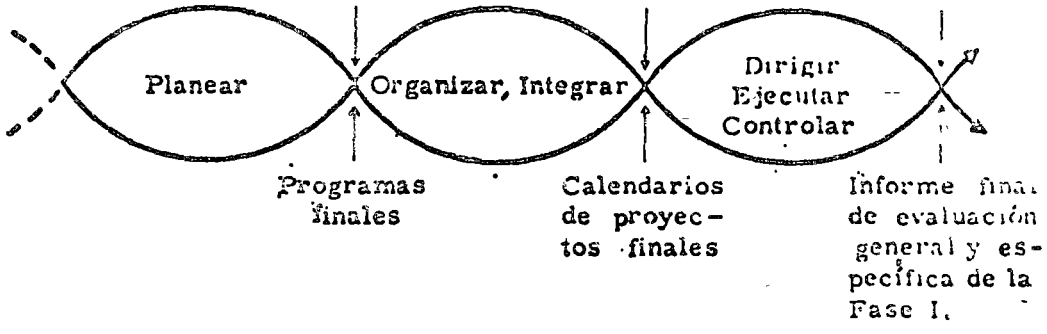
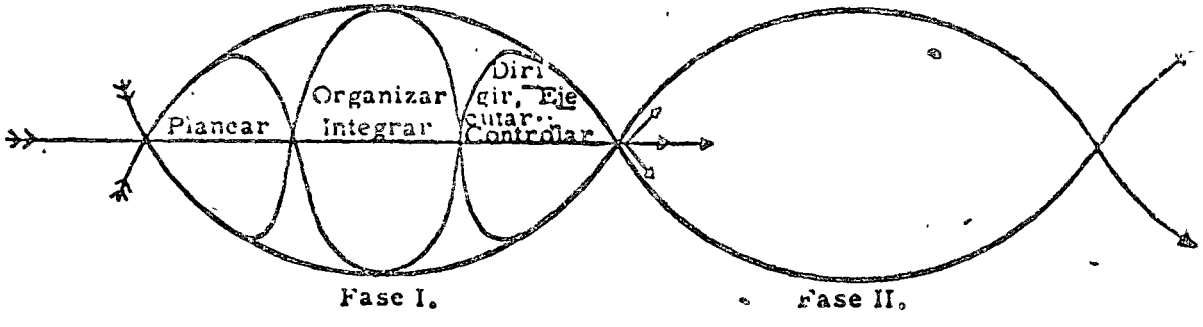


Figura 22



CAPITULO 6.

CONCLUSIONES·

6.1 Los sistemas de información, a mi juicio, no forman un conglomerado estático de unidades centrales y periféricas, y ni siquiera funcionan como una cascada formal de "comunicaciones" (informes, pronósticos, formas, cartas, memorandos, conferencias telefónicas y reuniones de comités), sino como una filigrana sumamente compleja e intrincada, formada por ciclos iterativos de comunicación de distintos alcances, que se entrefiltran y se interrelacionan, moviéndose en su conjunto en forma ondulatoria, a diferentes niveles y por un tiempo global relativamente largo. Algunos de estos ciclos iterativos muestran amplitudes y frecuencias estadísticamente constantes, mientras que otros tienden a crecer o "instruirse" hasta llegar a llenar, en su extrapolación, la amplitud del ciclo inmediatamente mayor a su alcance.

6.2 La analogía con las ondas ("perturbaciones a lo largo del tiempo") podría significar algún valor para explicarse el principio de relatividad, según el cual cada elemento de un sistema de información es, de hecho, un sisrema que interactúa —por lo menos con otro— y que, por lo tanto, está sujeto a ser perturbado (o regulado, o modulado) por el resto y, a su vez, perturba (o regula, o modula) a los demás. El sistema de información entero afecta, y a su vez es afectado, por la organización cuando actúa como un sistema administrativo y esta misma, por su lado, como cualquiera otra de sus partes y subpartes (todos ellos sistemas "abiertos" y "relativos"), sufre la influencia del resto del universo físico y social, e influye en él.

6.3 Debido a este principio de relatividad que subyace hasta la más mínima interrelación de carácter operativo que se pueda dar dentro del sistema administrativo, para efectos de este enfoque específico concluímos que cada una de las interrelaciones (e incluso, entre ellas mismas, la definición precisa de cada uno de sus elementos) descansa en comparar dos bits de información de diferentes fuentes y hacerlas "acordar" en un solo bit (esto no significa que se niegue la posibilidad de interpretar los contenidos de cada una de estas interrelaciones o bits de información con otros enfoques, como el jurídico, el económico o el meramente físico. Solamente propongo la idea de que es útil emplear un metalenguaje como el de los sistemas de información para entender el funcionamiento del sistema en sí, con el fin de evitar la suboptimización que puede generar cualquier enfoque técnico o profesional, e inclusive la suboptimización que, a veces, pueden propiciar las experiencias específicas acumuladas por administradores específicos). Así pues, toda decisión que se toma en una organización debiera ser "crítica", con lo cual quiero decir que no sólo debe cuestionarse el "cómo" o el "que" de la información que se analiza, sino también el "por qué". En otras palabras, una interrelación cualquiera, que ocurre dentro de un sistema de información, se vuelve informativa cuando se han definido sus parámetros y a partir de ese momento funciona como un elemento más del propio sistema. Inclusive el sistema, visto en sus términos globales, tiene un valor por lo que se refiere a su significado y este valor cambia de posición y de importancia en el interior de su propia estructura, según los diferentes momentos y situaciones. No puedo pensar en este momento en ninguna máquina que, como el hombre, tenga la posibilidad de hacer un procesamiento tan delicado de los datos, que el propio proceso se constituya en un dato más para ser procesado, siguiendo una cadena infinita de juicios de valor y de interpretaciones racionales.

6.4 No me he manifestado en contra de las computadoras, sino en contra del mito de que son "cerebros electrónicos" y en contra del desperdicio de recursos que supone, fundamentalmente en nuestros países en vías de desarrollo, la falta de una adecuada visión de sistemas y de una sistematización racional para utilizar estas máquinas. Una computadora podría constituir una parte muy importante del sistema de información, ya que puede normalizar las convenciones y estandarizar los lenguajes y los procedimientos para comunicar la informa-

ción (especialmente cuando se trata de información cuantitativa, en grandes cantidades y para un ritmo relativamente rápido de toma de decisiones). Pero es necesario divorciar los conceptos de "Bases de Datos", "Análisis de Sistemas", "Sistemas de Información", e incluso "Procesamiento de datos", de la idea de "computadora". Convengo en que estos conceptos están fundamentalmente relacionados con los sistemas de información; no estoy de acuerdo en que solamente tengan que ver con las computadoras.

6.5 En relación con el control de los bancos de datos (y, si invertimos el proceso de pensamiento, según el cual un banco de datos sistematiza cierta cantidad de información, toda información sistematizada —por ejemplo, cualquier archivo de cualquier organización— es un banco de datos), convengo en la necesidad de controlar los bancos de datos por medio de salvaguardas (tales como un tribunal administrativo que cuente con especialistas para asesorar a los demandantes en la revisión de los datos erróneos o anacrónicos que, en su perjuicio, alberga sobre ellos el banco de datos, según lo estatuye una nueva ley que se acaba de proponer en el Parlamento Británico),* pero creo que esto debería extenderse también a los bancos de datos no computadorizados. Un error, cualquiera que sea, puede siempre dañar ciertos derechos humanos. No obstante, como sería prácticamente imposible controlar todo archivo privado que exista en el mundo, aquí tenemos nuevamente campo bastante para la ambigüedad.

6.6 Finalmente, no considero que se debieran descartar todos los estudios que se han ido haciendo sobre los sistemas de información, aún cuando muchos de ellos solamente pudieran jugar un papel fragmentado en una concepción integrada del sistema de información. Considero posible integrarlos, si se les reconoce un valor apropiado para cada caso, de acuerdo con cada situación específica que se tenga que resolver.

* En marzo de 1971.

APENDICE I.

El grupo Internacional de Naciones Unidas para Estudios en materia de Planeación Nacional (INTERPLAN) ha planteado que las siguientes características son las que con mayor prioridad se deben desarrollar, por medio de la capacitación, en los administradores de los países en vías de desarrollo:

"(a).—Capacidad para tolerar la ambigüedad;"
"(b).—Capacidad de vivir entre alternativas disonantes, mientras se esclarecen las posibilidades de hacer una selección sensata";
"(c).—Conciencia de la importancia de un clima de liberalidad en lo siquico y en lo social";
"(d).—Interés en una retroalimentación inmediata y en una evaluación continua";
"(e).—Deseos de seguirse instruyendo, de desinstruirse, de aceptar riesgos y de admitir errores";
"(f).—Un sexto sentido, para advertir aquellos momentos que requieran formas de persuasión más fuertes";

"Los aspectos relacionados con el medio ambiente implican:

"(a).—La necesidad de hacer exhaustivos análisis del medio ambiente";
"(b).—La conciencia de que la información ambiental siempre será imperfecta y requerirá ser interpretada";
"(c).—Aclimatarse a que, en cualquier momento, puede surgir lo inesperado o lo incontrolable";
"(d).—Las posibilidades de adaptacion a condiciones nuevas, sin ceder en los objetivos más importantes".

"La formulación e implantación de planes y políticas de carácter nacional involucran la resolución de intereses conflictivos así como la existencia de planes divergentes bajo condiciones de información imperfecta, de ambigüedad, de presiones cambiantes y de medios ambientales turbulentos".

"Esto requiere una continua mejora e innovación de los artes y las técnicas de":

"1.—Negociación, compromiso e integración creativa;"
"2.—Organización de grupos y coaliciones;"
"3.—Persuación individual y de masas;"
"4.—Regulación y mando;"
"5.—Evaluación y control".

"Appraising Administrative Capability for Development". United Nations, New York, 1969, ST/TAO/M/45., pp. 80-81

APENDICE II

EL CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA

Según diversos autores en materia de computación, los sistemas formales tienen un "ciclo de vida" que consta de cinco etapas:

1.—Síntesis
2.—Análisis
3.—Diseño y documentación
4.—Implementación,* y
5.—Mantenimiento

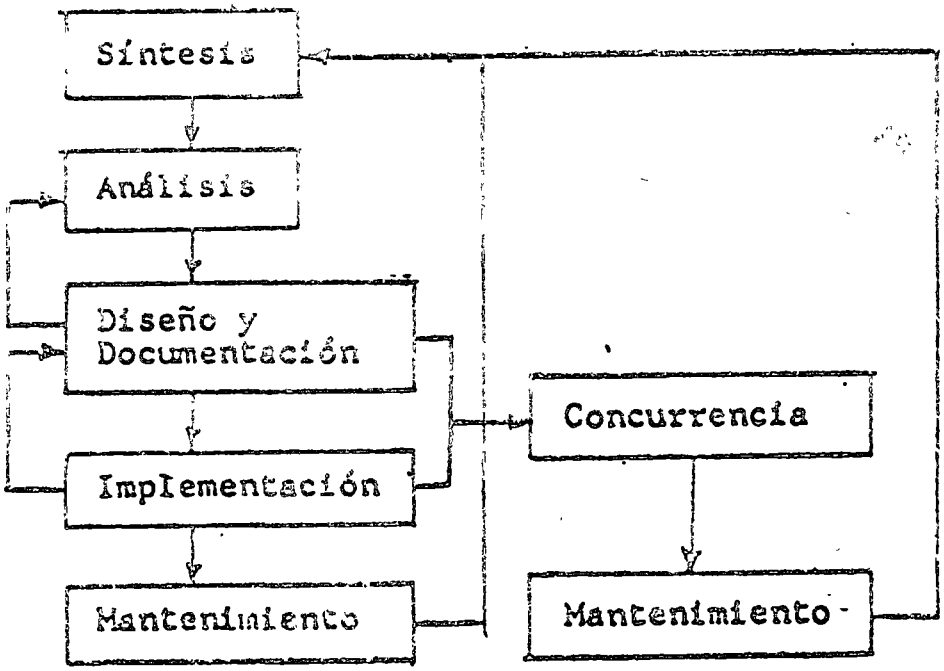
Si se integran dos o más sistemas, habrá una etapa extraordinaria, la de concurrencia.

A continuación se explica la naturaleza de cada una de estas etapas, y posteriormente se plantean dos cuadros sinópticos, uno que especifica las consideraciones a tomar en cuenta para la toma de decisiones en cada etapa, y otro que muestra los tipos y métodos de trabajo, actividades típicas, recursos humanos necesarios y resultados típicos que se presentan en cada una de estas etapas. Los dos cuadros están sintetizados de la obra de diversos autores del período 1970-73, pero fundamentalmente de "The design of the management information system", de D. O. Matthews, editado por Auerbach en 1971.

* No existiendo un término español equivalente a implementation, he optado por castellanizarlo. Implantación, instrumentación y puesta en marcha no son suficientes, cada uno por separado, para traducir la idea completa.

CUADRO I

CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA



Etapas

1a. Síntesis:

La necesidad abstracta y general que origina el proyecto puede resolverse de distintas maneras. Para empezar, hay que desarrollar una concepción del proyecto. Ello implica allegarse la información que permita especificar sus objetivos, sus fronteras o límites, los recursos que se requieren, diversas especificaciones generales, el valor que el sistema tiene para la organización y la probabilidad de que tenga éxito. Esta fase termina cuando ya se cuenta con: a) especificaciones preliminares, hasta un nivel tal que se pueda diseñar al detalle; b) un plan y una estrategia para diseñar e implantar el sistema y c) la autorización del alto nivel para proseguir y para que se le asignen recursos al proyecto.

2a. Análisis:

La concepción del sistema se va sujeta a una evaluación detallada para determinar cuáles métodos y técnicas son los mejores para conseguir sus objetivos. La fase de análisis puede llamarse "etapa de buscar dificultades". Todo elemento que habrá de formar parte del sistema debe ser revisado con lupa, en busca de problemas potenciales de operación. Cada posible error en la lógica del sistema debe ser expuesto; las lagunas que haya en el flujo de información identificadas; la ineficiencia o inadecuación de los métodos de entrada, de proceso o de salida, corregidos. Aquí se establecen los estándares, las normas y las convenciones rigurosas; se hacen revisiones periódicas del diseño y se simulan de distintas maneras los conceptos y los parámetros del sistema para probarlo.

La fase termina cuando se cuenta con: a) la seguridad de que va a funcionar técnicamente y de que es factible en ese ambiente social específico; b) convenciones acerca de los métodos, las técnicas y el equipo, conocidas por todos los que se van a responsabilizar de ello; c) las especificaciones del sistema y d) la aprobación para seguir adelante.

3a. Diseño y Documentación:

Los resultados del análisis se ampliarán entonces en un diseño detallado y habrá que registrar todos los aspectos de este diseño. Es esencial documentar todo el sistema. La mayor dificultad se encontrará en problemas relacionados con la definición de calendarios, responsables y mecanismos de coordinación. Si no hay documentación adecuada y no se puede formalizar, hay que rediseñar el sistema o elaborar una estrategia, paso a paso. En esta etapa se elaboran los programas de computación, en su caso; se determina la distribución física que se hará de los equipos y se elaboran los manuales, los procedimientos, el material de capacitación y los programas para selección, formación, etc., del personal.

La fase termina cuando se cuenta con a) programas de computadora debidamente probados, en su caso; b) procedimientos operativos para todas las áreas que tendrán alguna responsabilización o uso en el sistema; c) documentación completa sobre los programas, procedimientos y equipos y d) programas de capacitación y desarrollo, tanto para personal operativo como para los administradores.

4a. Implementación:

Los elementos individuales del diseño ya detallado deben probarse en forma integral y colectiva y el sistema entrar en operación.

Este es uno de los aspectos más difíciles del ciclo de vida del sistema. Se requiere coordinación entre los diseñadores y todos los departamentos operativos, porque invariablemente ocurren

* Adaptado de Matthews, Op. cit.

problemas que no se pueden predecir. Muchos de estos problemas harán que haya que modificar, no sólo calendarios y mecanismos de coordinación sino, inclusive, objetivos y asignaciones de recursos. Es muy importante —sea cual sea el método que se utilice— probar el sistema total en una situación lo más cercana posible a la real, con participación o representación de los verdaderos usuarios y de los verdaderos problemas.

Podemos considerar terminada la etapa por tener: a) la prueba completa del sistema; b) el programa de capacitación andando; c) en su caso, la conversión del sistema antiguo al sistema nuevo y d) por lo general, la terminación del sistema antiguo.

5a. Mantenimiento:

La vida operante y efectiva del sistema puede llevarse varios años y necesitará un apropiado mantenimiento, [illegible] ñado de modificaciones y mejoras. El mantenimiento de rutina, por lo general incluye la resolución de: a) problemas y fallas inesperadas; b) quejas por razones de error, negligencia o desinformación; c) cambios y mejoras. Esta etapa sólo termina con el fin de la vida misma del sistema.

6a. Concurrencia:

Conforme el sistema crece y, sobre todo, si es muy grande, se le puede dividir en segmentos o módulos autónomos, tanto para su desarrollo como para su implementación. Entre otros problemas que se presentan en este caso, puede hallarse el de las fronteras traslapadas. Por ello conviene una visión modular, en la que cada módulo pueda concurrir con otros para formar un sistema más amplio.

CUADRO II (Sinopsis)

	Síntesis	Análisis	Diseño	Implementación	Mantenimiento
CONSIDERACIONES A TOMAR EN CUENTA	—Definición del proyecto. —Enfoques alternativos. —Alcances del proyecto. —Valor del proyecto.	—Evolución de métodos. —Modelos (Incluso matemáticos). —Configuración de equipos —Requerimientos de datos.	—Programas y documentación. —Manuales y Procedimientos. —Especificaciones y diseños del equipo. —Métodos de capacitación.	—Coordinación de conversiones. —Problemas de prueba. —Calendarios de capacitación.	—Fallas del equipo. —Errores del personal —Problemas de la lógica del sistema
RESULTADOS	—Especificaciones preliminares. —Plan de desarrollo. —Autorización del alto nivel.	—Seguridades de factibilidad. —Métodos y técnicas. —Especificaciones del sistema. —Autorización para continuar.	—Procedimientos de operación —Programas de computadora (en su caso). —Documentación de procedimientos, programas y equipo. —Programa de capacitación.	—Sistema aprobado —Personal capacitado —Conversión al nuevo sistema. —Fin del viejo sistema.	—Corrección de problemas —Análisis de las quejas sobre el sistema. —Mejoras al sistema.

CUADRO III

Etapa	Tipo de trabajo	Métodos de trabajo	Actividades típicas	Características de los recursos humanos requeridos	Resultados
Síntesis	Definir las necesidades de la administración y desarrollar concepciones que satisfagan las necesidades.	• Trabajo en equipo. Entrevistas. • Investigación.	• Determinación de necesidades. • Definición de objetivos. • Negociación y estudio de temas.	Personal interno, con: • Antecedentes en la organización. • Capacidad creativa. • Experiencia a nivel directivo.	Un programa aprobado que se pueda implantar.
Análisis	Diseñar el sistema específico, incluyendo todos los modelos, definiciones de datos, requisitos para su desempeño, etc.	• Asignación de proyectos en obtiracio. • Grupos pequeños o individuos. • Coordinación a fondo.	• Evaluación de métodos. • Definición de datos. • Flujo de información.	Analistas de Sistemas, con: • Capacidad analítica. • Habilidades matemáticas. • Especialización en campos limitados. • Experiencia multidisciplinaria.	Un diseño preliminar.
Diseño	Formular procedimientos, especificaciones para el procesamiento, formatos de documentos, transcripciones, necesidades de capacitación, etc.	• Asignación de proyectos a individuos determinados. • Objetivos específicos para cada uno.	• Estudio de procedimientos. • Diseño de formas. • Elaboración de material de capacitación.	Analistas de Sistemas, con: • Experiencias y antecedentes muy especializados. • Conocimientos técnicos generales.	Las especificaciones del sistema.
Programación (en su caso)	Convertir las especificaciones para la codificación en máquina.	• Asignación de proyectos a individuos determinados. • Objetivos específicos para cada uno.	• Diseño de diagramas de flujo. • Codificación de programas. • Prueba de programas.	Personal con: • Capacitación técnica muy especializada. • Experiencia muy especializada.	Programas de computadora.

Etapa	Tipo de trabajo	Métodos de trabajo	Actividades típicas	Características de los recursos humanos requeridos	Resultados
Implementación	Probar el sistema, preparar los equipos para su uso, capacitar gente y hacer la conversión de un sistema a otro.	• Grupos pequeños o individuales. • Objetivos específicos para cada uno. • Capacitación mutua y consenso.	• Prueba del sistema. • Capacitación, secuencia o en • Conversión en paralelo, de un proceso a otro.	Personal con: • Conocimientos generales sobre el sistema. • Iniciativa personal. • Capacidad de comunicarse por escrito y oralmente.	Un sistema de operación.
Mantenimiento	Observar y evaluar constantemente la operación del sistema averiguando cómo se lo comprende y se lo utiliza, así como qué problemas produce para mejorarlo.	• Proyectos individuales. • Proyectos de corto plazo. • Proyectos que se inician por cuenta propia sobre la marcha.	• Recibir y evaluar las quejas. • Resolver problemas sobre la marcha. • Mejorar el sistema.	Personal con: • Conocimientos generales sobre el sistema. • Iniciativa personal. • Capacidad de liderazgo. • Capacidad para comunicarse por escrito o oralmente.	Consecución de los objetivos de la administración.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL SAHOP

TECNICAS DE LA COMUNICACION

Fascículo # 4

LIC. EMILIANO OROZCO GUTIERREZ
LIC. SERGIO FLORES DE GORTARI

SECCION 1

QUE ES EL STRESS. CUALES SON SUS SINTOMAS

No podemos evitar el stress. Tropezamos con estímulos causantes de stress (stressors) muchas veces por día. Aun cuando dormimos, un sueño puede provocar stress.

El stress es esencial en la vida cotidiana. Es la fuerza impulsora y constructiva que lleva a la creatividad y al éxito en los negocios, la ciencia, el arte, los deportes y todas las demás esferas del esfuerzo humano.

El stress puede ser agradable o desagradable

El stress puede ser sumamente agradable y estimulante cuando resulta de un triunfo en los negocios, de una gran victoria atlética, del casamiento, del nacimiento de un hijo o de otros sucesos semejantes. Los almuerzos de negocios, conferencias o reuniones con gente interesante presentan stresses gratos pero de menor magnitud. Incluso una partida de ajedrez o de golf puede producir stress. Los stresses agradables no son dañinos a menos que se acumulen en rápida sucesión.

El stress puede ser en extremo desagradable y destructivo cuando lo causan el miedo, una gran exageración del esfuerzo físico, una censura humillante, pérdidas desastrosas en los negocios, lesiones físicas o la muerte de un ser querido. Estos stresses de gran magnitud habitualmente hacen que el cuerpo-

reaccione en forma más marcada.

E' Dr. Hans Selye, fisiólogo de la Universidad de Montreal y la principal autoridad mundial en lo relativo a stress, lo define como la respuesta no específica del cuerpo ante cualquier exigencia a que se lo somete. El cuerpo tiene respuestas diferentes ante estímulos distintos, tales como el calor, el frío, el dolor, una pérdida de sangre o una experiencia gozosa, penosa o aterradora. Si las exigencias que se imponen al cuerpo son excesivas, el Dr. Selye llama a esto distress.

Por ejemplo, el golpe de perder inesperadamente a un cliente que representaba una parte importante de la actividad del negocio provocará en el ejecutivo una reacción emocional muy distinta a la alegría producida por una decisión repentina del mismo cliente de duplicar sus pedidos. Sin embargo, en ambos casos el cuerpo experimenta respuestas glandulares y cambios fisiológicos similares. No importa qué tipo de experiencia los pone en marcha. Las glándulas liberan grandes cantidades de adrenalina, cortisona y otras hormonas para producir cambios fisiológicos en el cuerpo. El ritmo cardíaco y la respiración se aceleran. Los vasos sanguíneos se dilatan.

Cómo reacciona la gente ante el stress

En tiempos primitivos, las reacciones del stress tenían un fin útil. Cuando el hombre antiguo oía un ruido que lo atemorizaba, su química corporal se movilizaba para que pudiera defenderse. Ese hombre reaccionaba arrojando pie

dras o escapando a la carrera.

Los ejecutivos de hoy día encuentran estímulos mucho más complejos que -- los que enfrentaba el hombre primitivo. Pero habitualmente no pueden salir- corriendo o arrojar algo. A menudo, ni siquiera pueden demostrar temor o -- ira. Deben ocultar sus intensas reacciones emocionales. Y el reprimir las- emociones puede tener consecuencias fisiológicas y psicológicas adversas.

Particularmente cuando los estímulos que provocan stress entrañan relacio-- nes con otras personas, hay otra respuesta posible (además de luchar o huir): adaptarse al stress. En muchos casos, la gente se recupera con bastante - rapidez de los efectos inmediatos de una experiencia causante de stress. Es que tiene una buena provisión de energía de adaptación superficial que utili za y repone según sea necesario, como si fuera dinero en una cuenta corrien te. No obstante, el stress ciertamente tiene un precio. Cuando las reser-- vas de energía se agotan, es sumamente difícil reponerlas.

Los ejecutivos pueden malgastar imprudentemente su energía de adaptación. O pueden hacer durar más este valioso recurso, utilizándolo atinada y parca mente sólo cuando el stress con que se tropieza en una actividad vale la -- pena.

Esto requiere que entiendan qué es el stress, conozcan sus capacidades in- dividuales para habérselas con el stress o adaptarse a él y descubran qué - niveles de stress pueden tolerar. Al saber más acerca de los efectos del --

stress, es más probable que se controlen en cuanto a las situaciones causantes de stress a que están expuestos.

La tabla de stress de Holmes: una guía para saber cuánto stress usted puede tolerar

Si bien ninguna regla empírica puede medir exactamente cuándo el stress es excesivo, el Dr. Thomas Holmes, profesor de psiquiatría de la Universidad de Washington, ha formulado un sistema de puntaje que evalúa las situaciones causantes de stress que a menudo se presentan en la vida personal y en los negocios. Sus investigaciones indican que es peligroso que el adulto típico experimente stress equivalente a 300 puntos ó más por año. Entre las personas que estudió, el 80% de quienes superaban los 300 puntos sufrían depresión u otra enfermedad seria. Asigna el siguiente puntaje a los cambios agradables y desagradables que se presentan en la vida:

- Muerte del cónyuge	100
- Separación entre esposos	65
- Muerte de un pariente allegado	63
- Lesiones o enfermedad	53
- Casamiento	50
- Pérdida del empleo	47
- Reconciliación entre esposos	45
- Jubilación	45
- Cambio en el estado de salud de un familiar	44
- Embarazo de la esposa	40
- Dificultades sexuales	39
- Ingreso de un nuevo miembro a la familia	39
- Cambio de situación financiera	38
- Muerte de un amigo íntimo	37
- Cambio de trabajo a una actividad diferente	36
- Aumento o disminución en el número de las discusiones con el cónyuge	35
- Hipoteca muy gravosa sobre su vivienda	31
- Juicio hipotecario o demanda judicial sobre un préstamo	30
- Nuevas responsabilidades en el trabajo	29

- El hijo o la hija dejan la casa paterna	29
- Problemas con la familia política	29
- La esposa consigue trabajo o cesa en él	29
- Gran triunfo personal	28
- Alteración de los hábitos personales	24
- Problemas con un superior jerárquico	23
- Cambio de horas o condiciones de trabajo	20
- Cambio de residencia	20
- Cambio de escuelas	20
- Cambio de residencia	20
- Cambio de escuelas	20
- Cambio de actividades recreativas	19
- Cambio de actividades sociales	18
- Hipoteca de poca monta sobre la vivienda	17
- Cambios en las horas o manera de dormir	16
- Cambios en el número de reuniones familiares	15
- Vacaciones	13
- Violaciones menores de la Ley	11

Ahora que hemos definido el stress y visto que, separadamente o en combinación, las situaciones capaces de producir stress pueden afectar la salud, examinemos más de cerca el propio mecanismo del stress.

El Síndrome de Adaptación General, según el Dr. Selye

Suponga que mientras usted va manejando su automóvil, al aproximarse a un semáforo en una bocacalle otro vehículo se le cruza repentinamente. Usted frena bruscamente y hace un viraje violento para evitar el choque, en tanto que el otro automóvil se detiene después de una frenada estridente. Entonces usted salta de su automóvil, se dirige al otro conductor y le da una buena reprimenda.

Usted ha respondido ante esta situación recargada de stress con intenso temor

primero, y luego con ira ardiente. Estas dos emociones producen cambios fisiológicos que concuerdan exactamente con las primeras dos etapas en la teoría de las tres etapas del stress elaborada por el Dr. Selye y descrita en su libro Stress Without Distress (J.P. Lippincott Co., Filadelphia Pa. 19105. Encuadernado, $US 7.50; Signet Books, Nueva York, N.Y. 10019. En rústica $US 1,75). Su teoría -que denomina General Adaptation Syndrome o G.A.S., es decir, Síndrome de Adaptación General-, es la piedra angular de las investigaciones modernas sobre el stress. Las etapas son:

1. Reacción de alarma. Al primer contacto con el factor que produce stress, el cuerpo trata de evitar o frenar este estímulo fortaleciéndose con hormonas y mediante cambios coordinados en el sistema nervioso central. Esta es una etapa peligrosa, en la que la resistencia del cuerpo se ve disminuida.

2. Etapa de resistencia. Virtualmente desaparecen las señales corporales de la reacción de alarma. Si se continúa expuesto al agente del stress y el cuerpo puede adaptarse, sobreviene una resistencia superior a la normal. Se presentan reacciones corporales específicas para contener los efectos de la situación causante del stress. Por ejemplo, en el caso de una herida los glóbulos blancos acuden rápidamente al lugar.

3. Etapa del agotamiento. A la larga, después de estar sometido al stress durante un tiempo prolongado, la energía de adaptación se agota. Se difunden por todo el cuerpo reacciones dañinas.

Efectos del stress

Cuando entrevistamos al Dr. Selye, hizo hincapié en que, si bien el stress grave y prolongado puede provocar depresión emocional, la etapa del agotamiento no es una depresión sino un proceso físico.

El stress excesivo y de larga duración puede causar, además de depresión, enfermedades varias. Entre ellas se cuentan: alta presión arterial, úlceras, colitis, artritis, diabetes y ataques cardíacos y de otro tipo. Un estudio ha demostrado que los hombres sometidos al stress del divorcio sufrían trece veces más ataques al corazón que los demás hombres de la misma edad.

Otro estudio revela que los jugadores de fútbol americano bajo muchos stress están mucho más expuestos a sufrir lesiones y a que las lesiones recibidas sean más graves.

El stress a menudo lleva a beber copiosamente y al alcoholismo.

La ansiedad, como resultado del stress, con frecuencia ocasiona una pérdida del impulso sexual. Empero, el stress puede provocar también hiperactividad sexual.

Los efectos del stress son peores cuando la persona afectada siente que no tiene control sobre su situación.

El mismo tipo y nivel de stress afecta a distinta gente en forma diferente. El hecho de que resulten más o menos afectados el corazón, los riñones, el tubo digestivo o el bienestar psicológico de una persona puede depender de su condición interna (por ejemplo, de la predisposición genética, la edad y el sexo), así como de factores externos (la dieta o el tratamiento con ciertas drogas u hormonas). EL eslabón más débil de la cadena es el que se rompe bajo el stress, aún cuando todas las partes hayan estado expuestas a él por igual.

La gente necesita cierta cantidad de stress para ser feliz. Mucha gente sufre en igual medida por una existencia sin sentido de finalidad como por esforzarse excesivamente. Por supuesto, hay grandes diferencias en cuanto a la cantidad de stress que una persona necesita para ser feliz. Por lo tanto, es importante que cada uno halle el nivel particular de stress en el cual se siente más comodo.

Cómo identificar los síntomas y la gravedad de un trastorno de stress

Los trastornos de stress habitualmente se desarrollan en forma lenta. A menudo avanzan furtivamente sin que la víctima se percate claramente de lo que le está sucediendo. Por consiguiente, la lista de grados de stress que figura más abajo, puede ayudar a que usted mida sus propias reacciones ante el stress y avise a sus colegas ejecutivos cuando sospeche que estén bajo un stress excesivo.

Los síntomas de un trastorno de stress son frecuentemente contradictorios y desorientadores. Algunas personas tienen algunos de los síntomas, mientras que otras presentan otros síntomas. En cada grado de stress, por lo general los síntomas empeoran. Sin embargo, a veces ciertos síntomas disminuyen o desaparecen, y otros ocupan su lugar. Esta guía fue formulada por el Dr. Robert J. van Amberg, psiquiatra que ejerce en Montclair, Nueva Jersey.

Los seis grados de stress según el Dr. Amberg

Grado I. El stress es leve. Generalmente va acompañado de lo siguiente:

1. Gran impulso para obrar.
2. Percepción excepcionalmente aguda.
3. Energía nerviosa excesiva y capacidad de realizar más trabajo que el habitual.

Esta etapa es tan agradable que mucha gente casi se aficiona a ella y desea conservarla. Desgraciadamente, debe ser considerada como una de las primeras señales de advertencia de que se están consumiendo reservas de energía.

Grado II. Aparecen aquí algunos de los efectos desagradables del stress. Las reservas de enrgía ya no alcanzan para todo el día. Son comunes los siguientes síntomas.

1. Cansancio al levantarse, o energía que decae después del almuerzo o en las primeras horas de la tarde.
2. Trastornos ocasionales de las funciones estomacales e intestinales; ---

arritmia cardíaca.

3. Tensión muscular en la espalda y alrededor del cráneo.

4. Sensación de no poder relajarse.

Grado III. En esta etapa se acentúa la fatiga. Se presentan estos otros síntomas:

1. Mayores perturbaciones de las funciones intestinales.

2. Problemas estomacales.

3. Músculos tiesos.

4. Sensación de tensión en aumento.

5. Trastornos en el sueño.

6. Sensaciones de desmayo (sin que se produzca).

A esta altura es aconsejable una visita al médico. A menos que disminuyan las exigencias y se permita al cuerpo recuperar su provisión de energía, surgirán problemas más graves en las etapas siguientes:

Grado IV. Caracteriza a esta etapa lo siguiente:

1. Gran dificultad para llegar al cabo del día.

2. Actividades que antes eran agradables resultan ahora penosas.

3. Pérdida de la capacidad para reaccionar ante las situaciones; los asuntos sociales, las conversaciones con los amigos y otras actividades se vuelven molestas.

4. Mayores trastornos en el sueño: entre las 3 y las 5 y 30 de la mañana, o uno se despierta a causa de sueños desagradables.

5. Sentimientos negativos.

6. Imposibilidad de concentrarse.

7. Temores inefables.

Grado V. Esta etapa está caracterizada por el aumento de la intensidad de los síntomas:

1. Fatiga extrema.
2. Dificultad en efectuar tareas bastante sencillas.
3. Trastornos muy intensos de las funciones estomacales e instestinales.
4. Sensaciones penetrantes de temor.

Grado VI. Esta es la etapa final, y puede producir síntomas trementos, tales como:

1. Latidos violentos del corazón y sensaciones de pánico debido a las reacciones causadas por la adrenalina.
2. Respiración anhelante.
3. Temblores, escalofríos, transpiración.
4. Manos y pies entumecidos y con sensación de hormigueo.
5. Postración. Energía apenas suficiente para efectuar las tareas más sencillas.

Un trastorno de stress es esencialmente un agotamiento paulatino de las reservas de energía del cuerpo. El principal síntoma de alguna gente es la fatiga. Los síntomas principales de otras personas son la ansiedad o la depresión.

La ansiedad se caracteriza por una sensación de tensión, acompañada por temores exagerados. Este estado lo causa una aceleración de los procesos corporales, que conlleva un consumo constante de energía. Esto proviene de una dism

nución en el ritmo de los procesos corporales como resultado del agotamiento.

Síntomas de la ansiedad

Las primeras señales de advertencia de la existencia de una ansiedad que por su nivel puede considerarse como un problema son a menudo fisiológicas. -- Ellas son, principalmente:

- Pulso rápido (incluyendo el tener conciencia de los latidos).
- Transpiración excesiva.
- Frecuente necesidad de orinar.
- Diarrea o constipación (aunque la constipación es más probable que sea una señal de dpresión que de ansiedad).
- Alta presión sanguínea.
- Sensación de tensión.

Un examen médico de rutina puede detectar algunos de los síntomas fisiológicos del ejecutivo. En otras oportunidades, sin embargo, su médico puede decirle que esencialmente no tiene nada mal. O sea, que las técnicas de diagnóstico del médico no señalan con precisión ninguna enfermedad física. De todosmodos, es sumamente importante que el ejecutivo bajo stress se someta a revisiones físicas frecuentes.

Además de síntomas físicos, la ansiedad produce síntomas psicológicos que se manifiestan en los hábitos de vida y de trabajo. Los temores exagerados son un síntoma. El insomnio es otra señal importante. El ejecutivo ansioso --

puede despertarse frecuentemente en medio de la noche sin motivos aparentes y sin poder luego volver a dormirse. Cuando sí duerme, a menudo pueden acosarlo sueños aterradores.

El Dr. John F. O'Connor, profesor adjunto de psicología clínica de la Facultad de Medicina y Cirugía de la Universidad de Columbia, indica que el insomnio es un problema tanto de la ansiedad como de la depresión, pero con una diferencia importante. La persona ansiosa no puede dormir porque está tensa y nerviosa. Generalmente, se mueve mucho y se da vuelta con frecuencia. Sin embargo, el insomnio de la persona deprimida tiende a ser quieto, apesadumbrado e indiferente.

Cambios repentinos producidos en una persona que pueden ser una señal de ansiedad

El Dr. O'Connor, que también es consultor psiquiátrico de empresas prominentes y dirige un seminario sobre "Adaptación humana en la sociedad moderna" en la Universidad de Columbia, destaca que cualquier cambio súbito, importante e inexplicable en la vida personal o profesional de un ejecutivo, puede ser una señal de peligro que indique que esa persona está en situación de stress excesivo. He aquí algunos ejemplos típicos de lo que se manifiesta en ejecutivos que sufren ansiedad:

- Mucho beber o fumar en una persona que anteriormente no bebía o fumaba, o que lo hacía moderadamente.

- Cambio en los hábitos sexuales, ya sea aumentando la frecuencia de la actividad sexual o abandonándola virtualmente (es más probable que -- una pérdida del impulso sexual sea un síntoma de depresión y no de ansiedad, pero puede indicar cualquiera de ellas).

- Dificultad en tomar decisiones por parte de una persona que previamente las adoptaba con rapidez y eficiencia. El ejecutivo ansioso tiende a optar por lo más seguro, en lugar de hacerlo por lo mejor.

- Irritabilidad frecuente en una persona que habitualmente había sido agradable y de humor parejo.

- Actividad excesiva. De repente, quedarse a trabajar hasta tarde en la - oficina varias veces por semana.

- Rápido aumento o disminución de peso.

- Comenzar una dieta o programa de protección de la salud que esté de moda.

- Rehuir responsabilidades una persona que antes atendía conscientemente sus deberes.

- Cambio en las pautas morales o éticas. Un ejecutivo que siempre fue -- justo y honesto en su trato con los demás empieza a mochar su conducta- ética.

- Reacciones exageradas ante problemas de poca importancia.

- Fantasear acerca de que "vendrán días mejores" una persona que siempre

fue realista.

- Cometer errores y olvidos una persona que anteriormente era certera y confiable.

En casos graves de ansiedad, estos síntomas se agudizan más, y puede haber otros. Generalmente constituyen la prueba principal de que el ejecutivo que los padece necesita tomar medidas concretas para tratar su problema de stress.

Algunos ejemplos de cambios en la actividad ocasionados por el stress

El stress puede tener consecuencias complejas en una compañía. Por ejemplo, un ejecutivo de una importante empresa de televisión pidió al Dr. O'Connor su ayuda para enfrentar un conflicto causante de mucho stress que existía entre él y su superior. Todo esto coincidía con un deterioro importante en la conducta personal y profesional del superior, debido también indudablemente al stress a que estaba sometido. Incurría en grandes gastos para agasajar a personas con quienes tenía contactos de negocios. Comenzó a beber en abundancia, y con frecuencia se le veía ebrio en público. Y tuvo un indiscreto enredo amoroso.

Con la asistencia del Dr. O'Connor, su paciente capeó el conflicto con el superior hasta encontrar un nuevo cargo en otra gran compañía de televisión, en un nivel mucho más elevado y con un sueldo mayor que los que tenía su ex superior (que, si bien todavía mantiene su puesto, ha sido dejado de lado repetidamente en los ascensos).

En otro caso se trataba de un ejecutivo superior de comercialización de una gran empresa internacional de electrónica, de la cual es consultora la División de Servicios Industriales de The Psychological Corporacion, de Nueva York. De repente, este ejecutivo comenzó a eludir en gran medida sus responsabilidades. Inventó un motivo para hacer un crucero innecesario como representante técnico a bordo de un portaaviones de la Marina de los Estados Unidos. Inmediatamente después se tomó vacaciones imprevistas. Luego se tomó más tiempo libre para asistir a un seminario de desarrollo administrativo. Su compañía estaba a punto de despedirlo. Pero el Dr. Frederick C. Rockett, experto en stress de The Psychological Corporation, reconoció las pautas de comportamiento del ejecutivo como un indicio de gran stress y aconsejó un tratamiento. El ejecutivo siguió este consejo y conservó su puesto.

Servicios consultores en psicología

Como muestran estos ejemplos, un ejecutivo puede no reconocer o siquiera querer reconocer que tiene un serio problema de stress. Quizá alguien tenga que señalárselo a su atención. Ese alguien podría ser un amigo, un colega, un superior, su cónyuge, su médico o un consultor profesional.

Pero con demasiada frecuencia la gente que rodea al ejecutivo, que ve los síntomas, no se da cuenta de la naturaleza de su problema o no quiere hablarle de ello. Entonces, si prosigue con su conducta inusitada, su trabajo y su carrera pueden peligrar. Quizá su matrimonio también.

Es por eso que muchas compañías contratan ahora a consultores psicológicos. Desde su ventajoso punto de vista objetivo, los consultores a menudo reconocen problemas que no son evidentes para los ejecutivos de la compañía. Además, como la carrera del consultor no está vinculada directamente a la compañía, puede ser mucho más franco que alguien que forme parte de ella al señalar problemas.

Programas de mantenimiento de la salud mental

Por ejemplo, unas 1,500 compañías norteamericanas envían actualmente a sus ejecutivos a programas de "mantenimiento de la salud mental" en el Centro de Ciencia Aplicada de la Conducta que la Fundación Menninger tiene en Topeka, Kansas. Estos programas incluyen consultas de diagnóstico individuales durante un día y seminarios de grupo de cinco días; tanto unas como otros son intensos y de contenido muy amplio.

Se destaca en esos programas un test especial elaborado por la Fundación Menninger, en el cual el ejecutivo lee aproximadamente 100 palabras ante un grabador. También escucha e interpreta sonidos grabados. El test lo aplica una persona no profesional, pero su interpretación está a cargo de un psiquiatra o psicólogo de la Fundación. A partir de las pautas de la forma de hablar del ejecutivo, el experto puede construir su "perfil de personalidad". Puede diagnosticar la susceptibilidad del ejecutivo a la depresión y los ataques cardíacos, así como sus problemas en hacer frente a la competencia personal y en controlar la agresión.

El cónyuge del ejecutivo generalmente partcipa en el día de consulta. Además del test grabado, que todavía es considerado como experimental, la consulta incluye dos entrevistas conjuntas del ejecutivo y su cónyuge con diferentes equipos de psicólogos o psiquiatras. Estas entrevistas abarcan el matrimonio de la pareja, las relaciones del ejecutivo con sus hijos, los aspectos psicológicos de su trabajo y sus expectativas en cuanto al futuro.

El día termina con una reunión entre la pareja y todos los expertos que participaron en la consulta. Se examinan los resultados del test y de las entrevistas, cualesquiera problema que se hayan revelado y cómo tratarlos. En caso necesario, se envía el ejecutivo a un psiquiatra o psicólogo cerca de su casa para que haga psicoterapia. La reunión incluye la planificación de un programa de salud mental a largo plazo -cinco a diez años- para el ejecutivo y su cónyuge.

EL seminario de cinco días sobre mantenimiento de la salud mental

A cada participante en un seminario de cinco días se lo somete al test grabado al comienzo del seminario, y nuevamente cuando éste finaliza. La comparación de los resultados de ambas pruebas ayuda a descubrir qué cambios psicológicos ha experimentado el ejecutivo en el curso de los cinco días. También tiene el ejecutivo una consulta individual intensa con expertos de la Fundación.

Pero la mayor parte del programa consiste en conferencias y sesiones terapéuticas en grupos pequeños, que abarcan el desarrollo de la personalidad, las motivaciones, las relaciones con otra gente y las comunicaciones personales de

los participantes. También reciben entrenamiento en una técnica de relajación profunda.

Además de los programas que lleva a cabo en Topeka, la Fundación Menninger también envía equipos de expertos a compañías ubicadas en todo el mundo. - Se ocupan de muchos problemas psicológicos, tales como conflictos personales entre ejecutivos o problemas de moral como resultado de cambios organizacionales. Los graduados y afiliados de la Fundación dirigen programas similares en muchos países de Europa y del Oriente Medio, en América Latina, el - Japón y Filipinas.

Cómo se encaran los problemas psicológicos derivados de cambios organizacionales

El Dr. Harry Levinson, catedrático de psicología de la Facultad de Medicina de Harvard, fue director del programa de salud mental en la industria de la Fundación Menninger, en Topeka. Ahora dirige el Instituto Levinson, de Cambridge, Massachusetrs, que presta servicios de consulta psicológica a compañías de - Norteamérica. El Dr. Levinson ha elaborado un método para diagnosticar los - problemas psicológicos en las compañías.

Su Instituto se especializa en aspectos psicológicos de la administración, tales como manejar cambios organizacionales de modo que haya la menor cantidad de perturbaciones emocionales, encarar crisis organizacionales, aumentar la eficacia de la administración, desarrollar nuevos equipos administrativos y

motivar al personal.

Todas las actividades del Instituto hacen hincapié en reducir y controlar el -- stress en los negocios. Una compañía emplea al Dr. Levinson para que esté - a disposición de sus ejecutivos dos días por mes, para que puedan consultar- lo voluntaria y confidencialmente acerca de sus problemas personales y profe- sionales.

La división de Servicios Industriales de The Psychological Corporation, de -- Nueva York, también presta servicios de diagnóstico para firmas comerciales- que tienen ejecutivos y empleados con problemas psicológicos. El Dr. Richard G. Kopff, director de la División, explica que los problemas aparentes acerca- de los cuales las compañías recurren a su División son frecuentemente muy -- distintos de los problemas reales de esas compañías. Por ejemplo, quizá le - pidan que se ocupe de un problema de productividad o de moral. O tal vez el- presidente ejecutivo de una compañía meramente quiere conocer mejor a su per sonal. Pero el verdadero problema subyacente puede ser un conflicto psicoló- gico profundo entre los ejecutivos.

Como primer paso, el Dr. Kopff y su personal realizan entrevistas individuales confidenciales con los directores, el presidente ejecutivo, los ejecutivos su- periores y todo el otro personal vinculado a la situación. Luego, los consulto res comparan los resultados de estas entrevistas y comunican sus conclusio-- nes generalmente al presidente ejecutivo, al presidente o al directorio. A me- nudo prosiguen con la realización de sesiones de terapia de grupo con los eje-

cutivos de la compañía, durante las cuales se discuten los problemas. Se -- elaboran soluciones. Si los consultores encuentran que hay ejecutivos con - trastornos psicológicos, recomiendan medidas adecuadas, tales como la psicoterapia.

The Psychological Corporation es también uno de los editores más importantes de tests psicológicos y lleva a cabo programas de tests por cuenta de empre-- sas comerciales.

Un servicio de consulta terapéutica

Los servicios de consulta que brinda el Dr. O'Connor a las compañías son más directamente terapéuticos. Verbigracia, recientemente ha dirigido sesiones de terapia de grupo con presidentes y vicepresidentes ejecutivos de empresas que están bajo stress debido a haber admitido por primera vez a mujeres en las filas de los ejecutivos superiores.

El Dr. O'Connor trata muchos conflictos entre ejecutivos. Recientemente resolvió una profunda hostilidad entre dos ejecutivos de comercialización de una -- gran firma de comunicaciones. Uno de ellos, rápido para la toma de decisio-- nes, tenía mucho éxito en desarrollar nuevos negocios. El otro, un hombre reflexivo y metódico, era un excelente administrador. El Dr. O'Connor los ayudó a ver sus distintas aptitudes y a reconocer las esferas en las que deberían evitar conflictos entre sí. Pronto los dos hombres pasaron a formar un equipo altamente eficiente.

Causas y síntomas de la depresión

El Dr. Tobías Brocher, psiquiatra y director del Centro de Ciencia Aplicada de la Conducta de la Fundación Menninger, dice que los tests muestran que la depresión es uno de los problemas más comunes y serios de los ejecutivos.

"Un elevado porcentaje de ejecutivos padece depresión, aunque a menudo está oculta", explica. "Por regla general, se vincula con el stress. Cuando un ejecutivo se enfada o se pone ansioso, frecuentemente no puede expresar sus sentimientos o encontrar desahogos legítimos para sus agresiones. Tal vez ni siquiera admita para sí que las tiene. Entonces le viene la depresión como defensa contra sentimientos que no quiere reconocer en sí mismo."

El Dr. O'Connor señala que, aparte de los sentimientos reprimidos, lo que a menudo causa la depresión es la pérdida de algo o de alguien que el ejecutivo aprecia mucho. Una derrota importante en los negocios. La muerte de un ser querido o de un amigo íntimo. O problemas conyugales.

Pero el psiquiatra añadq que la depresión también puede ser ocasionada por el hecho de estar durante largo tiempo en condiciones de stress menos intenso, o por una acumulación de stresses y presiones en el trabajo.

Las causas de la depresión son a menudo sutiles según el Dr. Daniel J. Levinson, prominente psiquiatra de la Universidad de Yale. Observa que los ejecutivos frecuentemente se deprimen, en la edad madura, cuando sus carreras de-

jan de ser ascendentes y se dan cuenta de que sus posibilidades de nuevos ascensos son limitadas. A este período se lo denomina a veces la "crisis de la edad madura".

El Dr. Kopff destaca que los ejecutivos principales de las empresas también son vulnerables a la depresión que obedece a esa causa. Llegan al cargo más alto y sienten que ya no les queda otro lugar adonde ir.

Asimismo, los ejecutivos pueden deprimirse profundamente cuando llegan a más de 50 años de edad y en los primeros años después de los 60, cuando se acerca el momento de jubilarse, o luego de hacerlo. Si no han desarrollado otras esferas de interés, sienten que ya no son útiles o que no tienen motivos para vivir.

La gente con frecuencia usa la depresión como defensa contra algo que no quiere reconocer en sí misma.

Señales de depresión

Aunque una persona esté deprimida, quizá no lo parezca o no se dé cuenta de que está deprimida. Los síntomas pueden ser muy tenues, y algunos se asemejan a los de la ansiedad grave. Entre ellos figuran:

- Falta de atención
- Pérdida o falta de interés en lo que ocurre
- Irritabilidad
- Constipación

- Insomnio (acompañado de pesadumbre)
- Sueño excesivo
- Quimeras o ilusiones frecuentes
- Tendencia al llanto
- Sueños aterradores
- Gran consumo de bebidas alcohólicas
- Uso de drogas
- Pérdida del impulso sexual
- Lentitud para la toma de decisiones
- Ideas de que uno mismo carece de utilidad
- Sentimientos de rechazo
- Ideas de suicidio
- Intentos de suicidio

En un caso grave, el ejecutivo deprimido puede permanecer en cama todo el día viendo televisión, durmiendo o fijando la vista en la pared. Nada le da placer. Ciertamente, necesita tratamiento profesional.

Es menos probable que la depresión lleva a enfermedades psicosomáticas que si se tratara de ansiedad, pero no obstante ello puede ocurrir.

Como sucede con la ansiedad, todo cambio repentino en el desempeño o en las normas de vida de un ejecutivo puede ser una señal de peligro. Por ejemplo, si generalmente es pulcro y de pronto se vuelve desaliñado. Una disminución

súbita de su vida sexual, sin motivos manifiestos, a menudo constituye una - señal. Puede ser un síntoma de depresión el comenzar repentinamente a eludir responsabilidades o a tomarse demasiado tiempo libre en el trabajo.

Un grado razonable de depresión es natural después de un fallecimiento o de - otra pérdida profundamente sentida. Pero normalmente su impacto mengua con el transcurso del tiempo. Si los síntomas continúan durante más de algunas - semanas, o a lo sumo uno o dos meses, indudablemente esa persona necesita asistencia profesional.

¿Está mentalmente enfermo el ejecutivo que sufre un trastorno de stress?

Los síntomas de los trastornos provocados por el stress son tan desconcertantes que el ejecutivo puede poner en duda su propia estabilidad mental. Los temores excesivos, tales como el miedo de caminar por la calle, de ir a la iglesia o incluso de llegarse hasta la peluquería pueden muy bien llevarlo a poner en tela de juicio su cordura. Quizá tampoco pueda concentrarse, y sus reacciones ante situaciones sociales y de negocios pueden ser bastante inapropiadas.

A pesar de estos síntomas, el ejecutivo que sufre un trastorno de stress no está mentalmente enfermo. Todavía tiene una buena comprensión de la realidad, - y por cierto no causa daño a sus semejantes. En todo caso, los ejecutivos que padecen trastornos de stress a menudo son muy considerados hacia sus semejantes y se esfuerzan por resultar agradables. Una persona en estado de ansiedad

frecuentemente se cuida de no provocar ningún tipo de reacciones emocionales adversas en quienes la rodean. En estado de depresión, esa persona funciona en un nivel de actividad tan bajo que le resultaría difícil reunir las reservas de energía necesarias para contrariar a los demás.

A medida que pasan los síntomas del trastorno de stress, el estado psicológico del ejecutivo mejora en forma correspondiente. Cuando nuevamente está bien, por lo general tiene un conocimiento mucho mayor de las interacciones de su cuerpo y su mente. Seguramente, tomará medidas en el futuro para evitar recidivas de una de las dolencias más penosas del hombre. En realidad, los ejecutivos que han pasado por varios trastornos de stress pueden terminar siendo emocionalmente más sanos que sus colegas.

Las verdaderas enfermedades mentales, tales como la maníaco-depresiva, la paranoia y la esquizofrenia provocan comportamientos más extraños que todos los que pueden resultar de un trastorno de stress.

En tanto que los trastornos de stress son uno de los achaques más comunes de la humanidad, las enfermedades mentales graves afectan sólo a un pequeño porcentaje de ejecutivos. A pocos hombres se les confiarán cargos de poder a menos que hayan demostrado talento y perspectivas de estabilidad emocional en los años que llevaron al trastorno de stress.

Puesto que las verdaderas enfermedades mentales no se presentan con frecuencia entre los ejecutivos, su análisis escapa al ámbito de este informe.

SECCION II

CAUSAS DE STRESS ENTRE LOS EJECUTIVOS

La mayoría de los ejecutivos están expuestos a estímulos muy similares que causan stress. Pero el mismo agente de stress que causa en una persona una ligera euforia puede provocar en otra una profunda ansiedad.

La diferencia en la reacción depende de cómo la persona perciba el problema que causa el stress. Si piensa que puede enfrentarlo, la seguridad en sí mismo se acrecienta. Si piensa que no puede, pierde confianza en sí mismo y tal vez se sienta inútil.

Los agentes de stress comunes a la mayor parte de los ejecutivos

Los cambios son una fuente fundamental de stress para el ejecutivo. En cada nuevo puesto superior pierde los puntos de referencia psicológica a los cuales estaba acostumbrado y debe adaptarse a otros nuevos. Una oficina nueva, más grande y más elegante es un estímulo agradable. Pero también presenta un desafío causante de stress para el ejecutivo, en el sentido de lograr éxito en sus nuevas responsabilidades.

Grandes cambios en la rutina de trabajo de un ejecutivo causan stress, a menudo leve y agradable, pero a veces serio. El hecho de trabajar con nuevas personas también puede procar stress. Las herramientas con que el ejecutivo trabaja, su escritorio, teléfono, intercomunicador y dictáfono, llegan a ser parte

de su medio. En alguna medida, él los identifica consigo mismo. Acostumbrarse a nuevos elementos de trabajo es parte de su adaptación al nuevo cargo. Esto explica por qué llevar objetos del antiguo escritorio al nuevo puede ayudar a la transición psicológica.

Mayores exigencias impuestas al tiempo del ejecutivo pueden causar stress. Más plazos y plazos más urgentes provocan stress. De la misma forma lo causa un mayor número de viajes y de convites.

Pero estos factores no empeoran necesariamente en los cargos administrativos más altos. En efecto, los ejecutivos de categoría superiores tienen más control sobre sus propios horarios. El ejecutivo principal por lo general controla completamente sus horarios. Su viaje puede ser agradable. Con frecuencia puede organizar sus viajes en épocas propicias e incluir algunos días de vacaciones.

Los administradores de inferior categoría tienen menos control sobre el trabajo que deben realizar. El momento de sus viajes depende en mucho del funcionamiento de su compañía.

Tomar decisiones es una responsabilidad común a todos los ejecutivos. Es siempre causante de stress. A medida que una persona asciende, sus decisiones se tornan más importantes. Aquellas afectan a una mayor cantidad de dinero y de gente. Y son peores las consecuencias de tomar una decisión equivocada.

El stress en el más alto nivel ejecutivo

En la cumbre de la pirámide jerárquica, las decisiones involucran un factor especial de stress. Los ejecutivos de menor nivel pueden generalmente recurrir a sus superiores como guía en la toma de decisiones. Pero el ejecutivo principal no tiene a quién acudir en busca de ayuda (excepto a sus directores, quienes generalmente están al margen del manejo diario de la empresa). El está solo y debe asumir la plena responsabilidad de sus decisiones.

Sin embargo, el stress que ocasiona tomar ciertas decisiones no siempre empeora en niveles ejecutivos más altos. Una decisión que entraña 2,000 dólares puede preocupar a un administrador inferior tanto como una de 10 millones de dólares al ejecutivo principal.

Asumir responsabilidades más amplias acrecienta el stress del ejecutivo. A medida que asciende a niveles más altos, debe desarrollar nuevas habilidades no relacionadas con su especialidad básica. Por ejemplo, un gerente de ventas llega a ser vicepresidente de comercialización. En este cargo, ya no dirige vendedores, sino que principalmente maneja el esfuerzo global de comercialización. Esto significa que puede perder las compensaciones psicológicas que provienen de un logro directo. Cuando esto da como resultado que se sienta menos seguro, constituye una fuente importante de stress.

El ejecutivo principal con frecuencia está apartado completamente de su especialidad básica e inmerso en funciones totalmente desligadas de ella. Ade--

más, en esta era cada vez más técnica, llega a depender en gran medida de expertos técnicos a quienes ni comprende del todo ni puede controlar completamente.

Funciones causantes de stress que desempeñan los ejecutivos

Si bien agrada a algunos individuos, el ejecutivo frecuentemente considera un cómodo su papel de "figura paterna" en un departamento o en la compañía en su totalidad. La dependencia de los otros lo irrita. Para él es fuente de stress el hecho de tener que ponderar cuidadosamente cada palabra que dice por temor de que sea mal interpretada.

También debe soportar el stress de ser criticado por sus subordinados por las decisiones tomadas que no agradan a aquellos o por las que se sienten profundamente agraviados. El ejecutivo se arriesga a ser considerado injusto o prejuiciado, e incluso a ser odiado.

Provocan especialmente stress las decisiones que afectan adversamente las vidas de otra gente. La mayoría de los ejecutivos encuentra emocionalmente penoso despedir a un subordinado o dejarlo de lado en los ascenso. Sin embargo, deben tomar esas decisiones. Tienen problemas difíciles para motivar a la gente que no ha sido ascendida, pero que sin embargo puede continuar haciendo contribuciones valiosas a la compañía.

Una relación constante y rutinaria con gente difícil causa stress entre los eje

cutivos de todos los niveles, especialmente entre los que se están adaptando a esas relaciones en situaciones nuevas.

Los subordinados y los clientes difíciles son los que se pueden tratar con mayor facilidad. El Dr. Frederick C. Rockett, experto en stress en The Psychological Corporation, describe estas relaciones como "más parecidas a un zapato que aprieta que a un cuchillo puesto en la garganta". Los ejecutivos tienen considerable control sobre sus subordinados. Los clientes insatisfechos pueden generalmente ser apaciguados, dado que ellos se benefician de la relación comercial tanto como el proveedor.

Los enfrentamientos con un nuevo jefe o entre ejecutivos de igual jerarquía -- causan un stress grave, especialmente después de fusiones, que hacen que - los ejecutivos de dos diferentes empresas repentinamente se vean forzados a- trabajar en estrecha relación.

Incluso el ejecutivo principal de una compañía puede ser atrapado en conflictos causantes de stress con directores o accionistas hostiles.

Los ejecutivos del más alto nivel de divisiones que operan en forma semiautónoma o de empresas subsidiarias también pueden verse involucrados en conflictos que provocan stress con la administración de la compañía principal.

Las relaciones con el gobierno son una fuente creciente de stress entre los - ejecutivos. A medida que los gobiernos intervienen más en áreas tales como

la conservación de energía y la protección del consumidor y del medio ambiente, las normas que dictan para las empresas son más estrictas y más complejas.

Por ejemplo, una gran compañía de gas y agua en el noreste de los Estados Unidos estuvo recientemente bajo tal presión por parte de los funcionarios oficiales encargados de las asignaciones y de la regulación de las tarifas, que su supervivencia financiera fue puesta en peligro. La acción del gobierno sometió al presidente ejecutivo de la compañía a un gran stress.

Las presiones de la competencia para progresar causan stress a la mayoría de los ejecutivos de una compañía. Esas presiones llegan a ser particularmente intensas entre los ejecutivos de categoría intermedia. Las oportunidades de ascenso repentinamente disminuyen en gran medida. Los individuos toman conciencia de sus pocas posibilidades de alcanzar sus elevadas metas profesionales. Frecuentemente están acosados por el temor al fracaso, el temor de no ser considerados en los ascensos o incluso de ser despedidos, el temor de cometer un error crucial, el temor de ser dañados subrepticiamente por otros ejecutivos, el temor a las represalias por parte de un superior hostil. Estos temores son parte de la "crisis de la edad madura", y pueden acentuarse en las compañías que normalmente no permiten a los ejecutivos saber dónde están ubicados ni cuáles son sus posibilidades futuras en la empresa.

Los conflictos interiores como causa de stress

Los conflictos emocionales interiores son una fuente devastadora de stress.

En casos graves, pueden llevar a una depresión. Frecuentemente están relacionados con otros agentes de stress.

Las causas profundas son generalmente las emociones reprimidas y los deseos interiores frustrados. Se supone que un ejecutivo debe ocultar sus emociones. Quizá no pueda revelar sus verdaderos sentimientos ni siquiera a sí mismo. Entre sus superiores, pares y subordinados, mantiene una imagen de calma y de confianza en su capacidad y nunca demuestra su enojo, su agresividad o sus temores. Si lo hiciera, perdería efectividad como líder y arruinaría sus posibilidades de ascenso.

No puede compartir sus emociones con ninguna otra persona de la compañía. Las presiones que provoca la competencia son una barrera para las amistades personales profundas en una empresa.

No puede establecer relaciones estrechas con los subordinados sobre los que debe ejercer autoridad y que son afectados profesionalmente por sus decisiones. Tampoco con sus superiores, cuyo favor trata de ganar.

Este es un problema especialmente en el caso de los ejecutivos del más alto nivel. La suya es la situación del solitario. Después que alcanza el nivel máximo, su aislamiento de otra gente en la organización a menudo llega a ser absoluto. Incluso no puede descubrir sus sentimientos al ejecutivo de mayor jerarquía por debajo de él. No puede esperar una opinión o consejo francos de un subordinado.

En compañías muy paternalistas, los ejecutivos extremadamente conscientes enfrentan un conflicto emocional interior especial: cuando tienen que tomar decisiones relacionadas con sus carreras o sus vidas privadas que contrarían los intereses de la empresa, se sienten culpables.

Los conflictos interiores más graves los sienten los ejecutivos que psicológicamente no se acomodan a su trabajo, que no es precisamente lo que prefieren como profesión. Incluso pueden no ser conscientes de ese desajuste psicológico. El problema quizá sea totalmente subconsciente.

Un conflicto en cuanto a valores y actitudes puede causar stress en un ejecutivo que ha sido ascendido. Por ejemplo, tal vez haya tenido éxito en su puesto de menor jerarquía con actitudes claramente rígidas, ateniéndose siempre estrictamente a las normas. Pero sus nuevas responsabilidades pueden requerirle que sea mucho más flexible. Para tener realmente éxito, quizás deba forzar o ajustar las reglas para adecuarlas a situaciones diferentes. La adaptación a esta nueva forma de pensar puede resultar bastante difícil.

El stress causado por la familia y el dinero

Los problemas familiares y las dificultades financieras personales causan un stress que puede entorpecer seriamente el desempeño de un ejecutivo.

Incluso entre los ejecutivos de mayores niveles de ingresos pueden ocurrir graves problemas financieros. El Dr. Rockett nos dijo que un presidente ejecuti-

vo muy bien remunerado de una empresa se endeudó profundamente por gastar - mucho más allá de sus medios. Compró un yate suntuoso que realmente no podía pagar. Para salir del endeudamiento tuvo que cambiar completamente su - estilo de vida.

Los problemas conyugales casi siempre interfieren en los asuntos de negocios de un ejecutivo.

Por ejemplo, dos vicepresidentes de una gran empresa petrolera tenían problemas con sus respectivas esposas, aunque ninguno de ellos estaba al tanto de- las dificultades personales del otro. Estos problemas los pusieron a ambos bajo un stress tan grave que comenzaron a discutir por asuntos intrascendentes- de negocios. Finalmente, sus dificultades personales se resolvieron con un- divorcio en un caso y con una revisión de la relación conyugal en el otro. Entonces las desaveniencias entre los dos ejecutivos desaparecieron rápidamente.

Los problemas con los hijos y otros familiares también pueden causar stress - y tener un efecto significativo en la eficiencia del ejecutivo.

<u>El ambiente dela compañía como causa de stress</u>

Algunas compañías mantienen un clima emocional de excesiva tensión. Para - algunos ejecutivos tales empresas pueden ser lugares estimulantes para trabajar. Para otros, son "el infierno en la Tierra". Estas compañías frecuentemente están dirigidas por ejecutivos principales ambiciosos, dedicados y minucio

sos. Los ejecutivos que trabajan para tales compañías deberían prestar mucha atención a la cantidad de stress que pueden tolerar.

Las diez compañías norteamericanas donde hay más stress

La Dun's Review, una de las más importantes publicaciones norteamericanas - sobre negocios, pidió informaciones a encargados de la contratación de administradores y a consultores en administración para identificar las diez compañías de los Estados Unidos en que reina mayor stress. Son:

La Revlon Inc. En parte, el clima tenso de Revlon puede ser atribuido a la naturaleza de la industria, que no sólo es competitiva, sino que también está - cargada de celos y sospechas. Esta atmósfera se acentúa en Revlon por las- extraordinarias exigencias impuestas a su personal por su brillante fundado, - Charles Revson. Dado que Revson murió el año pasado, la tensió puede aflojarse ahora. De todas formas, nadie espera que Revlon llegue a ser un jardín apacible.

La ITT. El Presidente Harold Geneen despidió a alrededor de 100 ejecutivos en el curso del último año. Circula el rumor de que tiene una lista de otros 100 - que pueden ser despedidos si la austeridad lo requiere. Aunque sea falso, tal rumor produce stress.

La Chrysler Corporation. Esta compañía ha sufrido pérdidas cuantiosas. Ahora se ha hecho cargo una nueva administración, situación que de por sí causa

stress a los ejecutivos.

La Singer Company. Los ejecutivos que han abandonado Singer dicen que no era fácil trabajar para su ex presidente, Donald P. Kircher. El nuevo ejecutivo principal ha vendido varias divisiones improductivas con inmensas pérdidas. La agitación en la compañía es causa de gran cantidad de stress.

La E & J Gallo Winery. Dicen los consultores que Ernest Gallo no es precisamente un sereno jinete que recorre tranquilamente sus viñedos californianos. Es inflexible e insiste en un desempeño descollante. Los ejecutivos que no lo logran son despedidos.

La Wachovia Corporation. Esta compañía de Carolina del Norte, tenedora de acciones bancarias, es la número 36 en el país en cuanto a capital. Pero ninguna la supera en los resultados que pide a sus ejecutivos. Contrata a los talentos más brillantes que salen de las universidades y en breve tiempo hace saber a estos nuevos ejecutivos jóvenes si se quedan o se van.

La Procter & Gamble Co. Se dice que en la división de comercialización de la Procter & Gamble la competencia es demoledora. Los jóvenes gerentes adjuntos comienzan a ascender, pero pocos llegan a la cúspide como gerentes. En cierta etapa, frecuentemente hay veinte candidatos para un mismo puesto. Además, la competencia interna incita a las diferentes divisiones de comercialización a enfrentarse entre sí.

La Johnson & Johnson. Este gran productor de elementos quirúrgicos genera - stress debido a la competencia dentro de la misma compañía. Dice Willian - Battalia, presidente de la firma Battalia, Lotz & Associates, que se encarga - de la búsqueda de ejecutivos: "Hay una enorme reserva de gente de talento - luchando para llegar a la cima. Así, esto se convierte en una lucha para al- canzar la cumbre, o irse".

La Crane Co. Cuando Anaconda decidió oponerse a la oferta de la Crane por- el 23% de las acciones de Anaconda, lo que los ejecutivos de la compañía pa recían temer más era la mano de hierro de Thomas M. Evans, presidente de - la Crane. Un encargado de contrataciones dice de él: "Los ejecutivos que - abandonan la Crane lo consideran extremadamente irrazonable. Siempre in-- siste en milagros. A veces, los logra".

La W. R. Grace & Co. Peter Grace salvó de la ruina a la antigua línea de - navegación y levantó una poderosa compañía diversificándola en productos - químicos y en otras áreas. Pero para lograrlo, dicen los consultores que ha exigido a sus subordinados en extremo. Grace puede estar leyendo un infor- me sobre América Latina a las 3 de la mañana y, a causa de una inspiración - repentina, llamar por teléfono a un vicepresidente para ordenarle que tome un avión a las 7 de la mañana del día siguiente.

Como se puede apreciar, las causas de stress en una compañía pueden - ser muy personales y afectar a algunos ejecutivos gravemente, a otros - un poco y a los restantes nada. Además, en ciertas compañías hay ---

stress lisa y llanamente, y no es mucho lo que se pueda hacer para cambiar esa situación.

Independientemente de las causas del stress, el ejecutivo puede comenzar un programa preventivo para reducir la posibilidad de un trastorno grave de stress. Estas medidas se analizan en la sección siguiente.

SECCION III

COMO TRATAR UN STRESS EXCESIVO

Hay muchas formas diferentes de hacer frente al stress, incluyendo:

- Sencillas medidas correctivas de ayuda propia que el ejecutivo puede tomar por sí mismo.

- Ayuda de una persona no profesional, como por ejemplo un amigo, un-colega, el cónyuge u otro familiar.

- Enfoques de ayuda mutua que puede aplicar junto con colegas, amigos, la familia ... o con un grupo de gente que se reúne concretamente para ayudarse entre sí.

- Asistencia profesional de un médico, un clérigo o un consejero. Psicoterapia con un psiquiatra o psicólogo clínico. (El psiquiatra es un médico con capacitación especial en psicología. El psicólogo tiene una capacitación similar, y a menudo posee un doctorado en psicología, pero no es médico).

- Drogas, incluso tranquilizantes para mitigar la ansiedad y antidepresivos para aliviar la depresión. (Por lo general, estas drogas sólo se pueden obtener mediante receta del médico. Tenga cuidado con todos los remedios de patente no recetados que supuestamente alivian la tensión o el insomnio. Generalmente son ineficaces, y pueden ser peligrosos).

Muchas de las medidas correctivas, pero no todas, son eficaces tanto contra la ansiedad como contra la depresión.

Naturalmente, las medidas correctivas deben escogerse en relación con la seriedad del stress y de los problemas que causa. Si un enfoque no da resultados, quizá otro sí. No hay razón para que no se puedan utilizar simultáneamente varios enfoques.

Un médico con orientación psicológica, un psicólogo o un psiquiatra pueden ayudar a elegir el mejor enfoque. En casos más graves, decididamente debe recurrirse a esa opinión profesional.

Pero no hay por qué esperar hasta que surja un problema de stress antes de ensayar medidas de ayuda propia. Estas deben utilizarse como medicina preventiva. Por ejemplo, todo ejecutivo debiera practicar diariamente ejercicios y relajación, y también desarrollar distintos intereses.

Actitud mental

El distress* a menudo proviene de la frustración de deseos profundos. Los ejecutivos pueden prevenir o aliviar en gran medida el distress identificando sus necesidades psicológicas reales y tomando medidas acerca de ellas.

---

* Zozobra o angustia, en su acepción más aproximada (N. del T.).

Por ejemplo, el Dr. Selye señala que el egotismo o el egoísmo son esenciales y naturales en todo ser humano. Pero, por considerarlos como algo feo, la gente trata de negar su existencia. Esto constituye a menudo una fuente importante de distress.

El Dr. Selye explica también que el ser humano tiene un anhelo profundo e innato de que otras personas perciban y aprueben todo lo que hace. Pero lo averguenza este vehemente deseo natural y trata de negarlo, lo cual sólo conduce a sentimientos de culpa y al distress.

A pesar del egotismo y el egoísmo, la mayoría de la gente también está motivada por un altruismo innato. Por eso el Dr. Selye sugiere el "egotismo altruista" como filosofía vital que puede minimizar el distress. Esto significa beneficiarse ayudando a otra gente, con lo cual uno se granjea su respecto.

El Dr. van Amberg indica que los conflictos emocionales con respecto a la generosidad y a la ayuda a otros pueden plantear problemas serios. Muchos ejecutivos son conscientes por naturaleza y descuidan sus necesidades e incluso su propio bienestar.

El ejecutivo que se preocupa más por los asuntos de otras personas que por los propios o bien resulta explotado, o bien es un entremetido en las vidas de quienes lo rodean. El basa sus actos en el concepto de que el egoísmo es malo y la generosidad es buena.

Para resolver este problema, el ejecutivo debiera saber qué es lo que su propio bienestar requiere y ocuparse de ello. Mirando bien por sí mismo, pero al propio tiempo siendo considerado hacia quienes lo rodean, se beneficia él y promueve la armonía en sus relaciones con los demás.

A veces los ejecutivos dicen lo siguiente:

- "No puedo tomarme vacaciones, porque mis colegas y subordinados no pueden estar sin mí". (El ejecutivo debería capacitar a su personal para que maneje las cosas en su ausencia).

- "No puedo abandonar a mi cámara de comercio. No tengo más remedio que aceptar otro mandato como presidente de programación". (Siempre hay otras personas capaces que pueden hacerlo).

- "Tengo que hacer esto o aquello por mi mujer, mis amigos o mis hijos". (Generalmente, ellos pueden muy bien hacer muchas cosas por sí mismos).

El ejecutivo que hace demasiado por los demás acostumbra a quienes lo rodean a depender en exceso. Peor aún, consume sus propias reservas de energía empeñándose incesantemente por resultar útil y necesario.

Un criterio más realista acerca de lo que son el egoísmo y la generosidad puede ser de gran ayuda para que el ejecutivo elimine una de las causas radicales del stress.

El Dr. Van Amberg propone que se sigan estas directrices cuando se ayuda a otras personas:

* Ayude a otros solamente si se lo piden. Por supuesto, esta norma no se aplica si es obvio que alguien necesita asistencia urgente (por ejemplo, en un accidente o si un ciego necesita ayuda para cruzar la calle).

* Ayude a otros sólo si puede hacerlo sin agotar su tiempo y su energía. Procure limitar su ayuda a una sola ocasión. De lo contrario, la persona a quien ayude probablemente pedirá su asistencia una y otra vez.

* Evite hacerse cargo de una situación en la que se requiere su ayuda.

* No suponga que quien recibe la ayuda se verá obligado a retribuírsela más adelante.

Medidas correctivas que el ejecutivo puede aplicar por su cuenta: enfoques básicos

La forma básica de que un ejecutivo reduzca las presiones del tiempo como fuente de stress es planear con anticipación y organizar su trabajo para lograr la máxima eficiencia. Esto incluye tapar aujeros en su horario cotidiano, desembarazarse de la rutina inútil y del papeleo innecesario, delegar en la mayor medida posible y aprovechar plenamente los métodos disponibles para abreviar el trabajo. En especial, significa evitar crisis de último momento tomando decisiones con anticipación, toda vez que sea posible.

Si bien reducir las presiones del trabajo es con frecuencia esencial para ali-

viar la ansiedad, el trabajo en sí mismo a menudo es el mejor antídoto para la depresión. Cuando la fuente de depresión del ejecutivo es de índole personal y no se vincula directamente con su trabajo, al entregarse a la labor que le gusta puede apartar su mente de lo que le está perturbando. Entonces quizá desaparezca rápidamente su depresión.

Cuando la causa fundamental de distress es el hecho de que el ejecutivo no se adapta psicológicamente a su trabajo y realmente quiere hacer algo muy distinto, tal vez tenga que hacer un cambio importante en mitad de su carrera para ser verdaderamente feliz. A veces lo hacen ejecutivos de alto nivel y gran éxito, aunque signifique perder una cantidad considerable de ingresos.

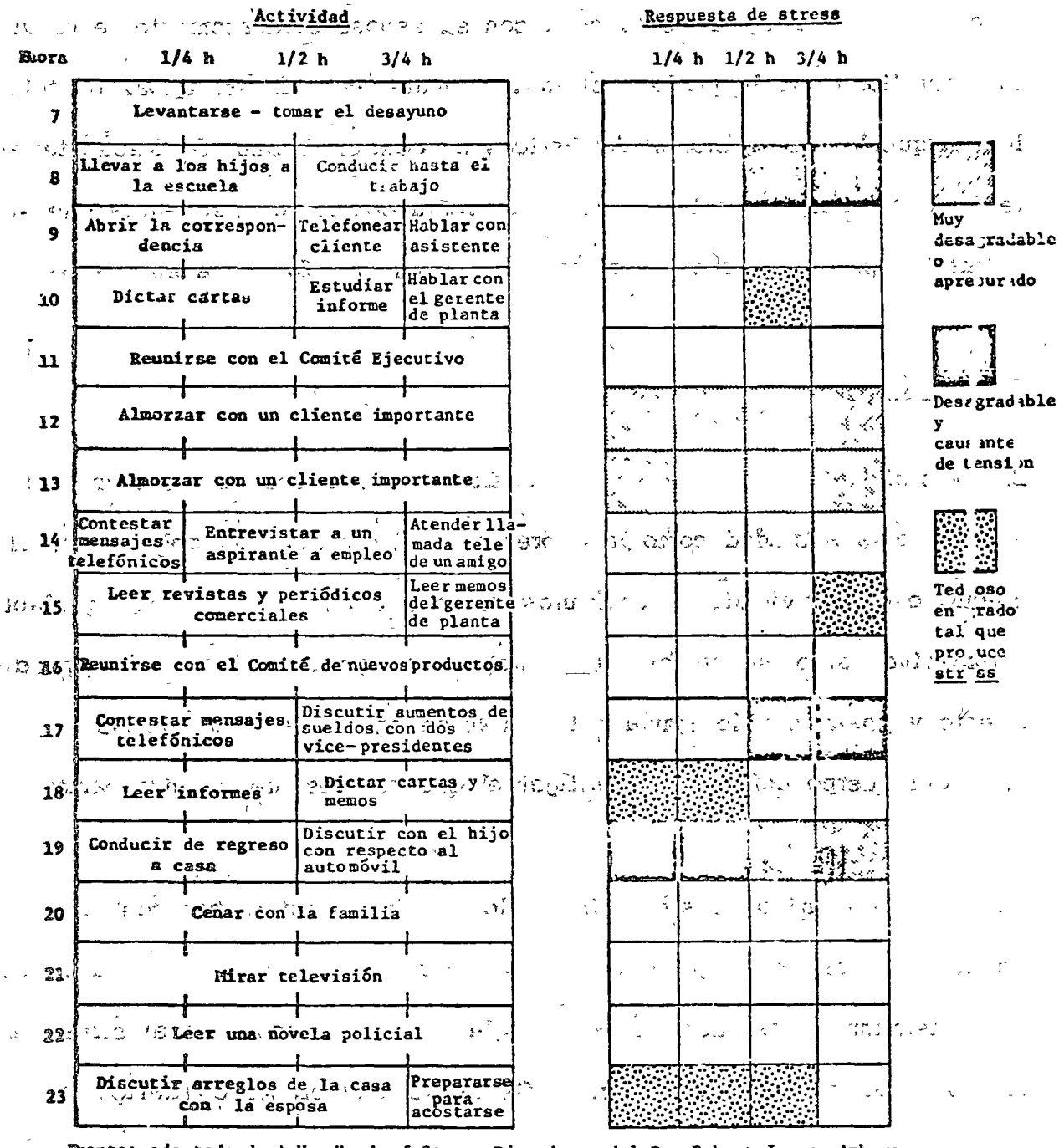
Cuadro de identificación del stress diario de un ejecutivo

El cuadro que se muestra en el Gráfico 1 ayudará al ejecutivo a determinar con precisión las actividades que producen stress durante el día. Algunos stresses son leves y otros son fuertes. Pero, en aras de la sencillez, el ejecutivo debiera sumar el tiempo dedicado a situaciones causantes de stress. Si el total excede de una hora y media diaria durante varios días seguidos, su salud puede peligrar.

El ejecutivo puede identificar stresses que se presentan regularmente y aquellos para cuya corrección puede tomar medidas. En este ejemplo, el ejecutivo ha tenido por cierto un día muy malo. Pero hay mucho que puede corregir en su programa de actividades.

Por ejemplo, conducir su automóvil hasta el trabajo puede ser agotador, debido al tráfico. Pero eso puede remediarse de varias formas. Puede unirse con otros y alternar con ellos en el uso y manejo de sus automóviles, puede emplear a un chofer, puede utilizar medios públicos de transporte o puede mudarse más cerca de la oficina. Otros hechos no ocurren frecuentemente. Por ejemplo, el largo almuerzo con el cliente desagradable quizá suceda sólo una vez por año. Mientras sea un acontecimiento esporádico, no debiera causar muchas dificultades.

En esta ilustración, realmente molesta al ejecutivo el tener que leer memorandos y estudiar informes. Hay varias medidas que puede adoptar. Puede hacer que sus gerentes le informen verbalmente en forma sucinta y le den un resumen por escrito de media página de extensión para respaldar el informe verbal. También puede hacer que un asistente confiable estudie los memorandos e informes y le suministre una breve reseña.



Fuente: adaptado de A Handbook of Stress Disorders, del Dr. Robert J. van Amberg

Gráfico 1 - Cuadro de identificación del stress diario de un ejecutivo

El discutir los arreglos de la casa con su esposa evidentemente le resulta tan fastidioso que le produce stress. También debería ser capaz de tolerarlo, porque las reparaciones domésticas no ocurren demasiado frecuentemente. Si constituyen un tema que se presenta con mayor frecuencia que de ordinario, puede dejar a discreción de su mujer la forma de encararlas.

El ejercicio

El ejercicio diario es una de las maneras más eficaces de prevenir o aliviar tanto la ansiedad como la depresión. El ejercicio no sólo aparta al ejecutivo de actividades o estímulos que ocasionan un stress desagradable o excesivo, sino que también lo somete a un agente de stress de tipo diferente y positivo y lo ayuda a liberarse de agresiones. El stress en una parte del cuerpo contribuye a mitigar el que se presenta en otra parte.

Cuando el ejecutivo se siente frustrado y fatigado por luchar con un problema de negocios, es mejor que vaya a nadar en lugar de sentarse a descansar. Asimismo, los factores emocionales tienden a convertir al stress en distress, en tanto que el ejercicio físico tiene el efecto contrario.

Antes de iniciar un programa cualquiera de ejercicios, el ejecutivo debe consultar a un médico y seguir sus consejos.

Los mejores ejercicios para superar el stress y promover la salud general son los ejercicios vigorosos que hacen trabajar duro los pulmones, el cora

zón y los vasos sanguíneos. Reciben el nombre de ejercicios aeróbicos. Condicionan el cuerpo para que consuma oxígeno en forma más eficiente, mejoran la circulación de la sangre y fortalecen el sistema cardiovascular, con lo cual ayudan a prevenir los ataques al corazón. Entre ellos figuran la carrera, la natación, el ciclismo, la marcha, la carrera en el mismo sitio, la pelota a mano, el básquetbol, el squash, el tenis, el golf, el vóleibol, el lacrosse, el fútbol inglés, el fútbol americano, el remo, la lucha libre y la esgrima.

El Dr. Kenneth M. Cooper, director del Instituto de Investigaciones Aeróbicas de Dallas, Texas, describe un programa de aerobía que da muy buenos resultados en sus dos libros publicados en rústica por Bantam Books, Inc., 666 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10019, titulados Aerobics ($US 1,75) y The New Aerobics ($US 1,25).

La dieta

Una dieta regular y equilibrada es importante para mantener el alto nivel de energía que se necesita para habérselas con el stress. El Dr. van Amberg aconseja que se evite en lo posible el azúcar. El azúcar y las féculas en grandes cantidades, si bien provocan un breve aumento de energía, causan complicaciones desfavorables, incluyendo debilidad pronunciada y temblores, varias horas después de ingeridos. La mejor dieta para acrecentar la energía deja de lado el azúcar y admite cantidades moderadas de féculas, en tanto que destaca la carne, el pescado y las verduras. Ciertos concentra-

dos proteínicos que se preparan como bebida son suplementos útiles. Al igual que los maníes, el queso o un pequeño pedazo de chocolate agridulce ayudan a combatir el hambre intensamente entre comidas.

Antes de introducir cambios en sus dietas, los ejecutivos deben consultar a sus médicos.

El sueño

Una cantidad suficiente de sueño también resulta esencial para mantener la energía con que hacer frente al stress. Desgraciadamente, el insomnio es un síntoma y efecto principal de la ansiedad causada por el stress. Si persiste el insomnio, consulte a un médico acerca del uso de sedantes. De siete a nueve horas de sueño es lo ideal para la mayoría de la gente. Menos de siete horas lleva a la fatiga. Más de nueve horas no sólo es inútil sino que también puede provocar debilidad. Puede ser este un problema serio de la depresión inducida por el stress en la cual puede ser un síntoma principal el sueño excesivo.

Sencillas medidas de ayuda por sí mismo

El ejecutivo puede aplicar varias medidas por su cuenta en forma cotidiana para aliviar la ansiedad o la depresión de no mucha intensidad, o conjuntamente con otras medidas en casos más graves. Estos recursos lo ayudan a colocarse en una actitud mental que le permite decir: "Hoy controlo la situación y me puedo arreglar solo". Puede hacer lo siguiente:

- Bloquear problemas temporariamente. El ejecutivo puede desarrollar la capacidad de apartar temporariamente de su pensamiento una situación causante de stress. Puede concentrarse en algo marcadamente diferente durante un período predeterminado antes de volver al problema. Puede decirse: "Está bien que no me dedique a ese problema durante la próxima hora, porque en este momento no puedo manejarlo".

- Establecerse un horario no corriente. El ejecutivo puede cambiar sus horarios de manera de trabajar en la oficina muy temprano por la mañana o hasta tarde por la noche, cuando puede concentrarse en tareas difíciles sin las distracciones que causan stress.

- Escribir memorandos para sí mismo. En una situación de stress, el ejecutivo debería garabatear un enérgico memorando en términos bruscamente concisos. Debe anotar precisamente lo que lo perturba, nombrando personas y políticas concretas de la organización. Se sacará así de dentro sentimientos agresivos. Simplemente el hecho de escribir el problema a menudo da una perspectiva diferente, hace que el problema se torne más manejable y alivia el stress (no es necesario que envíe o lea el memorando a ninguna otra persona).

- Cambiar de ambiente. El ejecutivo debiera considerar tomarse 20 minutos de tiempo libre para realizar ejercicios aeróbicos (con la aprobación de su médico), como por ejemplo una carrera vigorosa seguida de una rápida ducha o natación. También podría almorzar solo y pausadamente. O, cuando el stress se acumula, puede probar sacarse de encima el problema saliendo a caminar fuera-

de la oficina. Lo importante es cambiar completamente de ambiente.

° Hacer hincapié en el trabajo del día. Cuando un trabajo es de tal magnitud que no se puede ver dónde termina, pero que tiene que realizarse en un plazo de tres meses, el ejecutivo debe decidir exactamente cuánto hacer hoy. No debe distraerse pensando en lo que hay que hacer de aquí a varios meses.

° Encontrar modelos y antimodelos. Todo ejecutivo puede elegir una persona de la compañía de quien considera que tiene verdadero éxito en hacer frente a las complejidades del trabajo. Debe pensar en por qué esa persona tiene éxito y en cómo maneja los problemas. Estos puntos debe anotarlos. Debe determinar cuáles de sus técnicas pueden ser utilizadas en su propia actitud hacia el stress. Entonces puede escoger otra persona que decididamente no tiene éxito. Debe pensar sobre las razones (y escribirlas) por las cuales esa persona no puede habérselas con los problemas. El ejecutivo decide entonces cuáles de ellas se aplican en su caso.

° Abordar un problema por vez. Cuando varios problemas o personas diferentes están simultáneamente causando stress, la persona afectada no debe procurar ocuparse de más de uno de ellos por vez. Debiera preparar una estrategia para hacer frente por separado a cada uno de ellos. De lo contrario, el resultado puede ser un fracaso con todos.

° Desarrollar nuevos intereses. Una de las mejores formas de controlar el

stress que puede aplicar el ejecutivo es encontrar otra actividad completamente diferente, a la cual pueda recurrir cuando se siente ansioso o deprimido. Podría ser coleccionar sellos postales o monedas, tocar un instrumento musical o practicar alguna artesanía o solitario. Pero debe ser algo que distraiga completamente su mente de lo que está causando el stress.

En una escala más amplia, todo ejecutivo debiera desarrollar nuevos intereses que lo alejen completamente de su trabajo y le den sentido de realización o de cumplimiento. Podría ser alguna forma de servicio comunitario; la participación en una organización de estudios, religiosa o social, o en un grupo teatral, musical o deportivo.

Las formas y el valor de la meditación

La ciencia médica ha demostrado que dedicar un poco de tiempo todos los días a una de las varias formas de meditación originadas en el Lejano Oriente es una forma eficaz de reducir el stress. Una de las formas más sencillas, que se enseña en la Fundación Menninger, abarca tres fases sucesivas que pueden practicarse independiente o conjuntamente. Como forma de meditación, puede emplearse en cualquier momento del día, en la oficina del ejecutivo o en otra parte, toda vez que se acumule stress. El ejecutivo que quiera ensayar esta técnica puede seguir estos pasos:

I. Fase de la relajación:

1. Siéntese serenamente con los pies en el suelo.

2. Cierre los ojos.

3. "Relajamiento progresivo". Ponga tiesa cada parte del cuerpo, una por una, comenzando con los dedos de los pies y avanzando paulatinamente hasta la cabeza. Cierre los ojos y la boca, apretándolos firmemente. Entonces afíojese de repente y relaje simultáneamente todo el cuerpo.

4. Permanezca sentado en calma durante un rato.

5. Concéntrese mentalmente en diversas partes del cuerpo que normalmente no se tienen en cuenta, tales como las plantas de los pies, la lengua y los órganos internos.

II. Fase de la meditación. Con los ojos cerrados, simplemente concéntrese en la respiración, pero no la fuerce. Elimine toda idea que no tenga que ver con la respiración. Dirija la atención a la extremidad de las ventanas de la nariz y tranquilamente "observe" cómo la respiración fluye en ambas direcciones pasando por ese lugar. Cuente en cada respiración: primero en las inhalaciones, de 1 a 10, y luego en las exhalaciones, de 1 a 10. Continúe haciéndolo durante 10 ó 20 minutos, al término de los cuales puede suspender la meditación si lo que busca es sólo la relajación. Puede abrir los ojos para controlar la hora, pero no use despertador. Al terminar, siéntese quieto durante varios minutos, primero con los ojos cerrados y luego con los ojos abiertos. Espere algunos minutos antes de ponerse de pie. Y no se preocupe por lograr un nivel profundo de-

relajación. Mantenga una actitud pasiva y permita que la relajación se -- produzca a su propio ritmo. Cuando se presentan pensamientos que dis-- traen, procure dejarlos de lado no deteniéndose en ellos, y vuelva a con- tar durante a respiración. La meditación puede utilizarse una, dos o va- rias veces por día, toda vez que se desee relajarse.

III. Fase de la imaginación guiada. Para obtener una mayor percepción psicológica general además de la relajación, continúe con esta fase en lugar - de suspender la meditación después de 10 ó 20 minutos (puede aportar muchos beneficios si se lo hace una o dos veces por semana, cuando se dispone de más tiempo). Acuérdese de cuando usted era adolescente y de - las personas que entonces eran importantes en su vida. Mantenga conversaciones mentales consigo mismo y con ellas. Hable de sus esperanzas - y motivaciones más profundas. Repita el mismo procedimiento para etapas posteriores de la vida.

Beneficios de la relajación

Una amplia investigación médica ha demostrado que la meditación diaria metódica ayuda a la gente a encarar más eficazmente el stress. La meditación alivia la -- tensión interior, disminuye la presión arterial y en general mejora la salud física y emocional. Gran parte de esta investigación ha sido efectuada por el Dr. Herbert Benson, profesor adjunto de medicina de la Facultad de Medicina de Harvard y director de la Sección de Hipertensión del Hospital Beth Israel de Boston. Es - autor de The Relaxation Response (publicado por William Morrow & Co., Inc., -

Nueva York, N.Y. 10016, a un precio de $US 5,95, y en rústica por Avon Boocks, Nueva York, N.Y. 10019, a $US 1,95).

El Dr. Benso hace hincapié en que pueden obtenerse resultados igualmente benéficos con otras técnicas sencillas de meditación. Sus primeras investigaciones se basaron en la Meditación Trascendente (MT). Su investigación más reciente aplica una técnica de respiración parecida al método que se enseña en la Fundación Menninger. Pero, en lugar de contar de 1 a 10 en la respiración, la técnica del Dr. Benson funciona así: al exhalar, solamente diga en silencio la palabra "uno". Por ejemplo: inhale, exhale y diga "uno"; inhale y exhale nuevamente, y repita "uno"; y así sucesivamente. Respire reposadamente y con naturalidad.

La MT tal vez sea la forma de meditación practicada más ampliamente en todo el mundo. Proviene de una tradición védica de la India que tiene 2,000 años de antiguedad. Fue introducida en los Estados Unidos y en muchos otros países por Maharishi Mahesh Yogi. Se calcula que la practican alrededor de medio millón de norteamericanos y se enseña en centros de MT ubicados en unas 30 ciudades de los Estados Unidos.

Se describe oficialmente a la MT como "un estado fisiológico de profundo reposo en el cual, estando cerrados los ojos, la mente cesa temporariamente la actividad propia de la vigilia, al mismo tiempo que se cultiva un alto grado de conciencia y de alerta."

Los líderes del movimiento de la MT sostienen que debe ser enseñada en aproxi—

madamente 6 sesiones por un instructor calificado. No revelan en público cómo funciona exactamente. Pero, sobre la base de información de varias fuentes, inferimos que el ejecutivo que quiera practicar la MT debe hacer más o menos lo siguiente:

1. Sentarse en una posición cómoda y cerrar los ojos. Lo ideal sería estar completamente relajado en el término de un minuto.

2. Sin esforzarse, dirigir su pensamiento a un sonido de una o dos sílabas sencillo, agradable y carente de todo significado. En el curso oficial, el instructor elige este sonido (llamado mantra) para cada estudiante tomándolo de la lengua sánscrita, y se supone que dicho sonido no debe ser revelado a nadie.

3. Si interfieren otras ideas, dejar que la mente derive de vuelta hacia el mantra, pero sin concentrarse en él. Los pensamientos deben ocurrir sin esfuerzo.

4. A la larga, su mente ha de trascender el mantra y virar hacia fuentes más profundas del pensamiento (como si se tratara de las profundidades del mar, cuyas corrientes superficiales representarían el pensar consciente).

5. Al practicar la MT, logrará una mayor capacidad para minimizar la actividad mental, de manera que su cuerpo se sosiegue hasta llegar a un estado de reposo más completo que el del sueño profundo, al propio tiempo que su mente permanece lúcida y alerta. Según la teoría de la MT, esto

permite al cuerpo realizar arreglos y ajustes impracticables mientras se está en vigilia y durante el sueño normal.

6. A medida que aumenta su aprovechamiento en la MT, ha de experimentar sensaciones y emociones agradables. Pero algunos expertos advierten que la excesiva meditación puede producir alucinaciones.

7. El ejecutivo debiera seguir meditando de 15 a 20 minutos. Puede abrir los ojos para verificar la hora, pero no utilizar un despertador. Al terminar, debe permanecer sentado en calma durante varios minutos, primero con los ojos cerrados y luego con los ojos abiertos.

8. Las autoridades en MT recomiendan que se medite dos veces por día, preferiblemente antes del desayuno y antes de la cena. Pero dicen que hay que suspender inmediatamente la meditación en caso de que se presenten reacciones adversas, como dolores de cabeza o trastornos estomacales.

Autohipnotismo

Un procedimiento de autohipnotismo llamado Psicocibernética ha dado resultados a mucha gente no sólo en cuanto a la relajación sino también para lograr muchos otros objetivos personales en la vida. Se practica dedicando todos los días un breve rato a crear imágenes mentales de sí mismo que den a uno un autorretrato realista y positivo, lo cual lo ayudará a alcanzar metas de progreso personal y de felicidad. Quien lo practica se forma en su imaginación un retrato de la persona que quiere ser y se ve a sí mismo en ese nuevo papel. Su subconsciente lo ayuda a lograr esta nueva imagen mucho mejor que si lo hiciera mediante un es--

fuerzo consciente. Esto lo ayuda a superar autoimágenes negativas creadas a raíz de experiencias desfavorables en el pasado, a menudo en la niñez.

La Psicocibernética fue desarrollada por el Dr. Maxwell Maltz, cirujano plástico neoyorquino que descubrió que sus pacientes a menudo adquieren una personalidad enteramente nueva junto con el cambio en el aspecto físico. El cambio físico también modifica la imagen que tienen de sí mismo.

El Dr. Maltz ha escrito nueve libros sobre el tema, incluyendo el más reciente, titulado Psycho-Cybernetic Principles for Creative Living ("Principios de Psicocibernética para una vida creadora"), publicado por Pocket Books, división de Simon & Schuster, Inc. Nueva York, al precio de $US 1,50. Pero recomendamos comenzar con su obra inicial, Psycho-Cybernetics, que todavía se puede obtener en Simon & Schuster por $US 1,50 en la edición en rústica Essandess Special -- Edition.

El Dr. Maltz recomienda que se ensaye el procedimiento por lo menos durante 21 días antes de evaluar su eficacia. Afirma este autor que se debería asignar por lo menos 30 minutos por día para practicarlo. Hay que relajarse cómodamente en un sillón o acostarse, y hacer trabajar la imaginación, representando imágenes que describan a uno mismo como una persona tranquila y feliz, que tiene valor, éxito y confianza en sí mismo y a quien no perturban las preocupaciones, la ansiedad, la depresión o los sentimientos de inferioridad. Hay que representar mentalmente en detalle este papel y responder con las emociones. Deben revivirse las experiencias más exitosas del pasado, recordándolas vívidamente -

con sus pormenores, incluyendo lo que se sintió en aquel momento.

Toda vez que el ejecutivo experimente tensión, enojo, hostilidad o depresión durante el día, puede tomarse algo de tiempo para una breve "vacación" psicocibernética, durante la cual se imagina a sí mismo como una persona calma, absolutamente reposada y en paz con el mundo.

Una advertencia que hacen los médicos

Si bien la meditación y el autohipnotismo han resultado útiles para lograr la relajación y aliviar el stress simple, por lo menos tres de los psiquiatras y psicólogos que entrevistamos señalan que estas técnicas no sirven para resolver los problemas psicológicos fundamentales que posiblemente sean la base del stress y la depresión. El Dr. John F. O'Connor, de Columbia, el Dr. Daniel Levinson, de Yale, y el Dr. Harry Lewinson, de Harvard, aconsejan que no se utilicen las medidas de ayuda por sí mismo como sustituto de la terapia realizada por un profesional competente.

El Dr. O'Connor advierte que no deben ensayarse ni la meditación ni el autohipnotismo sin consultar antes a un médico. Observa que en raras ocasiones han provocado efectos colaterales graves. Dice que, por ejemplo, en un experimento realizado en el National Institute of Health, a un paciente que practicaba la MT se le presentó repentinamente una fibrilación ventricular, problema cardíaco que le habría resultado fatal si no hubiera recibido inmediatamente tratamiento médico.

Recurra a un amigo en busca de ayuda

Cuando el ejecutivo está solamente bajo el stress normal de la vida cotidiana, probablemente pueda enfrentarlo enteramente solo. Pero, ¿por qué hacerlo así? Incluso en este nivel, casi siempre es más fácil habérselas con el stress si se cuenta con cierta ayuda.

El mero hecho de hablar con alguien sobre los problemas rutinarios del stress puede evitar que empeoren. Ese alguien puede ser un amigo, un colega, el cónyuge, un familiar u otro ejecutivo. Esa persona sirve como desahogo para sentimientos que de lo contrario quedarían reprimidos, y para sacar a la luz frustraciones, agresiones y enojos que de otra manera quedarían encerrados dentro de uno. El reprimir una emoción tiende a acrecentar su magnitud y puede hacer que empeoren los efectos fisiológicos.

El ejecutivo que discute sus problemas con otra persona debe recordar que el propósito no es el de obtener opiniones sobre los aspectos psicológicos de los problemas. A menos que esa persona tenga conocimientos concretos de psicología, cuanto menos consejos dé, tanto mejor.

Por eso, y mientras el stress no ocasione problemas difíciles, no es menester que el confidente del ejecutivo sea competente en psicología. Lo único necesario es que ese hombre o mujer sea un oyente benévolo, comprensivo y paciente. Por supuesto, esa persona puede ser particularmente útil si hace preguntas y alimenta al ejecutivo a expresar sus sentimientos.

Los expertos que entrevistamos están de acuerdo en que todo ejecutivo debiera -- desarrollar una relación íntima con alguien. Pero también señalan que no es fácil lograrlo.

El Dr. Daniel Levinson explica: "Por su naturaleza mismas, las relaciones comerciales desalientan las amistades personales íntimas y las expresiones francas de sentimientos. ¿De quién puede ser amigo el ejecutivo en su propia compañía? - Está compitiendo por progresar con personas que están en su mismo nivel, de modo que no puede confiarse a ellas. Está procurando que la gente que está por encima de él lo ascienda, por lo cual no puede serle franco en cuanto a los problemas que tiene. Tampoco puede franquearse con la gente que está por debajo de - él, sobre la cual debe ejercer autoridad."

El Dr. Levinson sugiere que una posibilidad es la de confiarse a un mentor de mayor edad, de quien el ejecutivo no espere favores y sobre quien no ejerza autoridad.

Por ejemplo, una persona mayor próxima a jubilarse que ya esté fuera de la cadena administrativa directa y a quien se asignan tareas especiales en relación con el persona. También podría ser el mentor una persona jubilada.

El psiquiatra de Yale sugiere: "La respuesta quizá consiste en encontrar un amigo comprensivo y benévolo en otra ocupación, negocio o compañía."

Grupos informales

El Dr. John O'Connor propone otra solución. El ejecutivo puede pertenecer a grupos

dicamente -tal vez semanalmente, o una o dos veces por mes- para conversar en forma franca y confidencial con varios otros ejecutivos situados aproximadamente en su mismo nivel en otras compañías. Puede ser especialmente útil compartir los problemas personales con ese grupo de gente, puesto que es muy probable que los ejecutivos tengan problemas similares.

Pero el Dr. O'Connor subraya que el propósito de dicho grupo no es el de dar consejos de tipo psicológico. Como ejecutivos con experiencia, los participantes indudablemente pueden dar opiniones útiles sobre aspectos técnicos de problemas de negocios que están causando stress. Sin embargo, a menos que el grupo esté dirigido por un psicólogo o psiquiatra competente, los miembros no deben adentrarse demasiado en los aspectos psicológicos. Hacerlo sin orientación profesional puede producir efectos perjudiciales. Algunos de los pacientes del Dr. O'Connor han requerido terapia intensiva para reparar los daños psicológicos recibidos en grupos dirigidos en forma inepta.

¿Cómo puede el ejecutivo hallar un grupo informal de gente compatible que pueda ayudarlo a enfrentar los problemas relacionados con el stress? A veces, tales grupos son patrocinados por un club, una asociación comercial, una iglesia o una organización social.

El Dr. O'Connor señala un riesgo que se plantea al unirse a un grupo afiliado a una iglesia: si se subordinan las necesidades psicológicas a cuestiones teológicas o religiosas, esto simplemente podría aumentar el stress que ya está soportando el ejecutivo.

SECCION IV

COMO OBTENER AYUDA PROFESIONAL PARA TRATAR EL STRESS EXCESIVO

¿Cómo sabe el ejecutivo si necesita ayuda profesional para tratar el stress o los problemas relacionados con el mismo?

No hay una línea divisoria nítida entre el stress que puede ser controlado por uno mismo o discutiendo los problemas con un amigo comprensivo, y el stress excesivo que debería ser tratado por un psiquiatra o psicólogo profesional.

Especialmente en los casos dudosos, los síntomas más significativos ocurren dentro del ejecutivo mismo. Solamente él puede sentirlos. Por consiguiente, si puede reconocerlos es posiblemente el mejor juez para determinar si necesita terapia o no. Los síntomas siguientes indicarían que es necesaria:

* Los síntomas fisiológicos y psicológicos graves descritos en la Sección I.

* Períodos prolongados de ansiedad, preocupación o cavilaciones melancólicas.

* Distress o cavilaciones que no se alivian sobre un problema determinado o una derrota en el trabajo o en la vida privada.

* Una sensación frecuente de que no está desempeñándose tan bien como podría.

* Problemas específicos relacionados con el stress que le ponen trabas en

su vida profesional o personal.

* El sentimiento de que los problemas de su vida escapan a su control.

* Dificultades frecuentes para llevarse bien con otra gente.

* Dificultades serias para llevarse bien con determinada persona a la que no puede eludir.

* Cavilaciones sobre que él no agrada a otra gente o a determinada persona, o de que "están detrás de él".

* Un aumento inexplicable de problemas familiares.

* Sentimientos usuales de desdicha o descontento con la vida, o de que la vida lo ha dejado de lado.

* Sensación de frustración o cavilaciones sobre las metas que no ha alcanzado y que probablemente nunca alcance.

* Cavilaciones sobre la muerte.

* Ideas recurrentes de suicidio.

Ocasionalmente, toda persona experimenta tales síntomas. Generalmente no duran mucho ni causan dificultades graves. Pero, aunque sólo uno de ellos persista o reaparezca con suficiente intensidad, el ejecutivo debería considerar hacer una consulta a un psiquiatra o a un psicólogo.

Los criterios principales son: ¿Sus problemas reducen u obstaculizan significati-

vamente su desempeño en el trabajo o su felicidad personal? ¿Podría ser más eficiente o tener una vida mejor si se desembaraza de ellos?

En el caso de que el médico de cabecera del ejecutivo tenga algún conocimiento de psiquiatría, quizá esté en condiciones de ayudarlo a decidir si la terapia es necesaria. Pero la psiquiatría es un campo muy especializado, y muchos médicos no están capacitados para asesorar psiquiátricamente.

El médico del ejecutivo probablemente pueda derivarlo a un experto capacitado en busca de ayuda. Una sola sesión de diagnóstico con un psiquiatra o un psicólogo clínico debiera revelar si el ejecutivo tiene problemas que deben ser tratados. El experto que hace este diagnóstico puede continuar viéndolo como paciente, o puede derivarlo a otro psicoterapeuta para el tratamiento.

Entre otras fuentes que pueden dar referencias al ejecutivo acerca de algún psiquiatra o psicólogo capacitado para el diagnóstico o la terapia, se cuentan:

- Sociedades médicas locales.
- Asociaciones profesionales de psiquiatras o psicólogos.
- Hospitales o clínicas psiquiátricas.
- Hospitales generales con departamentos de psiquiatría.
- Asociaciones de salud mental.
- Centros comunitarios de salud mental.
- Escuelas de medicina.
- Departamentos de psicología de facultades y universidades.

Organizaciones de consulta psicológica tales como la Fundación Menninger, The Psychological Corporation o el Instituto Levinson, que tienen afiliados en muchos países.

La elección del psicoterapeuta y de la terapia

La variedad de las teorías psicológicas y de los métodos de terapia individual o de grupo ahora existentes es tan amplia que la elección del psicoterapeuta o de la técnica puede resultar desorientadora y difícil.

Según el Dr. Joel Kovel, profesor adjunto de psiquiatría en el Albert Einstein College of Medicine de Nueva York y autor de A Complete Guide to Therapy (Pantheon Books, Nueva York, N.Y. 10022, $US 10), no hay un método o teoría de psicoterapia que sea el mejor para todos. Señala, por ejemplo, que la terapia basada en los métodos psicoanalíticos freudianos puede tener mucho éxito aplicada a una persona, pero tal vez no dé tan buenos resultados en otra de diferente personalidad.

El Dr. Kovel afirma además que la capacidad del psicoterapeuta es más importante que el método de tratamiento. Dice: "Todas las terapias tienen sus limitaciones. Pero, dentro de esas limitaciones, todas están destinadas a obtener buenos resultados si se las aplica correctamente." Agrega que los efectos perjudiciales del tratamiento se deben con más frecuencia a un psicoterapeuta inepto que a la terapia misma.

El Dr. Kovel dice que hay muchos psicoterapeutas buenos y muchos males en to--

das partes. Los psicoterapeutas generalmente no tienen licencia para trabajar. No hay nada que impida a uno hacerse pasar por psicoterapeuta. Esta es la razón de la importancia de la recomendación proveniente de una fuente prestigiosa.

Criterios para elegir al psicoterapeuta

De acuerdo con el Dr. Kovel, el adiestramiento del psicoterapeuta es un criterio importante, especialmente si lo recibió en una institución de alto nivel. Un título profesional avanzado otorgado por un centro de enseñanza reconocido ofrece ciertas seguridades.

El psiquiatra tiene un determinado grado de idoneidad porque ha estudiado mucho para recibirse como tal. Después de graduarse de médico en la facultad, ha completado estudios post-doctorales prolongados y amplios.

No es menester que el psicoterapeuta sea médico para ser competente. Los psicólogos clínicos y los asistentes sociales, en especial aquellos que tienen un doctorado en psicología, también reciben una capacitación intensa.

Otro criterio importante es que el terapeuta esté acreditado por una asociación profesional. Por ejemplo, los psicoanalistas freudianos acreditados por la American Psychoanalytic Association tienen que satisfacer severos requisitos.

Antes de comenzar cualquier tratamiento, el futuro paciente debe indagar los detalles relativos a la capacitación del psicoterapeuta y averiguar si está acreditado por una asociación profesional, así como las técnicas terapéuticas que utiliza

y las teorías psicológicas que abraza, tales como las escuelas de Freud, Jung, Adler o la Gestalt.

Estas y otras escuelas de psicología están representadas por sus propias asociaciones, sociedades o institutos profesionales en muchos países. Si el ejecutivo prefiere ser tratado de acuerdo con cierta escuela, puede pedir al grupo profesional de la misma que le recomienda un psicoterapeuta. Las fuentes enumeradas en la página también pueden servirle para encontrar un psicoterapeuta -- que use un método particular o adhiera a una escuela psicológica determinada.

Muchos psicoterapeutas no se especializan en una sola escuela o método de terapia con exclusión de todos los demás. Usan la técnica que consideran más -- apropiada para cada paciente y pueden combinar elementos de distintas escuelas y técnicas.

El Dr. Kovel dice que no hay capacitación o acreditación que puedan asegurar -- que el psicoterapeuta tenga las cualidades humanas que se requieren para obtener los mejores resultados. Entre esas características, cita: la capacidad de detectar lo que está ocurriendo en el interior de otra persona; sensibilidad para comunicarse en ambas direcciones; flexibilidad para adaptarse a circunstancias -- nuevas sin perder de vista las metas fundamentales; capacidad de concebir juicios racionales sin excluir los sentimientos; y, lo que es más importante, una preocupación madura por el bienestar del paciente.

Las escuelas psicológicas y la terapia individual

A continuación se hace un resumen breve de escuelas de psicología y de méto---

dos de tratamiento individual. Se basa en el libro del Dr. Kovel A Complete Guide to Therapy y en entrevistas con él y otros psiquiatras y psicólogos de jerarquía:

El psicoanálisis freudiano. Freud fue el fundador de la terapia psicológica moderna. Todas las otras teorías, escuelas y métodos de psicoterapia (tales como los desarrollados por adler, Jung, Rank, Horney, Reich, Fromm, Perls y Berne) o bien provienen directamente del psicoanálisis freudiano o se inspiran en buena medida en sus ideas.

De acuerdo con las teorías básicas de Freud, el comportamiento humano resulta de la combinación de pensamientos conscientes e impulsos y deseos inconscientes forjados en gran medida por las experiencias de los primeros años de la vida. Estos factores inconscientes tienen una fuerte connotación sexual.

Freud desarrolló la técnica del psicoanálisis y la usó en forma exclusiva para tratar a sus pacientes. Es un proceso profundo e intensivo de curación de problemas psicológicos mediante el rastreo de los impulsos básicos e inconscientes que los motivan, rememorando cómo se formaron esos impulsos y comprendiéndolos. Consiste en analizar minuciosamente la personalidad del paciente y en hacerle revivir mentalmente las experiencias de la niñez que formaron su personalidad.

Este proceso requiere una gran inversión de tiempo y dinero. Consiste en tres o cuatro sesiones por semana durante tres o más años. En el curso de estas sesio

nes, el paciente se empeña por penetrar en su inconsciente mientras yace boca-arriba en un diván, de espaldas al analista, y dice lo que venga a su mente. El analista tiene un papel pasivo. Haciendo comentarios sobre los pensamientos del paciente sin servirles de guía y sin emitir juicios, ayuda a esa persona a interpretar tales pensamientos y a superar la resistencia mental al libre fluir del pensamiento.

El psicoanálisis puro se usa hoy menos frecuentemente que antes. Está indicado principalmente para personas cuyas vidas están generalmente fuera de control o que tienen trastornos difusos de personalidad crónicos, con inclusión de dificultades sexuales, temperamentos profundamente conturbados y relaciones personales deterioradas en general.

Este procedimiento intensivo rara vez resulta necesario para tratar los problemas de los ejecutivos relacionados con el stress. En realidad, el Dr. O'Connor (calificado psicoanalista que en el ejercicio de su profesión se inclina por un enfoque freudiano) advierte que ahondar demasiado en las motivaciones subconscientes probablemente sea perjudicial para el ejecutivo ambicioso y de gran éxito. El adquirir una comprensión pormenorizada de esas motivaciones puede llevar a que se las venza, con el resultado de que el paciente dejaría de ser eficaz como ejecutivo.

Para ser psicoanalista freudiano, es necesaria una capacitación mucho más amplia que la de otros psiquiatras y psicólogos. Los psicoanalistas mismos deben someterse previamente a un análisis completo. La mayoría de ellos son médicos.

Psicoterapia psicoanalítica. Los psiquiatras y psicólogos de orientación freudiana utilizan hoy técnicas terapéuticas menos intensas que las del psicoanálisis cabal. Estos profesionales no indagan tan profundamente en el subconsciente del paciente ni analizan todas sus motivaciones básicas. En cambio, la psicoterapia trata los problemas y síntomas que surgen como resultado de esos impulsos subyacentes.

Durante las sesiones, que quizá se efectúen sólo una o dos veces por semana, usualmente el paciente se sienta en una silla frente al psicoterapeuta. Ambos discuten los síntomas, problemas y reacciones del paciente, y el psicoterapeuta desempeña un papel más activo que en el psicoanálisis.

La psicoterapia puede continuar mientras los problemas del paciente obstaculicen su eficacia o su felicidad. Quizá necesite apoyo psicológico sólo durante algunos meses o por varios años.

Una persona que tenga dificultades crónicas para hacer frente al stress de la vida cotidiana puede requerir psicoterapia indefinidamente. Es posible que vea semanalmente a su psicoterapeuta por muchos años en busca de ayuda para mantener bajo control sus problemas. O, si su stress sigue una pauta irregular, suspenderá la terapia toda vez que sus problemas se mitiguen y la reanudará cuando recrudezcan.

La psicoterapia psicoanalítica puede ayudar al ejecutivo con problemas psicológicos concretos de raíces profundas que provocan dificultades serias en su vida y

que posiblemente se agreven bajo gran stress.

El Dr. O'Connor advierte que, a menos que el ejecutivo tenga tales problemas -- (rara vez los tienen quienes llegan a la cúspide), la psicoterapia puede incluso - resultarle perjudicial si es demasiado amplia. Los impulsos y agresiones sub-- conscientes que le causan dificultades quizá también lo inciten a luchar por el - éxito. Un conocimiento demasiado penetrante de estos sentimientos profundos - puede reducir su eficacia como ejecutivo.

Psicoterapia breve y orientada hacia metas concretas. El Dr. O'Connor considera que este enfoque es el más adecuado para el ejecutivo. Si bien se basa en - las técnicas psicoanalíticas, no explora en profundidad sus problemas psicológicos. En lugar de ello, el psicoterapeuta lo asiste para aliviar los problemas -- que traban su desempeño.

Observa el Dr. O'Connor que, por ejemplo, un ejecutivo que sufre el temor del - fracaso en una tarea importante tal vez lo desahogue en sus subordinados vol-- viéndose irritable con ellos. O quizá tenga encontronazos con sus superiores - o con alguien de igual jerarquía. O puede caer en la depresión.

El Dr. O'Connor explica que, para superar ese problema sin tratar de desarraigar ningún profundo factor subconsciente que lo produce, puede que se requieran sólo tres o cuatro sesiones de terapia.

Análisis no freudianos. Los psiquiatras y psicólogos que adhieren a las escue-

las de Adler, Sullivan y Horney difieren de los freudianos principalmente en que hacen menos hincapié en el pensamiento subconsciente y en la represión sexual. Sus técnicas terapeúticas se concentran en metas concretas: actitudes realistas, relaciones sociales, autoafirmación, estima de sí mismo y capacidad de hacer - frente a las necesidades psicológicas cotidianas. Estas técnicas suelen ser - más flexibles que la terapia freudiana.

Los métodos de estas escuelas resultarán beneficiosos para el ejecutivo que -- prefiere un enfoque más pragmático de sus problemas.

La escuela de Jung. Sobre la base de las ideas del desaparecido psiquiatra suizo C.G. Jung, esta escuela destaca un subconsciente aún más profundo que el - que describe Freud, una especie de inconsciente colectivo arraigado en la historia de la estirpe humana. Este enfoque utiliza el análisis de los sueños como clave para poner a una persona en contacto con su subconsciente. No se utiliza el diván, y generalmente las sesiones prosiguen una o dos veces por semana durante un año o más. Además de una exploración honda de los sueños, el método de Jung incluye una psicoterapia de apoyo realista y de no tanto alcance. El psicoterapeuta desempeña un papel muy activo y participa bastante personalmente.

La terapia de Jung puede ser de beneficio particular para el ejecutivo que, ade-- más del alivio del distress psicológico, busca una perspectiva esclarecida de - su vida. Pero su éxito depende de su disposición a creer en su premisa funda— mental, que raya en lo místico.

Terapias Gestalt y de Rogers, el enfoque existencial y el movimiento del poten--

cial humano. Si bien tienen alguna diferencia entre sí, todos estos enfoques son totalmente pragmáticos. Rechazan o pasan por alto los conceptos de los impulsos subconscientes y de los deseos reprimidos. Hacen hincapié en la experiencia directa, la conciencia de sí mismo y la aceptación activa de la situación existente.

El enfoque existencial (que es popular en Europa central) sostiene que lo que causa la ansiedad es sencillamente el no arrostrar la realidad y que la única cura es hacerlo, por horrible que sea esa realidad. El punto de partida de toda psicoterapia debe ser el presente, el aquí y ahora.

La terapia Gestalt (que es muy popular en California) es existencial, pero no sombría como el existencialismo europeo. Destaca una conciencia activa del presente como medio de curación. Alienta al paciente a expresar abiertamente todas sus necesidades y su resentimiento como forma de liberarse de sentimientos de culpa y hacer más fácil la vida. Con frecuencia recurre a la dramatización o representación de papeles.

Por ejemplo, el paciente puede ir y venir de una silla a otra. En una de ellas representa el papel de su conciencia, y le dice a gritos que mejore a su yo imaginario, que está en la otra silla. Entonces va a la segunda silla y representa a un fracasado contumaz que por despecho desafía a su conciencia. La terapia Gestalt subraya una interacción altamente emocional entre las personas, y puede inducir un estado próximo a la histeria.

El movimiento del potencial humano, que se originó en California, combina la importancia que da el existencialismo a la experiencia directa con el ideal de la perfectibilidad del hombre. Propugna la espontaneidad, la expresión de sí mismo y la honestidad emocional. Su objetivo supremo es la felicidad personal.

La terapia de Rogers -creada por Carl Rogers, ex evangelizador cristiano- es un enfoque humanista que tiene como característica prominente una intensa creencia en la bondad delhombre. El terapeuta debe experimentar lo que está experimentando el paciente y adoptar (según las palabras de Rogers) "una estima positiva incondicional" por el paciente. El propósito fundamental de la terapia de Rogers es lograr que la persona se sienta mejor consigo misma combatiendo sus autoimágenes negativas mediante la consideración positiva que el psicoterapeuta tiene por ella. Rogers considera a la terapia como equivalente a la buena educación. El procedimiento terapéutico de Rogers es breve: por lo general, una sesión por semana durante un año o menos.

Se dice que los enfoques Gestalt y existencialista dan los mejores resultados en el caso de ejecutivos que se sienten reprimidos, cuyas vidas son deficientes en intensidad emocional, cuyas relaciones personales se han anquilosado y que se sienten ajenos al mundo.

En cuanto al movimiento del potencial humano y la terapia de Rogers, se dice que son los más adecuados en el caso de los ejecutivos aquejados por sentimientos de soledad, inferioridad o inseguridad pero cuyos problemas no son graves, y para quienes no necesitan un tratamiento muy profundo.

Bio-realimentación. Este método de adiestramiento para la relajación se basa en la teoría de que una persona puede controlar conscientemente ciertas funciones corporales de las que se pensaba que estaban controladas por el sistema nervioso involuntario. Un avanzado equipo científico mide la relajación del paciente y observa su presión arterial, su pulso, la tensión muscular y la temperatura de la piel, así como las ondas cerebrales alfa. El equipo realimenta información acerca de esos cambios corporales mientras el terapeuta instruye al paciente sobre cómo relajar sus músculos y sus procesos de pensamiento. Los resultados son similares a los que se experimentan durante la meditación profunda.

Se dice que este procedimiento, que consta de unas diez sesiones, capacita a los ejecutivos para que controlen sus propios niveles de stress. En cada sesión, el terapeuta hace que el paciente piense más en las situaciones que considera particularmente causantes de stress; quizá lo sean sus tratos con un cliente difícil o un informe que debe preparar regularmente para el presidente de su compañía. Mientras el paciente piensa en cada situación, el psicoterapeuta le dice cómo puede controlar sus reacciones físicas y mentales. Al mismo tiempo, el equipo detecta el efecto producido en las funciones vitales del ejecutivo. Antes del final de su entrenamiento, el ejecutivo posiblemente sea capaz de controlar sus reacciones sin necesidad de que se le diga cómo hacerlo.

Los experimentos del Dr. Herbert Benson en el Hospital Beth Israel de Boston -- confirman que la técnica de la bio-realimentación puede hacer descender la presión sanguínea. Pero señala que otras técnicas, tales como la meditación, pueden alcanzar los mismos resultados sin la utilización de equipo científico.

Terapia de la conducta. Varias terapias tratan los síntomas observables -tales - como el trartamudeo en una situación de stress, o un temor o fobia- en lugar de - los problemas psicológicos subyacentes que ocasionan tales síntomas. La American Psychological Association considera que el enfoque de la conducta es una de las fuerzas más importantes en la terapia actual.

Una forma de terapia de la conducta consiste en ejercicios de respiración que restituyen la calma al ejecutivo cuando éste se pone tenso.

La más conocida de estas técnicas es la modificación de la conducta, que tiene - muchas aplicaciones. Se la utiliza en hospitales de enfermedades mentales para- tratar a pacientes psicóticos; en empresas, para cambiar el comportamiento de los empleados, por ejemplo para aumentar su productividad o para desalentar la lentitud crónica. Se basa principalmente en dar una recompensa por el comportamiento deseable (refuerzo positivo) y un castigo o el retiro de una recompensa por el comportamiento indeseable (refuerzo negativo). Las recompensas van desde un sim-- ple elogio hasta un aumento en la paga, pasando por la concesión de privilegios - especiales.

El psicoterapeuta puede utilizar la modificación de la conducta para superar una - relación causante de stress entre dos ejecutivos, mostrándoles cómo pueden re— forzar el comportamiento del otro en forma tal que se elimine el conflicto entre -- ambos.

O el terapeuta puede ayudar al ejecutivo a reforzar su propio comportamiento para

reducir el stress. Por ejemplo, supóngase que un ejecutivo habitualmente desperdicia tiempo porque no realiza una planificación adecuada de las actividades cotidianas. Este ejecutivo podría darse a sí mismo alguna recompensa agradable los días que hace una planificación eficiente, y retiraría los días en que no planifica su horario. La recompensa podría ser almorzar en su restaurante favorito o mirar un programa de televisión que le agrada especialmente.

Otra terapia del comportamiento, llamada desensibilización sistemática, es eficaz para el tratamiento de temores y fobias. Si el ejecutivo teme cierta tarea porque provoca un stress extraordinario, el terapeuta puede ayudarlo a ponerse a la altura de dicha tarea mediante pasos fáciles. El ejecutivo comenzará realizando una versión simplificada de la tarea, que esté dentro de sus posibilidades. Luego vendrá una versión ligeramente más difícil, y así sucesivamente hasta que pueda llevar a cabo con facilidad la tarea en sí.

La terapia de la conducta quizá sea la mejor opción para el ejecutivo en cuanto a tratar problemas relacionados con el stress, si la psicoterapia no lo atrae. También puede ser la respuesta adecuada cuando la urgencia de la situación requiere resultados más rápidos que los que se pueden obtener con la terapia convencional.

Terapia con drogas. La terapia con drogas -que incluye tranquilizantes y sedantes para la ansiedad y la tensión, antidepresivos tricíclicos para depresiones profundas y otras drogas psicológicamente activas- está considerada como terapia de la conducta. Las drogas alivian temporariamente los síntomas de problemas más serios vinculados con el stress; pero no resuelven los problemas subyacentes, y

entrañan varios riesgos. Pueden mitigar el dolor emocional en forma tal que los problemas fundamentales se tornen mucho más difíciles de tratar. Asimismo, el paciente puede volverse adicto a un tranquilizante o sedante, lo cual añade un nuevo problema al que ya tenía.

Terapia primal. Este método fue desarrollado en el sur de California por el Dr. Arthur Janov, que anteriormente practicaba terapia freudiana y neofreudiana. Dice el Dr. Janov que la creación de su teoría se produjo durante una sesión con un paciente. Tuvo la corazonada de instarlo a que gritara "mamá" o "papá". Así lo hizo el paciente, quien comenzó entonces un llanto infantil que culminó en un "alarido penetrante y agónico que hizo temblar las paredes de mi consultorio", según lo recuerda el Dr. Janov. Después de eso, el paciente se sintió mucho mejor.

El Dr. Janov afirma que todos los problemas psicológicos se deben a daños y males causados a niños pequeños por sus padres. Agrega que estos problemas pueden curarse haciendo que el paciente expulse los sentimientos ponzoñosos profundamente arraigados que tenga hacia sus padres, por medio de gritos desgarradores parecidos a los de un niño pequeño.

La etapa intensiva del tratamiento dura tres semanas, durante las cuales el paciente vive en un hotel, apartado completamente de sus actividades normales. El paciente debe abstenerse de toda droga o diversión que pudieran reducir su tensión. Todos los días tiene una sesión de dos o tres horas con el terapeuta. Cada sesión finaliza cuando éste determina que el paciente ha llegado a tal pico --

emocional que ya no puede soportar más.

Está prohibida durante las sesiones toda otra forma de terapia que no sea la de gritar. No se ventilan los problemas ni la conducta, no se exploran las fantasías ni se analizan los sentimientos.

Después de esta etapa, el paciente vuelve a la vida normal, pero continúa el tratamiento durante unos seis meses con un grupo primal. Los participantes no conversan entre sí. En realidad, tienen tan poco que ver entre sí como sea posible. Todos los participantes simplemente dedican el tiempo de la sesión a gritar a sus padres.

Terapia de grupo. Todas las teorías psicológicas y los enfoques terapéuticos que se han descrito hasta ahora en esta Sección, pueden aplicarse a los pacientes ya sea individualmente o en grupos. El psicoanálisis freudiano cabal es tan profundo e intenso que casi siempre se lo hace en forma individual. En la biorealimentación y los grupos primales, existe muy poco contacto directo o interrelación entre los miembros del grupo.

Pero la terapia de grupo tiene un papel importante en las escuelas neofreudianas, la terapia Gestalt y el movimiento del potencial humano. Además, hay varios otros que son netamente enfoques de grupo.

La terapia de grupo tiene una ventaja importante y una desventaja significativa con respecto a la terapia individual.

La ventaja consiste en que la terapia de grupo incorpora una dimensión social a la psicoterapia. Los problemas relacionados con el stress a menudo están arraigados en las relaciones de una persona con los demás. Por lo tanto, las interacciones que se producen entre los miembros del grupo a menudo aportan una percepción especial de sus sentimientos y suministran experiencias emocionales correctivas que no resultan posibles en la terapia individual.

La desventaja es que la terapia de grupo nunca puede explorar los sentimientos íntimos del paciente en forma tan profunda como la terapia individual.

En la psicoterapia de grupo tradicional, el terapeuta dirige y guía las sesiones, pero los miembros del grupo desempeñan el papel más importante en la terapia de los demás.

El grupo típico tiene de diez a doce miembros. Los participantes se sientan frente a frente en cómodos sillones y sofás en una sala (quizá el consultorio del psicoterapeuta). La sesión puede durar de dos a tres horas, aunque algunos grupos realizan ocasionalmente sesiones "maratónicas" adicionales, que se prolongan por 24 ó 48 horas, con sólo algunos períodos breves de relajación.

Se hace hincapié en la expresión desinhibida de los problemas y sentimientos de los miembros del grupo y de sus reacciones entre sí. Los participantes comentan con franqueza sus reacciones y tratan de interpretar los motivos psicológicos que ellas tienen. A veces sus comentarios sin rodeos suscitan fuertes respuestas emocionales en otros miembros. Generalmente, cuanto más emocional resulta la

sesión, tanto más éxito tiene en llegar a las raíces de los problemas de los participantes.

El terapeuta hace preguntas indagatorias y declaraciones provocativas tendientes a despertar reacciones en los miembros del grupo, particularmente en aquellos que se mantienen pasivos o al margen de la discusión. También impide que alguno de los miembros domine la reunión. De otra manera, interviene lo menos posible.

Naturalmente, distintos grupos tienen métodos y procedimientos diferentes, según sea el enfoque y la técnica terapéutica de cada profesional. También difieren de acuerdo con los antecedentes, la personalidad, la edad y la índole de los problemas de sus miembros.

A veces, el psicoterapeuta brinda tratamiento individual a los miembros del grupo que dirige. Esto parecería combinar las ventajas de ambos enfoques, pero no siempre resulta así. Los efectos de uno pueden contrarrestar los efectos del otro.

Desgraciadamente, la calidad de la terapia de grupo varía tan ampliamente con la de otros tipos de tratamiento. No hay nada que impida que cualquier persona organice un grupo. Muchos grupos han sido iniciados por gente que carece de capacitación psicológica. Un grupo dirigido por una persona inexperta puede ocasionar daños psicológicos devastadores a los participantes. El ejecutivo debe verificar minuciosamente el título del terapeuta antes de someterse a ninguna terapia de grupo.

A continuación se hace una reseña de algunos enfoques de la psicoterapia de grupo:

Grupos T. La "T" significa "training" (capacitación en sensibilidad). Es este un programa psicoterapéutico destinado especialmente a ejecutivos y administradores de negocios. Les brinda un laboratorio para ayudarse entre sí a abordar problemas de disciplina, toma de decisiones, liderazgo y relaciones interpersonales.

En el típico grupo T, unos 50 ó 60 hombres de negocios se reúnen durante 5 días y noches de disertaciones intensivas. El grupo principal es dividido en pequeños grupos integrados por alrededor de 10 personas para realizar sesiones de terapia.

Los mejores grupos T están integrados por ejecutivos provenientes de diferentes compañías, de modo que puedan actuar en forma abierta y franca en relación con los demás. Esta técnica también se ha utilizado con ejecutivos que pertenecen todos a la misma empresa.

Cada grupo T es dirigido por un psicólogo competente, cuya función principal es ayudar a los participantes a expresar y comprender sus sentimientos y a no reprimirlos. El objetivo es revelar todo lo posible a sus miembros acerca de su propia conducta a través del autodiagnóstico y de la comparación de lo que se percibe con respecto al comportamiento de los demás.

La gente concurre a los grupos T primordialmente para desarrollar una mejor conciencia de sí misma y para modificar la manera en que se relaciona con el resto. En las sesiones, desarrolla una mayor sensibilidad ante los sentimientos de los otros y aprende a humanizar sus relaciones de negocios.

Los grupos T no tienen un programa fijo ni normas establecidas. Ellos mismos -- deciden el procedimiento por seguir. No obstante, la mayoría de ellos se inclina en gran medida por la técnica de representación de papeles.

Los ejecutivos que logran mayores beneficios de los grupos T suelen tener:

- Un ego relativamente fuerte que no se ve abrumado por conflictos interiores.
- Defensas suficientemente bajas que les permiten escuchar lo que otros dicen de ellos.
- La capacidad de comunicar ideas y sentimientos.

El Dr. Albert J. Marrow, prominente psicólogo neoyorquino, nos dice que los grupos T siguen la escuela psicológica de la conducta. Añade que los psicólogos -- que los dirigen deben estar especialmente capacitados en psicoterapia de grupo - y en liderazgo de grupos. El Dr. Marrow es presidente del Consejo Norteamericano de Psicología Profesional y autor de The T-Group Experience (Paul S. Eriksson, Inc., 119 West 57th Street, New York, N.Y. 10019; $US 7,95).

Grupos de encuentro. Estos grupos se han creado para ayudar a la gente normal a lograr más alegría, afecto, significado y espontaneidad en sus vidas. General-- mente, el individuo no se asocia a estos grupos como paciente con problemas -- emocionales.

Análisis transaccional. Este método fue desarrollado por el fallecido Dr. Eric -- Berne, psiquiatra que ejerció en San Francisco, California, y que escribió un libro muy conocido titulado Games People Play ("Los Juegos que juega la gente").

El análisis transaccional (AT) se basa en la idea de que en cada persona hay tres "estados del ego", que derivan de su experiencia personal. Sus nombres son: - el padre, el adulto y el niño. Cada uno representa diferentes valores y maneras- de tratar con el mundo.

Cuando ocurre una "transacción" entre dos personas -es decir, cuando una de - ellas dice o hace algo que provee un estímulo para que la otra responda-, cualquiera de los tres estados del ego puede estar funcionando en cada una de ellas. El análisis transaccional analiza estas transacciones para determinar qué esta-- dos del ego llevaron a tipos específicos de estímulos y respuestas. Una vez sabido esto, se pueden explicar, y a menudo evitar en el futuro, las transacciones infructuosas.

El estado del ego denominado padre se describe como el lado "correcto" de la - persona, el lado que enseña y aconseja. Consiste en conductas y actitudes -- que el ser humano ha aprendido de sus padres y de otras personas de autoridad.

El adulto es objetivo y racional. De acuerdo con este aspecto, la persona aprende a través de la experiencia, piensa, y basa en ello sus actitudes y su comportamiento.

El niño es muy emotivo y usa medios pasivos y agresivos para obtener satisfac-- ción.

La transacción ideal supone el estado del ego adulto, racional y reflexico de los

dos interlocutores. Hay otros patrones de transacción que, sin llegar a ser ideales, pueden también ser aceptables. No hay conflicto mientras dos personas funcionen en el mismo estado del ego. En una transacción complementaria, un gerente que actúa como adulto puede hablar a un empleado que se encuentra en el estado del ego niño. Mientras el empleado no se resienta de ese trato y responda de la misma forma, los dos se comunican sin conflicto.

El problema se presenta, sin embargo, cuando se cruzan las líneas de comunicación; por ejemplo, cuando el gerente se dirige al empleado de adulto a adulto pero obtiene una reacción de niño a padre. Según un analista, la mayoría de las situaciones de conflicto involucran el estado del ego padre o niño. El objetivo del análisis transaccional es dar una percepción clara de estas situaciones, para que todas las transacciones puedan ser convertidas a la modalidad ideal adulto a adulto.

El propósito del AT es promover un estado del ego adulto, maduro y realista, en lugar del ego padre autoritario y riguroso o del ego niño impulsivo y egoísta.

Las sesiones de terapia (que por lo general se realizan semanalmente durante 10 semanas) se basan en un enfoque de sentido común. El líder desempeña un papel realista. Hay gran cantidad de toma y daca por parte de todos, y la norma es el buen humano. No se intenta explorar en profundida la personalidad propia para desarrollar la conciencia de sí mismo. El líder no se aleja del nivel de los miembros del grupo.

El enfoque es educacional y pragmático. Se destaca en él una manera de pensar -

positiva que va más allá de la "estima positiva incondicional" de la terapia de Rogers.

Psicodrama. Este complejo procedimiento fue desarrollado por J.L. Moreno y se basa en la presunción de que toda persona tiene necesidad de representar ciertos papeles psicológicos en sus relaciones con los demás. Por ejemplo, un joven con trastornos emocionales quizá necesite representar el papel de un héroe perfecto y de grandes realizaciones para su madre, y el de un fracasado apático y pasivo para su padre. El método de Moreno permite que el paciente recree estos papeles encontrados en el ambiente controlado de la terapia de grupo. El participante representa papeles que abordan un problema desde diferentes ángulos, hasta que pueda dominarlo.

El psicoterapeuta recibe el nombre de "director", y se encarga de cambiar la escena de acuerdo con lo que los pacientes manifiestan en un momento determinado. La técnica se asemeja a la terapia Gestalt. Empero, en vez de concentrarse en la conciencia, hace hincapié en la recreación de los problemas de la vida.

Después de una sesión de dramatización, es usual que los participantes se reúnan como grupo regular para discutir sus sentimientos y vincular las situaciones dramáticas con su vida cotidiana.

Terapia de familia. En esta forma de terapia, el grupo es la unidad familiar. Esta técnica es cada vez más popular debido a dos razones: 1) la familia puede ser la unidad ideal para sacar a la luz los problemas psicológicos y para tratarlos;

2) la necesidad planteada por el desmoronamiento de la vida familiar en las sociedades industrializadas modernas. El método promueve relaciones de mayor madurez dentro de la familia y actitudes más responsables con respecto al resto de la gente.

Observación final

Algunos psiquiatras y psicólogos que pertenecen a las escuelas tradicionales y utilizan métodos corrientes de psicoterapia ponen en tela de juicio la validez de los métodos menos convencionales recientemente desarrollados.

Estos métodos más nuevos no deben aplicarse en el caso de problemas psicológicos realmente serios. Por ejemplo, la modificación de la conducta, los grupos T, los grupos de encuentro y el análisis transaccional no alegan ninguna pretensión de indagar profundamente en la mente humana.

Varios de estos métodos menos convencionales han servido de ayuda a alguna gente para habérselas con el stress y vivir vidas más felices, cuando no existe un problema profundo.

Si el ejecutivo meramente busca una ayuda de tipo general para manejar el stress, puede considerar los métodos más recientes, siempre que el psicoterapeuta sea un psicólogo o psiquiatra plenamente capacitado.

El ejecutivo debe estar precavido en cuanto a todo enfoque o técnica que sean pre

sentados como la panacea o como la mejor o única respuesta para los pro-- blemas psicológicos.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA SAHOP

MATEMATICAS

ING. GABRIEL GARCIA ALTAMIRANO

I.- INTRODUCCION.-

El Algebra Lineal dá una herramienta que permite ordenar las ideas de un conjunto de actividades interdependientes, sujetas a una serie de restricciones ocasionadas por las condiciones propias del problema, de tal forma de expresarlas en un modelo matemático llamado matriz o sistema de ecuaciones.

Por ejemplo, el ingeniero que trabaja en la Secretaría de Obras Públicas se enfrenta al siguiente problema:

Para construir una terracería, con ciertas especificaciones, se tienen diferentes bancos de material con distintas granulometrías y costos. ¿Cuál o cuáles se deben solucionar para un costo y una granulometría determinada? Los datos se muestran a continuación:

	Banco 1	Banco 2	Banco 3
Grava en %	0.2	0.4	0.5
Arena en %	0.8	0.6	0.5
Costo/m^3	100	120	80

y que las necesidades son:

Tener una terracería con un 30% de grava y un 70% de arena a - un precio de $ 110.00/m3.

Este problema se puede ordenar de la siguiente manera:

$$0.2\ B_1 + 0.4\ B_2 + 0.5\ B_3 = 0.3$$

$$0.8\ B_1 + 0.6\ B_2 + 0.5\ B_3 = 0.7$$

$$100\ B_1 + 120\ B_2 + 80\ B_3 = 110$$

y por último se debe cumplir que

$$B_1 + B_2 + B_3 = 1$$

Como se puede observar el problema anterior se expresa mediante un conjunto o sistema de ecuaciones.

Otro problema frecuente es la verificación en forma adecuada del avance de los trabajos de diferentes caminos.

En lo que sigue se darán los fundamentos teóricos para llegar a la solución de tales problemas y de muchos más que con el algebra lineal se pueden resolver en forma adecuada, no olvidándose de que la solución matemática servirá para orientar y darle bases al ingeniero en su decisión final, la que -

puede estar sujeta a otro tipo distinto de restricciones.

II.- MATRICES.

1.- Definición de matriz.

Se llama matriz de orden mxn a un arreglo de m x n elementos - dispuestos en m renglones y en n columnas. Hay varias maneras de representar una matriz, nosotros utilizamos la siguiente:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$= \left\| \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{matrix} \right\|$$

La matriz por sí misma no tiene ningún valor numérico y lo esencial en ella es la manera de arreglar los elementos. A las matrices las indicamos con letras mayúsculas, así por ejemplo diremos las matrices A, B, etc., sus elementos correspondientes- los indicaremos con las respectivas letras minúsculas y dos subíndices, por ejemplo, el elemento a_{ij}; al poner el índice i, - nos indica el orden del renglón, así pues, i = 1 ,.. m; el segundo índice nos indica la columna y por ello j = 1_i ... n.

Nosotros consideramos que los elementos de las matrices son números pero lo que digamos, vale también para cual-- quier otro tipo de elementos.

Ejemplo 1.1.- Son matrices las siguientes:

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};\quad B=\begin{pmatrix} a & b \\ c & e \end{pmatrix};\quad C=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};\quad D=(3,\ 1,\ 7,\ 4)\quad --$$

$$E=\begin{pmatrix} 0.2 & 0.4 & 0.5 \\ 0.8 & 0.6 & 0.5 \\ 100 & 120 & 80 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}\quad F=\begin{pmatrix} 0.3 \\ 0.7 \\ 110 \\ 1 \end{pmatrix}\quad G=\begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{pmatrix}$$

Pero no son matrices:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 6 & \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} & 11 & \\ 7 & & 8 \\ & 10 & \\ & 9 & \end{pmatrix}$$

Tipos de matrices.- Consideremos que una matriz cuadrada es aquella que tiene igual número de renglones que de columnas - Puede haber matrices formadas por una sòla línea, si ésta es- una columna, por ejemplo:

$$\begin{pmatrix} a_{11} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{pmatrix}$$

ó si es un renglón, por ejemplo $[a_{11} \ldots a_{1n}]$

2.- Operaciones con matrices.-

Identidad de las matrices.- Decimos que las matrices A y B son iguales cuando son idénticas, es decir, cuando sus elementos - correspondientes son iguales y lo indicamos A = B, o sea:

A = B, es decir $(a_{ij}) = (b_{ij})$

sí y sólo sí $a_{ij} = b_{ij}$

Si dos matrices no son iguales, entonces son distintas y lo - indicamos como $A \neq B$

Ejemplo 2.1.- Las siguientes matrices son iguales

a).-

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad y \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

ya que $a_{ij} = b_{ij}$ entonces $A = B$

b).-

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad y \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$A \neq B$ porque no tienen los mismos elementos.

c).-

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad y \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$A \neq B$ porque no son del mismo orden.

Adición.- La matriz C que es la suma de las matrices A y B de orden m x n, es una matriz de orden m x n en que sus elementos son las sumas de los elementos correspondientes de A y B,

es decir:

$$C_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$$

o sea, dadas:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ & & \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad y \quad B = \begin{pmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1n} \\ & & \\ b_{m1} & \cdots & b_{mn} \end{pmatrix}$$

entonces

$$C = A+B = \begin{pmatrix} a_{11}+b_{11} & \cdots & a_{1n}+b_{1n} \\ \vdots & & \\ a_{m1}+b_{m1} & \cdots & a_{mn}+b_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_{11} & \cdots & C_{1n} \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ C_{m1} & \cdots & C_{mn} \end{pmatrix}$$

Ejemplo 2.2.- Dadas:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ & \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad y \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ & \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

encontrar $C = A + B$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ & \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

Notar que la adición de matrices sólo existe cuando el número de renglones y columnas de los sumandos es el mismo.

Ejemplo 2.3.- Dadas las matrices:

$$A= \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \quad y \quad B= \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

encontrar C = A + B

En este caso no está definida la suma.

Propiedades de la suma.- Se puede establecer - que: A + B = B + A propiedad conmutativa

A + (B+C) = (A+B) +C = A+B+C propiedad asociativa

Sustracción de matrices.- La sustracción de la matriz A menos la matriz B se define como: A - B = A +(-B) en que -B es la matriz en la cual se cambia el signo a todas los elementos de B.

Ejemplo 2.4.- Dadas

$$A= \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 6 \\ 4 & 8 \end{pmatrix} \quad y \quad B= \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 0 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

encontrar A - B

$$A-B=\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 2 & 6 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$$

Ejemplo 2.5.- El avance real de un conjunto de caminos de obras a mano en el mes de abril en los diferentes conceptos fue:

	Terracería	Obras de Drenaje	Revestimiento
Camino A	2.7	2.7	1.5
Camino B	1.0	0	0
Camino C	5.6	5.0	0

El avance teórico era:

Camino A	2.7	2.7	1.0
Camino B	1.0	1.0	0
Camino C	5.6	5.6	0

Si

$$A=\begin{pmatrix} 2.7 & 2.7 & 1.5 \\ 1.0 & 0 & 0 \\ 5.6 & 5.0 & 0.0 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 2.7 & 2.7 & 1.0 \\ 1.0 & 1.0 & 0 \\ 5.6 & 5.6 & 0 \end{pmatrix}$$

A-B representará, los valores positivos del avance adicional pero, los valores negativos nos indicarán retrasos en la obra, que es necesario verificar su causa:

$$A-B=\begin{pmatrix} 0 & 0 & +0.5 \\ 0 & -1.0 & 0 \\ 0 & -0.6 & 0 \end{pmatrix}$$

Ejemplo 2.6.- El avance acumulado de los mismos caminos de - obras a mano hasta el mes de marzo fue:

$$C=\begin{pmatrix} 3.5 & 1.6 & 2.4 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

El avance acumulado hasta el mes de abril fue:

$$A+C=\begin{pmatrix} 6.2 & 4.3 & 3.9 \\ 1.0 & 0 & 0 \\ 8.6 & 7.0 & 2.0 \end{pmatrix}$$

Multiplicación de matrices.- En la multiplicación se tienen- los siguientes casos:

Multiplicación de un escalar por una matriz

Multiplicación de una matriz por una matriz

Estudiemos el primer caso: Dada la matriz $A=(a_{ij})$ y el escalar λ, el producto de λ y A que se indica λA, se define como:

$$\lambda A=\begin{pmatrix} \lambda a_{11} & \lambda a_{12} & \cdots & \lambda a_{1n} \\ \lambda a_{21} & \lambda a_{22} & \cdots & \lambda a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda a_{m1} & \lambda a_{m2} & \cdots & \lambda a_{mn} \end{pmatrix}$$

es decir cada elemento se obtiene multiplicando por λ.

Ejemplo 2.7.- Dados $\lambda=4$ y $A=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ encontrar λA

$$A=\begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Ejemplo 2.8.- Otro ejemplo sería la nómina mensual de una empresa y los diferentes incrementos que se tenían en los sueldos y las deducciones por un incremento en el salario a todos los trabajadores.

Multiplicación de matrices.- Antes de definir el producto de dos matrices, vamos a definir el producto de un renglón por una columna.

Para poder efectuar la multiplicación, es indispensable que el número de elementos del renglón y la columna sean iguales.

Entonces el producto se define de la siguiente manera:

$$(a_{i1} \quad a_{i2} \ldots a_{in}) \begin{matrix} b_{1j} \\ b_{2j} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{nj} \end{matrix} = a_{i1} \; b_{1j} + a_{i2} \; b_{2j} + \ldots + a_{in} b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik} \, b_{kj}$$

Hemos multiplicado los elementos del renglón i de la primera matriz por los de la columna j de la segunda matriz.

Decimos que el renglón i, premultiplica a la columna j.

Llamamos producto de las matrices A de orden mxn y B de orden n x p y lo indicamos por AB a la matriz C de orden mxp, cuyos elementos se obtienen de acuerdo con la fórmula:

$$C_{ij} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik} \, b_{kj} \quad \text{en que} \qquad \ldots \quad (1)$$

$i = 1, \ldots n, \quad j=1 \ldots n$

A la matriz A la llamamos premultiplicador y a la matriz B postmultiplicador.

Regla.- Las matrices A y B se pueden multiplicar sólo cuando son conformables para la multiplicación, es decir cuando el número de columnas de A es igual al número de renglones de B.

De la expresión (1) para un elemento cualquiera, podemos establecer que cada elemento de la matriz producto se obtiene estableciendo un producto escalar entre dos vectores; el primero es el vector renglón de la matriz A cuyo orden es el mismo que el del elemento C que se busca; el segundo es el vector columna de la matriz B cuyo orden es el mismo que el del elemento C que se busca.

Así, para obtener el elemento C_{ij} establecemos el producto escalar del vector renglón de orden i de la matriz A y el vector columna de orden j de la matriz B.

Ejemplo 2.9.- Multiplicar matrices:

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \quad y \quad B=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

como A es del orden 2 x 2 y B es de orden 2 x 2 son conforma-- bles y se pueden multiplicar

$$C=AxB=\begin{pmatrix} (1x2+3x3) & (1x1+3x5) \\ (2x2+4x3) & (2x1+4x5) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 16 \\ 16 & 22 \end{pmatrix}$$

Ejemplo 2.10.- Multiplicar las matrices A y B.

$$A=\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix} y \quad B=\begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$C=\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 4 \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} (12+10) \\ (24+5) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 22 \\ 29 \end{pmatrix}$$

En general la multiplicación de matrices no es conmutativa es decir $AB \neq BA$ y más aún, en muchas ocasiones en que está definida AB, no lo está BA o viceversa.

Ejemplo 2.11.- Dadas:

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \quad y \quad B=\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

entonces AB queda:

$$AB=\begin{pmatrix} 5 \\ 7 \end{pmatrix}$$

Sin embargo BA no está definida ya que en ese orden no son conformables.

Para la multiplicación de matrices podemos establecer las propiedades siguientes:

$(AB)C = A(BC) = ABC$ Ley asociativa.

$A(B+C) = AB + AC$ Ley distributiva.

Ejemplo 2.12.- Dadas:

$$A=\begin{pmatrix} 1, & 2 \end{pmatrix}, \quad B=\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \quad y \quad C=\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$$

verificar que $A(B+C) = AB+AC$

1º $B+C=\begin{pmatrix} 7, & 6 \\ 1 & 12 \end{pmatrix}$; $A(B+C)=(1\ 2)\begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 1 & 12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & 30 \end{pmatrix}$

2° $$AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 14 \end{pmatrix}$$

$$AC = \begin{pmatrix} 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 16 \end{pmatrix}$$

$$AB+AC = \begin{pmatrix} 9 & 30 \end{pmatrix}$$

de donde $A(B+C) = AB + AC$

Ejemplo 2.13

Sea $C_1 = (10, 15, 6)$ Los m^3 de grava arena y tezontle que se envian a una obra y $C_2 = \begin{pmatrix} 90 \\ 90 \\ 80 \end{pmatrix}$ la matriz de los costos/m^3 respectivo; $C_1 \times C_2$ nos representará el costo de los materiales empleados.

$$C_1 \; C_2 = (900.0+1350.0+480) = (2730)$$

3.- Tipos de matrices.-

Matriz Identidad.- Llamamos matriz identidad o unitaria de orden n y la indicamos por I_n a la matriz cuadrada de orden n en que todos los elementos son nulos excepto los de la diagonal principal que son igual a la unidad, es decir:

$$I_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ - & - & - & - \\ - & - & - & - \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

También podemos escribir en forma simbólica:

$$I_n = \left[\delta_{ij}\right] \text{ donde } \delta_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{si } i = j \\ 0, & \text{si } i \neq j \end{cases}$$

Ejemplo 3.1.- Son matrices identidad:

$$I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \text{ de orden 2}$$

$$I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \text{de orden 3}$$

Si A es una matriz cuadrada de orden n, tendremos:

$$I_n \, A = A \, I_n = A.$$

Si A es una matriz de orden mxn, entonces:

$$I_m \; A = A \quad y \quad A \; I_n = A$$

Matriz escalar.- Llamamos matriz escalar a la matriz cuadrada:

$S_n = [\lambda \delta_{ij}] = \lambda In$, en que λ es un escalar - cualquiera diferente de cero, o sea:

$$S_n = \begin{pmatrix} \lambda & 0 & \ldots\ldots & 0 \\ 0 & \lambda & \ldots\ldots & 0 \\ - & - & - & - \\ - & - & - & - \\ 0 & 0 & \ldots\ldots & \lambda \end{pmatrix} , \qquad 0$$

Matriz diagonal.- Llamamos matriz diagonal a la matriz cuadrada $D_n = [\lambda_i \delta_{ij}]$, es decir:

$$D_n = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & \ldots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \ldots & 0 \\ - & - & - & - \\ 0 & 0 & \ldots & \lambda_n \end{pmatrix}$$ en que λ_i varía con i.

Ejemplo 3.2.- Dadas las matrices:

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \quad y \quad B=\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$ dar sus

características.

Como $A=\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = 2\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = 2\,I_2$

entonces A es una matriz escalar.

en cambio:

$$B=\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$ es una matriz diagonal.

Matriz nula.- Llamamos matriz nula o matriz cero a aquella en que todos sus elementos son nulos y la indicamos 0, así pues:

$$0=\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}; \quad 0=\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad 0=\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Puede establecerse, si las matrices son conformables:

$$A + 0 = 0 + A = A$$

$$A - A = 0$$

$$A \times 0 = 0$$

$$0 \times A = 0$$

Si A y 0 son matrices cuadradas de orden n, entonces:

$$A \quad 0 = \quad 0A = 0$$

Puede ocurrir que si $A \neq 0$, $B \neq 0$ se tenga que

$$AB = 0$$

Ejemplo 3.3.- Dadas:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \neq 0 \quad y \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \neq 0$$

encontrar A B.

$$AB = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -4 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = 0$$

Matriz transpuesta.- Llamamos matriz transpuesta de la matriz A y la indicamos por A' a la matriz que se obtiene intercambiando los renglones por las columnas respectivas de la matriz A.

Entonces:

Si $A = [a_{ij}]$ se obtiene que $A' = [a_{ij}]$

Ejemplo 3.4.- Si $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ obtener A'

$$A' = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

en cambio si $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, la matriz

transpuesta $B' = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$

se puede establecer que:

$(AB)' = B' A'$, se omite la demostración.

Ejemplo 3.5.- Dadas:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \quad y \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

justificar que $(AB)' = B' A'$.

1° $AB = \begin{pmatrix} 5 & 10 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$; $(AB)' = \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 10 & 10 \end{pmatrix}$

2° $A' = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B' = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$

entonces $B' A' = \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 10 & 10 \end{pmatrix}$

es decir que $(AB' = B' A'$

Matriz simétrica.- Es aquella en la que $A = A'$. Es evidente que si A es simétrica debe ser cuadrada además de ser simétrica con respecto a la diagonal principal.

Ejemplo 3.5.- La siguiente matriz es simétrica:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 7 \\ 0 & 3 & 5 \\ 7 & 5 & 1 \end{pmatrix} \text{ ya que } A' = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 7 \\ 0 & 3 & 5 \\ 7 & 5 & 1 \end{pmatrix} \qquad A = A'$$

Matriz antisimétrica.- Es antisimétrica toda matriz:

A en que se cumple: $A = - A'$

Ejemplo 3.7.- Dada:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & -3 \\ -2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{encontrar} \quad A' \text{ y } -A'$$

$$A' = \begin{pmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & 3 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix}, \quad -A' = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & -3 \\ -2 & 3 & 0 \end{pmatrix} = A$$

Podemos establecer que si A es una matriz cuadrada; entonces:

$$A_s = \frac{A + A'}{2} \quad \text{simétrica de A}$$

$$A_a = \frac{A - A'}{2} \quad \text{antisimétrica de A}$$

y de aquí $A = A_s + A_a$

Ejemplo 3.8.- Dada:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 7 \\ 3 & 1 & 9 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix} \quad \text{encontrar } A_s \text{ y } A_a$$

$$A_s = \frac{A+A'}{2} = \begin{pmatrix} 2 & -1/2 & 15/2 \\ -1/2 & 1 & 15/2 \\ 15/2 & 15/2 & 9 \end{pmatrix} ; \quad A_a = \frac{A-A'}{2} = \begin{pmatrix} 0 & -7/2 & -1/2 \\ 7/2 & 0 & 3/2 \\ 1/2 & -3/2 & 0 \end{pmatrix}$$

es fácil ver que: $A = A_s + A_a$

Submatriz.- Llamamos submatriz de una matriz a cualquier matriz que resulta al suprimir en la original un número cualquiera de renglones y de columnas.

RANGO DE UNA MATRIZ.

Se llama rango de una matriz al de la máxima matriz diagonal que puede extraerse de la matriz dada.

La determinación del rango de una matriz exigiría el cálculo de matrices diagonales y, en muchos casos sería un proceso muy laborioso.

El siguiente teorema nos va a permitir cálcular el rango con mayor facilidad.

TEOREMA.

El rango de una matriz no cambia por ninguna de las transformaciones elementales siguientes:

1.- Intercambiando dos renglones o columnas.

2.- Multiplicando todos los elementos de una línea por un mismo número diferente de cero.

3.- Sumando a los elementos de una línea los elementos correspondientes de otra línea paralela, multiplicados por un mismo número.

1.-
$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 5 \\ 2 & 2 & 18 & 7 \\ 6 & 1 & 9 & 16 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 5 \\ 1 & 2 & 2 & 7 \\ 3 & 1 & 1 & 16 \end{pmatrix}$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Vemos que el determinante de mayor orden que podemos tomar es:

$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ por tanto el rango de la matriz es 2.

....#

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 8 \\ 1 & -3 & 6 \\ 1 & -1 & 23 \end{pmatrix} \simeq \begin{pmatrix} 1 & 0 & 8 \\ -3 & 1 & 6 \\ -1 & 1 & 23 \end{pmatrix} \simeq \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 30 \\ 0 & 1 & 31 \end{pmatrix}$$

$$\simeq \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 30 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \simeq \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{rango} = 3$$

Encontrar el rango de la siguiente matriz:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & -3 \\ 3 & 1 & -1 & 5 \\ 2 & 1 & -1 & 4 \\ 1 & 1 & -1 & 3 \end{pmatrix} \simeq \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & -3 \\ 3 & 0 & -1 & 5 \\ 2 & 0 & -1 & 4 \\ 1 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix} \simeq \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -1 & 5 \\ 2 & 0 & -1 & 4 \\ 1 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 3 \end{pmatrix} \simeq \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \simeq \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \simeq \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

El rango de la matriz es 3 pues tiene 3 elementos $\neq 0$ y se puede obtener así un determinante de tercer orden $\neq 0$.

Nótese también que cualquier determinante de 4o. orden vale cero.

III.- SISTEMAS DE ECUACIONES.

Definición:

Sistema de ecuaciones es un conjunto de ecuaciones que todas ellas se verifican para los mismos valores de la incógnitas, es decir son de la misma especie.

Serán sistemas de ecuaciones lineales aquellas que además de cumplir con la definición anterior sus incógnitas están elevadas cuando -- más al exponente.

Entre los sistemas de ecuaciones lineales podemos hacer las siguientes divisiones:

1 Si un sistema de ecuaciones admite una solución para todas y cada una de sus incógnitas se llama Sistema Compatible Determinado.

2 Si un sistema de ecuaciones admite para todas y cada una de sus incógnitas infinidad de soluciones recibe el nombre de Sistema Compatible Indeterminado.

3 Si el sistema en estudio no admite solución alguna se le llama Incompatible.

Definición:

Entenderemos por solución de un sistema de ecuaciones un conjunto de valores que verifiquen a todas y cada una de las ecuaciones del sistema.

....#

Teorema No. 1.

Si cada ecuación de un sistema propuesto se multiplica por una constante y los resultados se suman miembro a miembro la ecuación obtenita es una consecuencia lineal del sistema propuesto.

Demostración.-

Sea el sistema:

$$A_1 = B_1$$
$$A_2 = B_2$$
$$A_3 = B_3$$
$$A_N = BN$$

Multiplicando todas y cada una de las ecuaciones por la constante $K \neq 0$

$$KA_1 = KB_1$$
$$KA_2 = KB_2$$
$$KA_3 = KB_3$$
$$KAN = KBN$$

Sumémoslas, nos quedará:

$$KA_1 + KA_2 + KA_3 + \quad + KAN = KB_1 + KB_2 + KB_3 + \quad + KBN$$

sacando como factor la K:

$$K\ (A_1 + A_2 + A_3 + \quad + A_N) = k\ (B_1 + B_2 + B_3 + \quad + B_N)$$ para que es-

....#

to sea una identidad debe cumplirse que el primer sumando del primer miembro sea igual al primer sumando del segundo miembro, etc., o sea que:

$$A_1 = B_1$$
$$A_2 = B_2$$
$$A_3 = B_3$$
$$A_N = B_N$$

Qué es el sistema de partida con lo que el teorema queda demostrado.

Solución de un sistema de N ecuaciones y N incógnitas.

Sea el sistema:

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 + \quad + a_{1N} = d_1$$
$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 + \quad + a_{2N} X_N = d_2$$
$$a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 + \quad + a_{3N} X_N = d_3$$
$$a_{N1} X_1 + a_{N2} X_2 + a_{N3} X_3 + \quad + a_{NN} X_N = d_N$$

y usaremos la anotación:

$$(a_{ij}) \quad (X_i \; 1) = (d_j \; 1)$$

....#

Solución de un sistema de M ecuaciones y N incógnitas.

Como las siguientes:

$$\left.\begin{array}{l} a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 + \ldots + a_{1_N} X_N = Y_1 \\ a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 + \ldots + a_{2_N} X_N = Y_2 \\ a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 + \ldots + a_{3_N} X_N = Y_3 \\ \cdot \qquad \cdot \qquad \cdot \qquad \cdot \qquad \cdot \\ a_{M_1} X_1 = a_{M_2} X_2 + a_{M_3} X_3 + \ldots + a_{M_N} X_N = Y_M \end{array}\right\} \mathrm{I}$$

En este caso X_1 ..... X_N son las incógnitas.

Y_1 ..... Y_N son los T. I.

Definición:

Se llama matriz "A", o de los coeficientes a la matriz formada por los coeficientes de las incógnitas, tal como están dispuestas en el sistema I. Entonces la matriz "A" será:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \ldots & a_{1_N} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \ldots & a_{2_N} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \ldots & a_{3_N} \\ a_{M1} & a_{M2} & a_{M3} \ldots & a_{MN} \end{pmatrix}$$

orden M X N

rango: R_A

....#

Definición:

Se llama matriz "B", o matriz ampliada, aquella que además de contener los coeficientes de las incógnitas, tiene una columna de los - - T. I., en este caso la matriz "B" será:

$$B = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \ldots & a_{1N} & Y_1 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \ldots & a_{2N} & Y_2 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \ldots & a_{3N} & Y_3 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \\ a_{M_1} & a_{m_2} & a_{m_3} \ldots & a_{MN} & Y_M \end{pmatrix} \qquad \begin{array}{l} \text{orden } M \times (N+1) \\ \text{rango } R_B \end{array}$$

Teorema No. I.

El rango de la matriz "A" nunca puede ser mayor que el rango de - la matriz "B".

Esto es evidente, puesto que todos los Δ que se obtengan de la- matriz A están contenidas en la matriz "B". Lo único posible es - que:

$$R_A = R_B \text{ ó } R_A < R_B$$

Teorema No. 2.

Si el rango de la matriz "A" es igual que el de "B" el sistema - I tiene solución, en cambio si el rango de "B" es mayor que el de "A"- el sistema de ecuaciones lineales es incompatible, no tiene solución.

....#

II) SOLUCION DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

1. Operaciones matriciales.

Una matriz es un arreglo de elementos en "m" renglones y "n" columnas.

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \cdots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \cdots & A_{2n} \\ & & & \\ A_{m1} & A_{m2} & \cdots & A_{mn} \end{bmatrix}$$

a) Suma ó Resta

Para sumar dos matrices se requiere que el número de renglones y columnas de una sean iguales a los de la otra.

$$\underline{A}(m \times n) + \underline{B}(r \times s)$$

es posible solo si

$$m = r$$

$$n = s$$

Si C representa la matriz suma :

$$C_{ij} = A_{ij} + B_{ij}$$

Ejemplo

Obtener la suma $\underline{A} + \underline{B}$ si :

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \qquad \underline{B} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

Sol.

$$\underline{A} + \underline{B} = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

b) Multiplicación

Dos matrices $\underline{A}$ y $\underline{B}$ se pueden multiplicar solo si el número de columnas de la primera son iguales a los renglones de la segunda, es decir :

Si $\underline{A}_{(m \times n)}$

$\underline{B}_{(r \times s)}$

existe $\underline{AB} \Longleftrightarrow n = r$

Si $\underline{C}$ representa la matriz producto se tendrá:

$$C_{ij} = \sum_{k=1}^{n} A_{ik} B_{kj}$$

Ejemplo

Encontrar el producto $\underline{AB}$ si :

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\underline{B} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

Sol.

$$\underline{AB} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (3+3) & (0+2) \\ (2+0) & (0+0) \end{bmatrix}$$

$$\underline{AB} = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

c) Matriz inversa por el método de Gauss - Jordan

La matriz inversa se denota por $\underline{A}^{-1}$ y cumple la siguiente propiedad :

$$\underline{A}\,\underline{A}^{-1} = \underline{I} = \underline{A}^{-1}\,\underline{A}$$

donde $\underline{I}$ es la matriz identidad.

Solo existe inversa de una matriz $\underline{A}$ si $r(\underline{A}) = n$, en cuyo caso $\underline{A}^{-1}$ se puede obtener por varios métodos, a continuación se describe el de Gauss - Jordan.

Representar la matriz $\underline{A}$ y la identidad $\underline{I}$ en una sola matriz:

$$\left[\underline{A} \;\vdots\; \underline{I}\right] \qquad (II.0)$$

Transformar la matriz $\underline{A}$ en una matriz $\underline{I}$ aplicando las siguientes transformaciones a la matriz (II.0).

- multiplicación de un renglón por un escalar $\lambda \neq 0$.
- sumar a los elementos de un renglón los correspondientes de otro multiplicados por una constante (suma de equimúltiplos)
- intercambiar renglones

Ejemplo

Obtener la matriz inversa de la siguiente matriz:

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

Sol.

$|\underline{A}| = 2 - 6 \neq 0$, sí existe A^{-1}

Aplicando el método:

$$* \left[\begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 1 \end{array}\right]$$ renglón pivote

$$\left[\begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & -4 & -3 & 1 \end{array}\right]$$ se divide $\div -4$

$$* \left[\begin{array}{cc|cc} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & .75 & -.25 \end{array}\right]$$ renglón pivote

$$\left[\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -.5 & .5 \\ 0 & 1 & .75 & -.25 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{c|c} I & A^{-1} \end{array}\right]$$

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} -0.5 & 0.5 \\ .75 & -0.25 \end{bmatrix}$$

2. Solución sistemas de ecuaciones lineales.

Un sistema de ecuaciones lineales tiene la siguiente forma :

$$A_{11} X_1 + A_{12} X_2 + \ldots\ldots + A_{1n} X_n = b_1$$
$$\vdots \qquad\qquad\qquad \vdots$$
$$A_{m1} X_1 + A_{m2} X_2 + \ldots\ldots + A_{mn} X_n = b_m$$

que matricialmente se puede expresar :

$$\begin{bmatrix} A_{11} & \cdots & A_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ A_m & \cdots & A_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

$$\underline{A} \quad \underline{X} = \underline{B}$$

para resolver dichos sistemas se tratarán algunos de los métodos existentes.

a) Gauss

Es un método de eliminación sistemática, el sistema "n" ecuacion es con "n" incógnitas se reduce a un sistema triangular que se empieza a resolver a partir del último renglón ; ó sea, se llega a un sistema:

$$A_{11} X_1 + A_{12} X_2 + \ldots\ldots + A_{1n} X_n = C$$
$$A_{22}' X_2 + \ldots\ldots + A_{2'n} X_n = C_2$$
$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$
$$A_{nn}^{n-1} X_n = C_n$$

$$X_n = \frac{C_n}{A_{nn}^{n-1}}$$

Para ello se utilizan las siguientes transformaciones :

- intercambio de renglones
- suma de equimúltiplos de un renglón a otro renglón
- multiplicación de un renglón por un escalar $\lambda \neq 0$

Ejemplo

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones :

$$X_1 + 4X_2 + X_3 = 7$$

$$X_1 + 6X_2 - X_3 = 13$$

$$2X_1 - X_2 + 2X_3 = 5$$

Sol.

Para evitar trabajar con las incógnitas se utiliza solo la matriz de coeficientes y el vector de términos independientes

$$* \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 4 & 1 & 7 \\ 1 & 6 & -1 & 13 \\ 2 & -1 & 2 & 15 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 4 & 1 & 7 \\ 0 & 2 & -2 & 6 \\ 0 & -9 & 0 & -9 \end{array}\right] \quad \text{se divide } \div 2$$

$$* \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 4 & 1 & 7 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 0 & -9 & 0 & -9 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 4 & 1 & 7 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 0 & 0 & -9 & 18 \end{array}\right] \qquad \text{se divide } \div -9$$

$$X_3 = -\frac{18}{9} = -2$$

$$X_2 = 3 + X_3 = 1$$

$$X_1 = 7 - X_3 - 4X_2 = 5$$

b) <u>Gauss - Jordan</u>

Su proceso es el mismo que para obtener la matriz inversa, solo que en vez de trabajar con la matriz A y la identidad, se trabaja con la matriz de coeficientes y el vector de términos independientes. Se transforma la matriz de coeficientes en una identidad empleando las transformaciones:

- suma de equimúltiplos de un renglón a otro.
- multiplicación de un renglón por $\lambda \neq 0$.
- intercambio de renglones

Se tiene que observar la siguiente regla :

- un renglón empleado como pivote no puede volverse a usar

<u>Ejemplo</u>

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones :

$$X_1 - X_2 + X_3 = -4$$

$$5X_1 - 4X_2 + 3X_3 = -12$$

$$2X_1 + X_2 + X_3 = 11$$

Sol.

$$* \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & -4 \\ 5 & -4 & 3 & -12 \\ 2 & 1 & 1 & 11 \end{array}\right]$$

$$* \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & -4 \\ 0 & 1 & -2 & 8 \\ 0 & 3 & -1 & 19 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & 8 \\ 0 & 0 & 5 & -5 \end{array}\right]$$

$$* \left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{array}\right]$$

$X_1 = 3$

$X_2 = 6$

$X_3 = -1$

Los casos particulares que se presentan al aplicar el método son :

- sistema indeterminado :

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right]$$

al presentarse esta situación hay que obtener las ecuaciones independientes que quedan y aplicar la metodología correspondiente a sistemas indeterminados :

$$X_1 + 2X_3 = 1$$

$$X_2 + 3X_3 = 2$$

- sistema incompatible :

son sistemas que no tienen solución y al aplicar las transformaciones queda el siguiente patrón :

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & \lambda \neq 0 \end{array}\right]$$

o sea :

$$0 = \lambda \neq 0$$

lo cual es una contradicción.

c) <u>Gauss - Jordán modificado</u>

El método de Gauss - Jordan da una solución aproximada debida a los

redondeos, para obtener la solución más fiel posible lo que se hace es pivotear sobre los mayores elementos (en valor absoluto) que queden en la matriz de coeficientes transformada, respetando la siguiente restricción :

- un renglón que se haya empleado como pivote no puede volver a usarse.

Al terminar de aplicar el método se reordenan los renglones para obtener una matriz identidad. Este método se aplica también cuando los elementos de la diagonal principal son nulos.

Ejemplo

Resolver el siguiente sistema :

$$X_1 - X_2 + X_3 = -4$$
$$5X_1 - 4X_2 + 3X_3 = -12$$
$$2X_1 + X_2 + X_3 = 11$$

Sol.

$$\begin{array}{c} \\ * \\ \end{array}\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & -1 & 1 & -4 \\ 5 & -4 & 3 & -12 \\ 2 & 1 & 1 & 11 \end{array}\right]$$

$$\begin{array}{c} \\ \\ * \end{array}\left[\begin{array}{ccc|c} 0 & -1/5 & 2/5 & -8/5 \\ 1 & -4/5 & 3/5 & -12/5 \\ 0 & -13/5 & -1/5 & 79/5 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 0 & 0 & 25/(13X5) & -25/(13X5) \\ 1 & 0 & 35/(13X5) & 160/(13X5) \\ 0 & 1 & -1/13 & -79/13 \end{array}\right]$$

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 0 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 6 \end{array}\right]$$

reordenando :

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{array}\right]$$

$$X_1 = 3$$

$$X_2 = 6$$

$$X_3 = -1$$

d) <u>Método de Jacobi</u>

Este método se aplica cuando la matriz de coeficientes (A) cumple los siguientes requisistos :

- los elementos <u>no nulos</u> se acumulan en la diagonal principal
- los elementos de la diagonal principal son mayores en valor absoluto que los demás de su renglón correspondiente.

El procedimiento se describe a continuación.

Sea el sistema :

$$\underline{A} \ \underline{X} = \underline{b}$$

donde :

$$\underline{A} = \underline{D} + \underline{R} \qquad (\underline{D} : \text{matriz diagonal})$$

por lo que :

$$(\underline{D} + \underline{R}) \ \underline{X} = \underline{b}$$

$$\underline{D} \ \underline{X} = \underline{b} - \underline{R} \ \underline{X}$$

$$\underline{X} = \underline{D}^{-1} \ \underline{b} - \underline{D}^{-1} \ \underline{R} \ \underline{X} \qquad (II.1)$$

de la ecuación (II.1) se obtiene la siguiente fórmula iterativa :

$$\underline{X}_{k+1} = \underline{D}^{-1} \ \underline{b} - \underline{D}^{-1} \ \underline{R} \ \underline{X_k} \ .- \qquad (II.2)$$

En ocasiones un simple intercambio de líneas permite aplicar el método .

La ecuación (II.2) lo que indica es que de la 1a. ecuación se despeja X_1, de la 2a. X_2 y así sucesivamente.

$$(II.3) \quad \begin{cases} X_1 = \dfrac{1}{A_{11}} \left[b_1 - A_{12} \ X_2 - A_{13} \ X_3 - \ldots - A_{1n} \ X_n \right] \\ \\ X_n = \dfrac{1}{A_{nn}} \left[b_n - A_{n1} X_1 - A_{n2} X_2 \ldots - A_{nn-1} X_{n-1} \right] \end{cases}$$

Para arrancar el método se establece una solución aproximada:

$$\underline{X_o} = \begin{bmatrix} X_1^o \\ X_2^o \\ \vdots \\ X_n^o \end{bmatrix}$$

lo cual se substituye en el segundo miembro de (II.3), para obtener :

$$\underline{X}_1 = \begin{bmatrix} X_1' \\ X_2' \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \\ X_n' \end{bmatrix}$$

y así sucesivamente hasta que :

$$\left| \underline{X}_{n+1} - \underline{X}_n \right| < \varepsilon$$

<u>Ejemplo</u>

Resolver el sistema de ecuaciones :

$$\begin{aligned} 4X_1 - X_2 \quad &= 2 \\ - X_1 + 4X_2 - X_3 &= 6 \\ - X_2 + 4X_3 &= 2 \end{aligned}$$

Sol.

Despejando :

$$X_1 = 0.5 + 0.25\, X_2$$

$$X_2 = 1.5 + .25\, X_1 + .25\, X_3$$

$$X_3 = 0.5 + 0.25\, X_2$$

lo que da la siguiente fórmula de recurrencia :

$$X_1^{(k+1)} = .5 + .25\, X_2^{(k)}$$

$$X_2^{(k+1)} = 1.5 + .25\, X_1^{(k)} + .25\, X_3^{(k)}$$

$$X_3^{(k+1)} = .5 + .25\, X_2^{(k)}$$

sea :

$$\underline{X_o} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

iterando :

$$X_1^{(1)} = .5 + .25\,(0) = .5$$

$$X_2^{(1)} = 1.5 + .25\,(0) + .25\,(0) = 1.5$$

$$X_3^{(1)} = .5 + .25\,(0) = .5$$

$$\underline{X_1} = \begin{bmatrix} .5 \\ 1.5 \\ .5 \end{bmatrix}$$

así sucesivamente se tendría :

$$\underline{X_2} = \begin{bmatrix} .875 \\ 1.75 \\ .875 \end{bmatrix} \qquad \underline{X_4} = \begin{bmatrix} .985 \\ 1.97 \\ .985 \end{bmatrix}$$

$$\underline{X_6} = \begin{bmatrix} .998 \\ 2. \\ .998 \end{bmatrix} \qquad \underline{X_8} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

d) <u>Gauss Seidel</u>

Es igual que el de Jacobi y cuenta con las mismas restricciones solo que es más rápido ya que en cuanto se obtiene $X_i^{(K+1)}$, se substituye su valor inmediatamente en las ecuaciones, o sea :

$$X_1^{(K+1)} = \frac{1}{A_{11}} \left[b_1 - A_{12} X_2^{(K)} - \ldots - A_{1n} X_n^{(K)} \right]$$

$$X_2^{(K+1)} = \frac{1}{A_{22}} \left[b_2 - A_{21} X_1^{(K+1)} - A_{23} X_3^{(k)} - \ldots - A_{2n} X_n^{(k)} \right]$$

$$X_n^{(k+1)} = \frac{1}{A_{nn}} \left[b_n - A_{n1} X_1^{(k+1)} - \ldots - A_{nn-1} X_{n-1}^{(k+1)} \right]$$

<u>Ejemplo</u>

Resolver el sistema de ecuaciones :

$$4X_1 - X_2 = 2$$

$$-X_1 + 4X_2 - X_3 = 6$$

$$-X_2 + 4X_3 = 2$$

Sol.

Despejando :

$$X_1 = .5 + .25\, X_2$$

$$X_2 = 1.5 + .25\, X_1 + .25\, X_3$$

$$X_3 = .5 + .25\, X_2$$

de donde :

$$X_1^{(k+1)} = .5 + .25\, X_2^{(k)}$$

$$X_2^{(k+1)} = 1.5 + .25\, X_1^{(k+1)} + .25\, X_3\,(k)$$

$$X_3^{(k+1)} = .5 + .25\, X_2^{(k+1)}$$

sea :

$$\underline{X_o} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

substituyendo :

$$X_1^{(1)} = .5 + .25\,(0) = .5$$

$$X_2^{(1)} = 1.5 + .25\,(.5) + .25\,(0) = 1.63$$

$$X_3^{(1)} = .5 + .25\,(1.63) = .91$$

así sucesivamente :

$$\underline{X_3} = \begin{bmatrix} .99 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \qquad \underline{X_4} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \qquad \underline{X_5} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$X_1 = 1$$

$$X_2 = 2$$

$$X_3 = 1$$

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA SAHOP

EJERCICIOS DE MATEMATICAS

ING. J. ARMANDO TORRES FENTANES

b) $D = \begin{bmatrix} 3 & -5 & 2 \\ 6 & 2 & -10 \\ 4 & -2 & 3 \end{bmatrix}$

Sol.:

$\lambda_1 D = \begin{bmatrix} 9 & -15 & 6 \\ 18 & 6 & -30 \\ 12 & -6 & 9 \end{bmatrix}$; $\lambda_2 D = \begin{bmatrix} 12 & -20 & 8 \\ 24 & 8 & -40 \\ 16 & -8 & 12 \end{bmatrix}$

$\lambda_3 D = \begin{bmatrix} 3/2 & -5/2 & 1 \\ 3 & 1 & -5 \\ 2 & -1 & 3/2 \end{bmatrix}$

3) Efectuar los productos matriciales AB: $\begin{bmatrix} 2+2 \end{bmatrix}$

a) $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$; $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ $BA = \begin{bmatrix} (2+9) & (1+15) \\ (4+12) & (2+20) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & 16 \\ 16 & 22 \end{bmatrix}$

Sol.:

$AB = \begin{bmatrix} 11 & 16 \\ 16 & 22 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (22+48) & (11+16) \\ (32+66) & (16+110) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 70 & 27 \\ 98 & 126 \end{bmatrix}$

---

b) $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 1 \end{bmatrix}$; $B = \begin{bmatrix} 4 \\ 5 \end{bmatrix}$ $(BA)A = \begin{bmatrix} 11 & 16 \\ 16 & 22 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

Sol.:

$AB = \begin{bmatrix} 22 \\ 29 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 33 & 97 \\ 60 & 136 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (11+32) & (33+64) \\ (16+44) & (48+88) \end{bmatrix}$

4) Dadas:

$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}$; $B = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$; $C = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$

comprobar que:

$$A(B+C) = AB + AC$$

Sol.:

$\begin{bmatrix} 9 & 30 \end{bmatrix}$

5) Determinar las matrices transpuestas de siguientes matrices:

a)

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 8 & 7 & 9 \\ 5 & 4 & 3 & 2 \\ 7 & 1 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$A' = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 8 & 4 & 1 \\ 7 & 3 & 4 \\ 9 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

b)

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$B' = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 1 & 6 & 9 \end{bmatrix}$$

6) Demostrar que $(AB)' = B'A'$ para las sigs. matrices:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 7 & 1 \end{bmatrix} \quad ; \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 8 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$\begin{bmatrix} 12 & 27 & 47 \\ 17 & 41 & 68 \\ 20 & 52 & 82 \end{bmatrix}$$

7) Obtener la matriz simétrica y antisimétrica de demostrar que $A = A_a + A_s$

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & -7 \\ 4 & 3 & 4 \\ -2 & -7 & 2 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$A_s = \begin{bmatrix} 3 & 7/2 & -9/2 \\ 7/2 & 3 & -3/2 \end{bmatrix} \quad ; \quad A_a = \begin{bmatrix} 0 & -1/2 & -5/2 \\ 1/2 & 0 & 11/2 \end{bmatrix}$$

8) Resolver por partición el producto matricial AB:

$$A=\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 5 & 0 \\ 4 & 1 & 7 \end{bmatrix} \quad ; \quad B=\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & 5 \\ 6 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$AB=\begin{bmatrix} 18 & 13 & 19 \\ 10 & 22 & 29 \\ 44 & 8 & 20 \end{bmatrix}$$

9) Dadas:

$$A=\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad y \quad B=\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$$

Hallar:

$$D=\begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \\ d_{31} & d_{32} \end{bmatrix}$$

tal que:

$$A+B-D=0$$

Sol.:

$$D=\begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 9 \\ 9 & 9 \end{bmatrix}$$

10) Dadas:

$$A=\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad ; \quad B=\begin{bmatrix} 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

hallar AB, BA y comprobar que $AB \neq BA$

Sol.:

$$AB=\begin{bmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \\ 12 & 15 & 18 \end{bmatrix} \quad ; \quad BA=\begin{bmatrix} 32 \end{bmatrix}$$

1) Encontrar K^2, donde $K = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

Sol.:

$$K^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2) Efectuar el siguiente producto matricial:

$$\begin{bmatrix} \operatorname{sen} x & \cos x \\ -1 & \operatorname{Tg} x \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} e^x & x \\ -1 & \cos x \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$\begin{bmatrix} e^x \operatorname{sen} x - \cos x & x \operatorname{sen} x + \cos^2 x \\ -e^x - \operatorname{tg} x & -x + \operatorname{sen} x \\ e^x & x \end{bmatrix}$$

3) Demostrar la ley asociativa para productos matriciales ($A[BC] = [AB]C$) empleando las sigs. matrices:

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & \operatorname{sen} x & 1 \\ 0 & 1 & x & x^2 \\ e^x & 0 & 0 & \ln x \\ 1 & 0 & -1 & x \end{bmatrix} ; \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 2 & x \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & x & 1 \\ -\operatorname{sen} x & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} \cos x & 0 \\ 1 & 2x \\ x & \operatorname{sen} x \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$ABC = \begin{bmatrix} 4x^2 + 2x(1+\operatorname{sen} x) + 2\cos x + 7 & 2x^2 \operatorname{sen} x + x(14 + 4\operatorname{sen} x) + \operatorname{sen} \\ x^2(1 - \operatorname{sen} x \cos x) + x(1+\cos x) + \cos x & (1+x)\operatorname{sen} x \\ (2+x^2)e^x - (1+\operatorname{sen} x \cos x)\ln x & x(4+\operatorname{sen} x)e^x - 2x\ln x \\ x^2 - x(3+\operatorname{sen} x \cos x) - \cos x + 2 & -4x^2 + x(4+\operatorname{sen} x) - \operatorname{sen} x \end{bmatrix}$$

14) Efectuar el siguiente producto matricial por partición:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 & 6 & 7 \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 6 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 5 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & 7 & 6 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$\begin{bmatrix} 20 & 82 & 66 \\ 7 & 11 & 6 \\ 19 & 23 & 11 \end{bmatrix}$$

15) La matriz del tensor de esfuerzos es:

$$[T] = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{bmatrix}$$

demostrar que la matriz [T] es simétrica

16) El tensor de deformaciones se representa por:

$$[E] = \begin{bmatrix} \varepsilon_x & \varepsilon_{xy} & \varepsilon_{xz} \\ \varepsilon_{yx} & \varepsilon_y & \varepsilon_{yz} \\ \varepsilon_{zx} & \varepsilon_{zy} & \varepsilon_z \end{bmatrix}$$

demostrar que la matriz [E] es simétrica

17) Un distribuidor de llantas compra 5 tipos de llantas en 3 tamaños diferentes en cantidades siguientes:

Tipo \ Tamaño	1	2	3
I	20	50	15
II	50	10	25
III	40	25	75
IV	20	40	10
V	30	35	30

si se venden las siguientes cantidades:

Tipo \ Tam.	1	2	3
I	15	45	8
II	40	10	14
III	40	22	50
IV	18	30	8
V	27	34	29

¿Cuántas llantas le quedarán en almacén después de efectuar las ventas si sus únicas existencias eran las que se habían comprado?

Sol.:

$$\begin{bmatrix} 5 & 5 & 7 \\ 10 & 0 & 11 \\ 0 & 3 & 25 \\ 2 & 10 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

3) Si el distribuidor adquiere las llantas de todos los tipos de acuerdo a los siguientes costos:

Tamaño	costo
1	\$ 150
2	\$ 200
3	\$ 250

y las vende a:

tamaño	precio venta
1	\$ 180
2	\$ 240
3	\$ 300

¿Cuál fue su ganancia o déficit de acuerdo las ventas planteadas en el problema anterior?

Sol.: - \$ 3,010.00

19) Dar los signos correspondientes a los sigs. permutaciones:

a) $a_{14}a_{25}a_{31}a_{42}a_{53}$

Sol.: (+)

b) $a_{12}a_{23}a_{34}a_{41}$

Sol.: (−)

c) $a_{13}a_{22}a_{31}$

Sol.: (−)

20) Resolver el sig. determinante usando la definición de determinante:

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{vmatrix}$$

Sol.:

$$\begin{aligned} |A| = {} & a_{11}a_{22}a_{33}a_{44} - a_{11}a_{22}a_{34}a_{43} - \\ & - a_{11}a_{23}a_{32}a_{44} + a_{11}a_{23}a_{34}a_{42} - \\ & - a_{11}a_{24}a_{33}a_{42} + a_{11}a_{24}a_{32}a_{43} - \\ & - a_{12}a_{21}a_{33}a_{44} + a_{12}a_{21}a_{34}a_{43} + \\ & + a_{12}a_{23}a_{31}a_{44} - a_{12}a_{23}a_{34}a_{41} - \\ & - a_{12}a_{24}a_{31}a_{43} + a_{12}a_{24}a_{33}a_{41} + \\ & + a_{13}a_{21}a_{32}a_{44} - a_{13}a_{21}a_{34}a_{42} - \\ & - a_{13}a_{22}a_{31}a_{44} + a_{13}a_{22}a_{34}a_{41} + \\ & + a_{13}a_{24}a_{31}a_{42} - a_{13}a_{24}a_{32}a_{41} - \\ & - a_{14}a_{21}a_{32}a_{43} + a_{14}a_{21}a_{33}a_{42} + \\ & + a_{14}a_{22}a_{31}a_{43} - a_{14}a_{22}a_{33}a_{41} - \\ & - a_{14}a_{23}a_{31}a_{42} + a_{14}a_{23}a_{32}a_{41}. \end{aligned}$$

21) Resolver por regla de Sarrus:

a)

$$|A| = \begin{vmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$$

Sol.:

$|A| = 27$

b) $|B| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \end{vmatrix}$

Sol.:

$|B| = 12$

22) Desarrollando por menores demostrar que $|A| = |A'|$.

$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \end{vmatrix}$

Sol.:

$|A| = 12$

23) Resolver empleando menores y explicar el resultado:

a) $|A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

Sol.:

$|A| = 0$

b) $|A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

Sol.:

$|A| = 0$

24) Dar la característica (par ó impar) de los sig. elementos:

a) a_{23}

Sol.: (−)

b) a_{41}

Sol.: (−)

c) a_{62}

Sol.: (+)

d) a_{83}

Sol.: (−)

25) Obtener $|A|$ desarrollando por menores:

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 5 & 4 \\ 4 & 2 & -1 & 2 \\ 3 & -5 & -1 & 2 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$|A| = 357$$

26) Resolver por condensación pivotal:

a)

$$|A| = \begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 & 4 \\ 4 & 2 & -1 & 2 \\ 3 & -5 & 2 & -2 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

Sol.:

$$|A| = -63$$

b)

$$|A| = \begin{vmatrix} 4 & -3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 6 & 7 \\ 6 & -5 & 4 & 5 \\ -2 & 1 & 2 & 4 \end{vmatrix}$$

Sol.:

$$|A| = -56$$

27) Obtener el valor del siguiente determinante:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & i & 1 & -i \\ i & 1 & i & -i \\ 1+i & 1-i & 1-i & -1+i \\ 1-i & 1+i & 1+i & -1-i \end{vmatrix}$$

Recuerde que $i = \sqrt{-1}$

Sol.:

$$|A| = 4(3-i)$$

28) Hallar el valor del sig. determinante:

$$|A| = \begin{vmatrix} x & y & 0 & 0 & 0 \\ 0 & x & y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & x & y & 0 \\ 0 & 0 & 0 & x & y \\ 0 & 0 & 0 & 0 & x \end{vmatrix}$$

Sol.:

$$|A| = x^5$$

29) Resolver el sig. determinante:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & x & x & x & x \\ y & 2 & x & x & x \\ y & y & 3 & x & x \\ y & y & y & 4 & x \\ y & y & y & y & 5 \end{vmatrix}$$

Sol.:

$$|A| = \frac{x(1-y)(2-y)\ldots(5-y) - y(1-x)(2-x)\ldots(5-x)}{x-y}$$

30) Resolver los siguientes determinantes aplicando las propiedades de los determinantes y desarrollando por menores:

a) $\begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & -8 \end{vmatrix}$

Sol.: -120

b) $\begin{vmatrix} 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 0 & 4 \\ 5 & -1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

Sol.: 89

c) $\begin{vmatrix} \operatorname{sen}\theta\cos\varphi & \cos\theta\cos\varphi & \operatorname{sen}\varphi \\ -\cos\theta\cos\varphi & \operatorname{sen}\theta\cos\varphi & \operatorname{sen}\varphi \\ -\cos\varphi & -\cos\varphi & 1 \end{vmatrix}$

Sol.: $\cos^2\varphi\,[2\operatorname{sen}\varphi\operatorname{sen}\theta + 1]$

d) $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

Sol.: -2

31) Resolver por condensación pivotal:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 0 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -2 & 2 \\ 5 & 1 & -3 & 1 \end{vmatrix}$$

Sol.: -173

32) Obtener la matriz adjunta de:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 4 \\ -1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$A^T = \begin{bmatrix} -7 & 4 & -8 \\ 7 & -14 & -7 \\ -7 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

33) Hallar la matriz inversa de A y verificar que: $A^{-1}A = I = AA^{-1}$

a)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 4 \\ -1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

Sol. :

$$A^{-1} = -\frac{1}{35}\begin{bmatrix} -7 & 4 & -8 \\ 7 & -14 & -7 \\ -7 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

b)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 8 & 2 \\ 4 & 9 & -1 \end{bmatrix}$$

Sol. :

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} -26 & -7 & 12 \\ 11 & 3 & -5 \\ -5 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

34. Decir si A es singular o no y encontrar su adjunta:

$$A = \begin{bmatrix} 6 & 3 & 1 & 2 \\ -2 & 5 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 7 & -5 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Sol. :

NO SINGULAR

$$A^{T} = \begin{bmatrix} -24 & 21 & 3 & -18 \\ -2 & 38 & 22 & -190 \\ 4 & -76 & -44 & 206 \\ -14 & -82 & -20 & 236 \end{bmatrix}$$

35) Encontrar la matriz inversa de:

a)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

Sol. :

$$A^{-1} = -\frac{1}{7}\begin{bmatrix} -4 & 8 & -3 \\ 1 & -2 & -1 \\ -2 & -3 & 2 \end{bmatrix}$$

b)

$$B = \begin{bmatrix} 1 & \alpha & \beta \\ 0 & 1 & \gamma \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$B^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -\alpha & \alpha\gamma-\beta \\ 0 & 1 & -\gamma \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

36) Reducir mediante transformaciones elementales la siguiente matriz a: triangular superior, triangular inferior, diagonal y normal.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 5 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$(\Delta \text{ sup.}) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -3 & -6 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad ; \quad (\Delta. \text{ inf.}) = \begin{bmatrix} -3/2 & 0 & 0 \\ 1/4 & -1/4 & 0 \\ 5 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

$$(\text{Diag.}) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \quad ; \quad (\text{Normal}) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

37) Transformar la sig. matriz a su forma normal:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 3 & 10 & 7 \\ 3 & 5 & 7 & 10 & 4 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

38) Hallar el rango de la matriz A:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 \\ 2 & 4 & -4 & 7 \\ -1 & -2 & -1 & -2 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$r = 2$

39) Obtener el rango de la matriz C:

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 3 & 10 & 7 \\ 3 & 5 & 7 & 10 & 4 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$r = 3$

40) Obtener el rango de las siguientes matrices

a)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ -2 & 3 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$r = 3$

b)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 5 & 0 \\ 1 & -1 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$r = 3$

41) Por la ley de Hooke sabemos que:

$$\varepsilon_x = \frac{1}{E}\left(\sigma_x - \nu(\sigma_y + \sigma_z)\right)$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{E}\left(\sigma_y - \nu(\sigma_x + \sigma_z)\right)$$

$$\varepsilon_z = \frac{1}{E}\left(\sigma_z - \nu(\sigma_x + \sigma_y)\right)$$

representar dicho sistema de ecuaciones matricialmente y expresar $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ en función de $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$.

Sol.:

a) $$\frac{1}{E}\begin{bmatrix} 1 & -\nu & -\nu \\ -\nu & 1 & -\nu \\ -\nu & -\nu & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \varepsilon_z \end{bmatrix}$$

b)

$$\begin{bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_z \end{bmatrix} = \frac{E}{1+\nu}\begin{bmatrix} \left(1+\frac{\nu}{1-2\nu}\right) & \frac{\nu}{1-2\nu} & \frac{\nu}{1-2\nu} \\ \frac{\nu}{1-2\nu} & \left(1+\frac{\nu}{1-2\nu}\right) & \frac{\nu}{1-2\nu} \\ \frac{\nu}{1-2\nu} & \frac{\nu}{1-2\nu} & \left(1+\frac{\nu}{1-2\nu}\right) \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \varepsilon_z \end{bmatrix}$$

42) Resolver el sig. sistema en forma matricial:

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 5 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 &= 11 \\ -x_2 + x_3 &= 3 \end{aligned}$$

Sol.:

$x_1 = 1$
$x_2 = -1$
$x_3 = 2$

43) Ver si el siguiente sistema es compatible y en caso de serlo, resolver usando Cramer:

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 + x_3 &= 2 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 &= 1 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 &= 3 \end{aligned}$$

Sol.:

$x_1 = x'$
$x_2 = 1 - x'$
$x_3 = x'$

44) Checar si los sigs. sistemas son compatibles, en caso de serlo dar el número de variables a las que se les asignan valores arbitrarios.

a) $$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 &= 6 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4 &= 4 \\ 2x_1 + 5x_2 - 2x_3 - 5x_4 &= 10 \end{aligned}$$

Sol.:

SI, 1

b)
$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 &= 5 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 &= 2 \\ 4x_1 + 5x_2 + 3x_3 &= 7 \end{aligned}$$

Sol.:

NØ

45) Ver si el siguiente sistema tiene solución y obtenerla en caso de que exista.

$$\begin{aligned} 2x + y - 3z + 4w &= -2 \\ 3x + 2y - 2z + w &= 1 \\ -7x - 4y + 8z - 9w &= 3 \\ 5x + 3y - 5z + 5w &= -1 \end{aligned}$$

Sol.:
$$x = x'$$
$$y = y'$$
$$z = \frac{-6 + 10x' + 7y'}{5}$$
$$w = \frac{-7 + 5x' + 4y'}{5}$$

46) Resolver el sig. sistema homogéneo:

$$\begin{aligned} 2x - y + 3z &= 0 \\ x + 7y + z &= 0 \\ 5x - 10y + 8z &= 0 \\ 3x + 6y + 4z &= 0 \end{aligned}$$

Sol.:
$$x = -\frac{22}{15} z'$$
$$y = \frac{z'}{15}$$
$$z = z'$$

47) Resolver el sig. sistema empleando Gauss-Jordán:

$$\begin{aligned} x - y + z &= -4 \\ 5x - 4y + 3z &= -12 \\ 2x + y + z &= 11 \end{aligned}$$

Sol.:
$$x = 3$$
$$y = 6$$
$$z = -1$$

48) Obtener la matriz inversa de A empleando Gauss-Jordan:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Sol.:

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} -2 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

49) Encontrar la solución del sistema, la matriz inversa de los coeficientes del sistema. Aplique Gauss-Jordan pirateando sobre el mayor elemento.

$$\begin{aligned} x + y + z &= 6 \\ 2x + 3y - 3z &= 10 \\ x - 2y + 2z &= -2 \end{aligned}$$

Sol.:

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix} \quad ; \quad A^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & 2/7 & 3/7 \\ 1/2 & -1/14 & -5/14 \\ 1/2 & -3/14 & -1/14 \end{bmatrix}$$

50) Resolver el sig. sistema matricialmente:

$$\begin{aligned} x + y + z &= 6 \\ 2x + 3y - 3z &= 10 \\ x - 2y + 2z &= -2 \end{aligned}$$

Sol.: $x = 2$, $y = 3$, $z = 1$

51) Resolver utilizando la Regla de Cramer:

$$\begin{aligned} x + y + z \quad &= -2 \\ y + z + t &= 1 \\ x \quad + z + t &= -4 \\ x + y \quad + t &= 2 \end{aligned}$$

Sol.: $x = -2$, $y = 3$, $z = -3$, $t = 1$

52) Resolver en forma matricial:

$$\begin{aligned} x - 2y + z &= 0 \\ 2x - y + 3z &= 0 \\ 2x - y - 2z &= 0 \\ 6x - 3y + 4z &= 0 \end{aligned}$$

Sol.: $x = x'$
$y = 2x'$
$z = 0$

53) Resolver el siguiente sistema:

$$\begin{aligned} x + y + 3z &= 2 \\ 2x + 4y + 5z &= 0 \\ x - y + 2z &= 0 \\ x + y - z &= -2 \end{aligned}$$

Sol.: Incompatible

54) Clasificar el siguiente sistema y resolverlo:

$$\begin{aligned} 3x + y - 3z &= 0 \\ x + y + z &= 0 \\ 2x + y - z &= 0 \end{aligned}$$

Sol.: HOMOGENEO, COMPATIBLE, INDETERMINADO

$x = x'$
$y = -\frac{3}{2}x'$
$z = \frac{1}{2}x'$

55) Resolver o investigar que tipo de sistema es el sig.:

$$\begin{aligned} x + y + 3z &= 2 \\ 2x + 4y + 5z &= 0 \\ x - y - 2z &= 0 \\ x + y - z &= -2 \end{aligned}$$

Sol.: NO HOMOGENEO, COMPATIBLE, INDETERMINADO

$x = x'$
$y = \frac{10 + x'}{-7}$
$z = \frac{-8 + 2x'}{-7}$

56) Resolver el siguiente sistema:

$$\begin{aligned} 3x - y + 2z &= 1 \\ x + y + z &= 3 \\ 5x + y + 4z &= 7 \end{aligned}$$

Sol.: $x = x'$

$y = \dfrac{x' + 5}{3}$

$z = \dfrac{4 - 4x'}{3}$

57) Resolver el siguiente sistema:

$$\begin{aligned} 7x - 4y &= 7 \\ 3x + 5y &= 50 \\ 9x - 4y &= 101 \end{aligned}$$

Sol.: INCOMPATIBLE

58) Hallar la sol. no trivial del sig. sistema:

$$\begin{aligned} 5x - 6y - 4z &= 0 \\ x + 2y + 4z &= 0 \\ 3x + 2y + 6z &= 0 \end{aligned}$$

Sol.: $x = x'$

$y = +\frac{3}{2}x'$

$z = -x'$

59) Obtener la mejor solución posible empleando Gauss-Jordan y la matriz inversa de la matriz de coeficientes del sistema:

$$\begin{aligned} 3x_1 - 4x_2 + 2.4x_3 + 2x_4 &= -21.3 \\ -3x_1 + x_2 + 4.2x_3 - 3x_4 &= -15.4 \\ 2x_1 + 1.5x_2 + x_3 + 6.2x_4 &= 1.7 \\ 4x_1 - x_2 - 3.4x_3 + 3.0x_4 &= 10.3 \end{aligned}$$

Sol.: $\bar{x} = \begin{bmatrix} -1.51 \\ 1.98 \\ -4.61 \\ 1.01 \end{bmatrix}$

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} -0.0478 & 0.731 & -0.0456 & 0.055 \\ -0.220 & 0.537 & 0.0738 & 0.529 \\ 0.605 & 0.333 & 0.0560 & 0.175 \\ 0.0588 & -0.420 & 0.148 & -0.433 \end{bmatrix}$$

60) Se desea obtener una mezcla que contenga 30% grava, 30% arena y 40% cemento. El volumen total requerido es de 100 Kilos.
Se tienen a la mano los siguientes tipos de mezclas (I – IV).

% Mezcla	I	II	III	IV
Grava	50	10	40	50
Arena	40	30	30	50
Cemento	10	60	30	20
Costo x kilo ($)	6.50	10.0	8.50	3.0

Qué cantidad se ha de emplear de cada una de las mezclas anteriores para obtener la mezcla deseada, de manera que el costo sea mínimo; proporcionar el valor de dicho costo.

Sol.:

Tipo I: 0 Kg
Tipo II: 33.334 Kg
Tipo III: 66.666 Kg
Tipo IV: 0 Kg.

Costo: $ 900.00

61) Se tienen 2 máquinas que producen tres tipos de artículos cada una. En los cuadros siguientes se da la relación de horas empleadas para producir artículos (I, II, III) en cada máquina así como las horas por semana que puede trabajar cada máquina:

Máq. \ Producto	I	II	III
1	1/2	1/2	1/3
2	1	1/2	1/2

Máq.	Horas trabajo p/sem
1	30
2	35

E. los beneficios que reporta cada artículo producido son:

Artículo	Beneficio
I	$ 50.00
II	$ 45.00
III	$ 60.00

11-A

Encontrar cuántos artículos de cada tipo se han de producir en cada máquina para maximizar el beneficio y dar el valor de éste último.

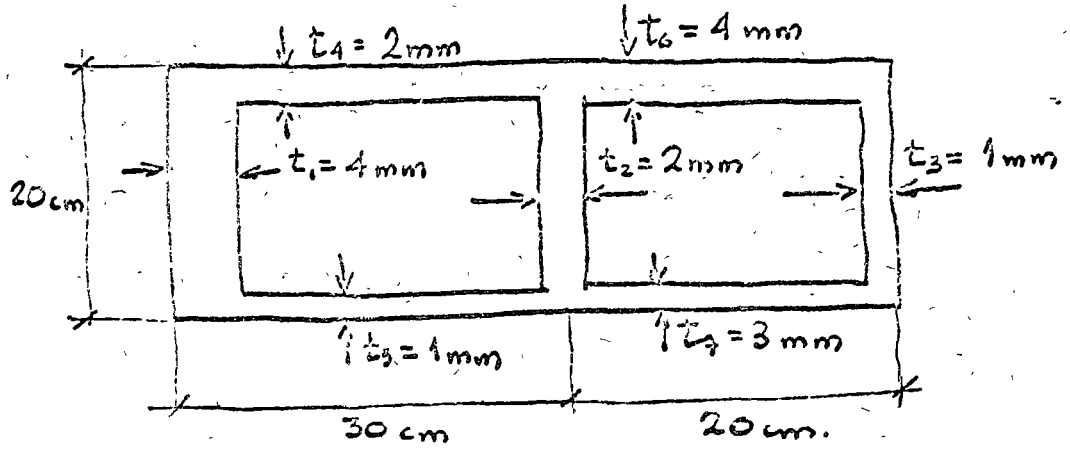
Sol.:

Art. I : 30
Art. II : 0
Art. III : 10

Benef. máx.: $2,100.00

62) Determine el momento torsionante resistente de la sig. sección y los esfuerzos en cualquier tramo de la misma si: $E = 2.1 \times 10^6$ Kgf/cm²
$\tau_p = 1000$ Kgf/cm²

(NOTA: Emplee el método de la analogía de la membrana)

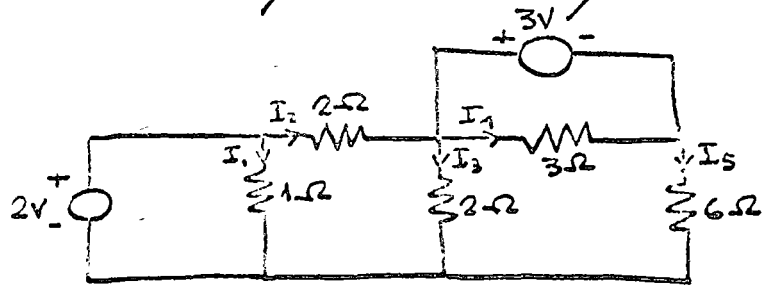


Sol.:

$M_T = 196,000$ Kgf-cm

$\tau_1 = 241$ Kgf/cm²
$\tau_2 = 16$ Kgf/cm²
$\tau_3 = 1000$ Kgf/cm²
$\tau_4 = 404$ Kgf/cm²
$\tau_5 = 960$ Kgf/cm²
$\tau_6 = 250$ Kgf/cm²
$\tau_7 = 333.34$ Kgf/cm²

63) Para el circuito mostrado en la figura, encontrar las corrientes que circulan por cada elemento.



Sol. :

$I_1 = 2$ A
$I_2 = 1$ A
$I_3 = 0$ A
$I_4 = 1$ A
$I_5 = -1/2$ A

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA SAHOP

MATEMATICAS.
PROBLEMAS APLICACION.

ING. ARMANDO TORRES FENTANES

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.

PROBLEMAS APLICACION
ALGEBRA MATRICIAL

1) Una compañía almacena cada uno de 4 artículos en 3 bodegas. El inventario de un día dado es:

$$\begin{array}{c} \\ B1 \\ B2 \\ B3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} A1 & A2 & A3 & A4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1743 & 2867 & 4364 & 2362 \\ 1684 & 1322 & 982 & 2747 \\ 3349 & 4327 & 4722 & 4229 \end{bmatrix} \end{array}$$

Se recibe un embarque en cada bodega por las siguientes cantidades:

$$\begin{bmatrix} 2942 & 4362 & 2364 & 2746 \\ 3581 & 2982 & 3767 & 4323 \\ 1984 & 1742 & 4161 & 2742 \end{bmatrix}$$

y se despachan en ese día las sigs. cantidades

$$\begin{bmatrix} 3349 & 5327 & 4964 & 4322 \\ 4729 & 3642 & 4527 & 5827 \\ 782 & 6000 & 8125 & 6550 \end{bmatrix}$$

Encuentre la matriz de inventarios para cada uno de los movimientos mostrados.

2) Una compañía tiene una bodega con un inventario dado por la matriz A. Si la compañía decide incrementar su inventario un 200% para prevenir la próxima temporada. ¿Cuál será su nua. matriz de inventarios? Suponer una matriz A

3) Encuentre la solución a la sig. ecuación matricial

$$3\underline{X} - \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & -1 \\ 7 & 4 \end{bmatrix}$$

4) Sea una matriz de consumo de planta $\underline{C}$ y un vector de precios $\underline{P}$:

$$\underline{C} = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 1/2 & 3 \\ 6 & 7 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 4 \\ 6 & 7 & 0 & 1 \\ 1/2 & 3 & 2 & 0 \end{bmatrix} ; \underline{P} = \begin{bmatrix} 30 \\ 10 \\ 6 \\ 20 \end{bmatrix}$$

a) Cuántos artículos produce la empresa? Cuántos materiales insumo utiliza?

b) Cuántas unidades del tercer insumo se emplean para obtener una unidad del cuarto producto y cuál es el precio unitario de ese material insumo.

c) Para cada producto encontrar el costo de los materiales empleados para producir una unidad.

5) Para la matriz $\underline{C}$ del problema anterior y el vector de precios $\underline{P}$. Sea:

$$D_{1,2} = \begin{bmatrix} 60 & 25 & 80 & 0 & 100 \\ 20 & 25 & 80 & 40 & 60 \end{bmatrix}$$

la matriz de demanda para los dos primeros meses del año.

a) Obtenga $\underline{D}_{1,2} * \underline{C}$

b) Cuántas unidades del tercer material de

c) Obtenga el costo de los materiales insumo que se necesitan en Enero para satisfacer la demanda mostrada en $D_{1,2}$. [Hint: Calcule $(D_{1,2} \times C) \times P$ y considere la primera entrada].

6) Un inversionista desea invertir en bonos que dan el 4% anual y valores que dan el 5%. Puede él invertir \$40,000 en total de tal forma que tenga cuando menos \$30,000 en ~~bonos~~ valores y que su ingreso anual sea \$1,800. Explicar.

7) Una compañía produce dos alimentos. El primero contiene 5% de proteínas y 15% de carbohidratos y el segundo contiene 15% proteínas y 20% carbohidratos. Cuántas libras de cada uno se deberán emplear para producir 100 libras de una mezcla que contenga 10% de proteínas y 10% de carbohidratos.

8) Dos almacenes de depósito de material cuentan 250 y 350 tons. respectivamente de dicho material. Si se requiere enviar a 4 centros de consumo 150 tons. a c/uno de dicho material; y los costos de envío son

	D1	D2
C1	\$1	\$4
C2	\$2	\$3
C3	\$2	\$2
C4	\$3	\$1

por tonelada.

Y el supervisor decide arbitrariamente que enviará 100 tons. de D1 a C2. Encuentre como se deben enviar las 600 tons. para

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL

DE LA SAHOP

MATERIA: SOCIOLOGIA

PROFESOR: LIC. HUMBERTO HERRERO

T E M A R I O

INTRODUCCION A LA SOCIOLOGIA (CON CASOS PRACTICOS DE PROBLEMAS HUMANOS EN EL CAMBIO TECNOLOGICO).

LIC. HUMBERTO HERRERO

1. El origen de la sociología. Factores económicos, políticos, sociales y culturales. El proyecto de una nueva ciencia. La sociología y las otras ciencias sociales.
2. El objetivo de estudio de la sociología. La sociedad. La idea directriz de la sociología. El concepto de estructura social.
3. La desigualdad social. La estratificación social. Las clases sociales.
4. Las instituciones sociales. Los roles y papeles. El status. Las distintas formas de adaptación individual. La conducta desviada.
5. Caso práctico.
6. La estructura de poder. Las instituciones políticas. Las formas de legitimación.
7. Caso práctico.
8. Los grupos sociales. El grupo primario, el grupo secundario. El grupo formal y el grupo informal.
9. El cambio social. Los modelos de cambio social. Los tipos de cambio social.
10. Caso práctico.
11. La promesa de la sociología. Problemas personales y problemas sociales. La imaginación sociológica. La tarea de la sociología.

LA SOCIOLOGIA COMO CIENCIA Y COMO PROFESION

Los problemas que trata la ciencia moderna son los mismos que trata el así llamado sentido común; y son realmente los mismos problemas que han sido "resueltos" anteriormente por magos, hechiceros, adivinos, sacerdotes, etc. El triunfo especial de la ciencia moderna es la forma en que son resueltos estos problemas. La ciencia es el conocimiento verificado, es decir, el conocimiento que puede ser validado y comunicado a otros. La verificación se refiere a la forma en que mostramos que la explicación teórica que damos a los datos es verdadera, y toda la teoría científica - y la teoría es el corazón de la ciencia - es válida solo mientras sea verificable. La teoría consiste en generalizaciones concernientes al comportamiento de ciertos hechos y a las relaciones entre ellos.

¿Pero cómo logra el científico la validez?

Una hipótesis es una tentativa, no validada de una explicación de un fenómeno. Una ley (o principio) científico es una hipótesis validada. Un hombre de ciencia, apenas es necesario señalarlo, dejará de estar de acuerdo con una hipótesis previamente validada cuando se puede reunir una evidencia concluyente contra ella.

La validez del conocimiento puede ser deductiva o inductiva.

En la deducción, la validez muestra la consistencia de una conclusión con las premisas con las que se comenzó, y la validación se encuentra en su conformidad con las leyes del pensamiento correcto o de la lógica. En la inducción, "la solidez de una conclusión es una realidad, no meramente una cuestión de relaciones lógicas". Estas realidades son las evidencias -

en favor de la conclusión. La matemática es básicamente deductiva, pero las ciencias sociales son fundamentalmente inductivas o empíricas; o sea, que están basadas en la experiencia. Pero la deducción y la inducción no son mutuamente excluyentes Incluso las ciencias inductivas usan la deducción para probar la validez lógica de sus conclusiones con relación a sus premisas. Una vez que una ciencia inductiva se vuelve sistemática y sus principios básicos de explicación pasan a estar completamente organizados, ellos pueden conectarse en un sistema lógico (deductivo), y se puede llegar a algún conocimiento nuevo en forma deductiva a partir de los mismos.

El proceso de acumulación de conocimientos científicos es doble: la formación de conceptos teóricos adecuados (términos generalizadores, abstractos) para explicar el comportamiento de los tipos de datos con los que trata una ciencia dada, y el uso de experimentos (observaciones controladas) para mostrar la aplicación de esos conceptos abstractos al mundo de la experiencia. El concepto de átomo fue formulado por primera vez en la antigua Grecia, pero era tan sólo una conjetura mientras no hubo un camino para demostrar que la materia se estructura atómicamente. Por supuesto, también existen áreas de especulación en la ciencia contemporánea, pero aquí la especulación está comprendida dentro del marco de referencia teórico y tiene que ver con datos que se comportan en formas que aún no son comprensibles con los medios de verificación aceptados. La actitud científica conduce a la humanidad a entender tanto lo que no sabe como lo que ya sabe.

Ningún científico comienza con una tabula rasa, con las manos vacías; ni tampoco comienza dudando de todo, a la manera de Descartes. Comienza con un cuerpo de conocimientos acumulados por sus antepasados y contemporáneos.

En forma general, hay dos tipos de hipótesis en toda ciencia, que podemos llamar hipótesis particulares y generales. Una hipótesis se basa en un problema no solucionado. Las hipótesis particulares provienen de los problemas que surgen del conocimiento previamente acumulado dentro de los confines de una hipótesis general.
Aunque los científicos se basan en los datos de la experiencia y en las leyes del pensamiento correcto y hacen lo posible para no introducir deformaciones en la realidad, se basan también en la imaginación para la formulación de hipótesis. El papel de la capacidad de imaginación para el establecimiento de una hipótesis es un elemento difícil de describir, pues es muy esquivo. No hay modo de afirmar cómo pueden producirse un Einsten, un Freud, un Pasteur.

El término muy inclusivo ciencia es una abstracción, puesto que se refiere a tipos de actividad humana relacionada con las diferentes partes del universo: la parte física, la psicológica y la social. O sea, ciencia es un concepto que incluye las características comunes a todad las ciencias individuales.
Una definición adecuada de ciencia se referirá, entonces, a las características comunes de todas las ciencias individuales. Hasta ahora se han formulado numerosas definiciones de ciencia, y parece a primera vista que de todo lo referente a la ciencia en lo que menor acuerdo hay es en la definición de su esencia. Una

definición muy reciente de James B. Conant dice que ciencia es "un proceso de fabricación de un tejido de conceptos interconectados y de esquemas conceptuales que surgen de experimentos y observaciones y produce posteriores experimentos y observaciones" Pasteur definió la ciencia como "el conocimiento logrado por la observación, experimentación y razonamiento sistemáticos". Thomas Huxley dijo que la ciencia es "el sentido común organizado": Charles Singer dice: "ciencia es el proceso que hace el conocimiento".

Aunque las palabras usadas en las definiciones anteriores no son todas las mismas, estas definiciones no son contradictorias entre sí. Cada una destaca alguna parte o partes de la ciencia: una el método (el camino por el que llegamos al conocimiento verificado) otra destaca el conocimiento mismo, otra el proceso social por el cual lo logramos. Todos estos hombres están o estarían de acuerdo en que la ciencia es el conocimiento verificado: es decir, un cuerpo de proposiciones válidas (una proposición es una afirmación acerca de la cual podemos postular exactitud o falsedad) que puede ser reconocido universalmente. Así, la ciencia posee tres atributos: es un método para llegar al conocimiento: es la sistematización del conocimiento ya logrado: y es la organización de personas (hombres de ciencia) que buscan la verdad y las causas de las cosas.

Sin embargo, el prestigio que actualmente se acuerda a la ciencia no nos tiene que llevar a creer que el camino histórico recorrido por ella ha estado, o está ahora, libre de obstáculos. Llegar a usar el método de la ciencia, obtener ~~su~~ UN conocimiento sistematizado, organizar hombres para que procedan con ese método y para que obren con este conocimiento, ha implicado largas y conti-

nuas luchas con la superstición, los prejuicios, la intolerancia, la mitología, los ídolos falsos, las creencias y poderes políticos y los intereses económicos materiales. La ciencia implica procesos y actividades desafiados por organizaciones y personas que ganan mucho con el encubrimiento de la verdad. Realmente, hasta hace muy poco los hombres estaban organizados en sociedades que sancionaban la actitud desprejuiciada, imparcial y problematizadora que la ciencia engendra en los que la ejerce. Y aún hoy en día en la sociedad industrial occidental hay personas y organizaciones que exclaman: "¿No hay nada sagrado?" cuando los hombres de ciencia tratan de penetrar en áreas de datos que hasta ahora han sido impermeables a la verdad. Un ejemplo visible de esto es la lucha contra el hallazgo revolucionario de que las acciones humanas están motivadas por deseos inconscientes. Esta oposición a la invasión de una fortaleza del prejuicio prosigue, aun cuando un eminente naturalista advierte que en su línea de trabajo algunos piensan que Freud, su primer invasor ha tenido tanto éxito como Pasteur.

Para el científico ningún hallazgo, ninguna ley del comportamiento es definitivo. La ciencia es un desarrollo, un despliegue. Toda generación de hombres de ciencia adelanta los límites del conocimiento. "La formulación anterior no es necesariamente errada, simplemente ha sido reemplazada por otra que en un lenguaje más breve describe más hechos", dijo Karl Pearson, el sabio inglés. Este reemplazo no significa que no quede un residuo de verdad de generación en generación. Hay un sustrato básico de conocimientos que se prolonga de una generación a la siguiente; pero cada generación trata de contestar preguntas que abren nuevas áreas de investigación o dan una explicación más profunda de viejas áreas

relacionadas con la materia, la energía, la tierra, el cielo, el hombre y la sociedad. Sin duda, la ola de comprensión científica más grande apareció en los últimos 70 años, y fue sólo ayer (en términos de la estada del hombre en la tierra) que descubrimos las leyes de la evolución biológica y geológica. Este surgimiento de la ciencia ha sido acompañado con un surgimiento de la libertad política, ya que el hombre no puede perseguir la verdad imparcialmente si no tiene la libertad social para hacerlo. De hecho, uno de los problemas significativos en la ciencia social contemporánea tiene que ver con la relación recíproca entre la organización social y política y el tipo de conocimiento que el homore logra, o sea, las condiciones sociales necesarias para la búsqueda de un conocimiento verificable. La discusión acerca de si el desarrollo de la ciencia lleva a la extensión de la libertad política y social, o si la libertad política y social hace posible el desarrollo de la ciencia, aún no ha acabado, aunque puede ser que las dos hipótesis no sean mutuamente excluyentes sino interdependientes.

Si bien todas las ciencias buscan un conocimiento verificado, no todas lo logran con el mismo grado de precisión y exactitud. Ciertas ciencias, por el tema que tratan, están en mejor posición para llegar a leyes exactas y controlar experimentalmente las variables con las que trabajan. Esas ciencias han sido llamadas a veces nomotéticas (conjunto de proposiciones que expresan leyes). Otras ciencias no están tan bien colocadas en este aspecto. Podemos predecir con precisión de segundos cuándo ocurrirá un eclipse de luna, pero ninguñ hombre de ciencia alcanza a predecir con precisión temblores de tierra específicos. La predicción considerada a veces como la única prueba segura de la confiabili-

dad del conocimiento, depende de recurrencias en un sistema temporal, o de la certeza de que los datos se comportarán siempre de una manera dada bajo ciertas condiciones establecidas. Las ciencias fundamentalmente matemáticas han podido predecir la estructura de ciertos elementos de la materia, aun cuando todavía no eran capaces de probarla en observaciones y experimentos. Otras ciencias hacen predicciones con la condición de que "si otras condiciones permanecen iguales", queriendo decir si permanecen las mismas condiciones, pero no tienen un método para saber si permanecerán ni tienen una forma para hacerlas permanecer. Este es el caso de la meteorología y la predicción del tiempo. Todo el mundo se queja del meteorólogo, pero ninguna persona inteligente lo quiere suplantar por un médico. Otras ciencias pueden predecir un acontecimiento general sin poder predecir su resultado. Un sociólogo puede predecir con certeza que ocurrirá una revolución en un determinado país, sin ser capaz de decir si tendrá o no buen resultado. Y aun si es capaz de postular su éxito, los criterios en términos de los cuales los postula pueden ser puestos en tela de juicio seriamente. Pero la predicción de que habrá una revolución puede ser lo suficientemente segura como para guiar a ciertos inversores acerca de la prudencia de los restantes inversores con respecto a las seguridades del país o al desarrollo de sus recursos. Todo hombre de negocios está ansioso por saber cómo se comportarán ciertos valores de la bolsa, pero la ciencia de la economía ha tenido cierta dificultad, por lo menos, para hacer predicciones a corto plazo, y los inversores generalmente no pueden esperar largos plazos. Los valores de la bolsa dependen de condiciones no predecibles: la guerra, la política de impuestos, la confianza de los inversores, el interés de los consumidores y

otras variables que son aún más incostantes que lo que los hombres suelen pensar de las mujeres.

Dentro de las llamadas ciencias sociales la que más ha insistido en su status científico ha sido una ciencia relativamente recién llegada al campo de las ciencias sociales: La sociología. Se ha definido a la sociología de diferentes formas; las definiciones de nuestros días tienen en común un énfasis sobre su status científico. Por ahora, aceptemos como definición de sociología "la ciencia de las relaciones humanas". El término sociología es un neologismo del siglo diecinueve, y algunos han atacado hasta término como ligüísticamente híbrido, puesto que la primera mitad de la palabra está adaptada del latín (socius, compañero o camarada), y la segunda mitad del griego (logos, conocimiento o razonamiento). El desarrollo de la sociología ha llevado a las otras ciencias sociales a defender o negar sus derechos a ser ciencia, y los historiadores han estado inclinados a tratar a esta ciencia joven como ruidosa y pretenciosa. Por otro lado, la sociología ha tenido un impacto muy significativo sobre la forma en que se han desarrollado la economía y las ciencias políticas, y aún sobre la historia.

¿Por qué las ciencias sociales y con ellas la sociología se desarrollan relativamente tarde? Una razón obvia es que el hombre no puede llegar a entenderse si antes no es capaz de encontrar algún patrón comprensible en el universo en que reside; y hasta tanto no se vea como parte - realmente como participante - de ese universo, no puede verse a sí mismo como sujeto a leyes científicas lo mismo que el resto del universo. O sea, el hombre debe emanciparse primero del supranaturalismo para luego poder verse como ser natural. Primero tiende a concebir al universo como refle-

io de su mala comprensión de sí mismo, y personifica al mundo - con dioses antropomórficos como causa de los acontecimientos naturales.

Además, cuando se maneja el poder sobre la base de la subordinación de las masas, el mundo es interpretado en términos de estos mecanismos de poder; y las últimas cosas que se pueden cuestionar son las relaciones sociales necesarias para el mantenimiento de las relaciones de poder establecidas. Además, cuando se descuida el control sobre la naturaleza a través de la tecnología, estos mecanismos de poder requieren el uso de seres humanos como sustituto de lo que hoy en día llamamos máquinas. El desarrollo de la tecnología, que es el estímulo para el desarrollo de la ciencia, emancipa más y más al hombre de la subordinación o también lo - esclaviza más intensamente en otros aspectos. Los cambios que - ocurren en las relaciones sociales llevan a investigar comó y - por qué ocurrieron.

Un hecho muy importante en este proceso de desarrollo de la comprensión del universo social - que sin duda sucede en una progresión en línea recta, en forma igual en todas las partes de nuestro planeta - es el descubrimiento de que todas las cosas se desarrollan a partir de formas de vida más bajas, aun el hombre, y que éste forma parte del reino animal. Una vez que el hombre entiende que él es una realidad que evoluciona, busca las etapas y las causas de su propio desarrollo social y las razones de la existencia de su propio patrón de relaciones sociales.

Finalmente, el proceso total crea su propio impulso y la ciencia social se convierte en lo que en sociología se llama <u>institución</u> (una forma de comportamiento común a individuos que funcionan en

forma interdependiente) en nuestra propia sociedad y se refleja en una organización de hombres para la solución de ciertos tipos de problemas. Surge una clase profesional (es decir, los científicos sociales) con sus intereses, puntos de vista, y concepción del mundo propios. A su vez, esto lleva a la incorporación del conocimiento acumulado por estos profesionales a la enseñanza de los jóvenes; o sea, la ciencia social se convierte en parte de lo que Graham Wallas llamó la herencia social - los "conocimientos, medios y hábitos"- que se transmite de generación en generación a través de la participación social. En nuestra sociedad la herencia social de la ciencia social se transmite a través de la educación formal.

Aun en nuestras sociedades hay resistencias frente a la exposición de los hallazgos de la ciencia social de algunas de nuestras formas de hacer, pensar y sentir. No estamos todos dispuestos a que todo sea cuestionado. No solamente la ciencia social se desarrolló relativamente tarde aun en la sociedad industrial occidental, sino que hay todavía grandes áreas de la existencia social en esta sociedad en las que algunos grupos se resisten a hacer caso a los hallazgos de la ciencia.

El conocimiento de la sociología se hace necesario para todo aquel que desee comprender el mundo en que vive. Aprendiendo a comprender lo que es, aprenderá quizás a concebir lo que debe ser. Adquirirá, además, algo que es sumamente difícil de lograr: un conocimiento racional de todos los problemas relativos a sí mismo y a su religión, a sus costubres, instituciones y moral. Aprenderá a adoptar una actitud objetiva, crítica y ecuánime. Aprenderá a eliminar los prejuicios, las emociones y los propios deseos que distorsionan los diversos puntos vista y traban las

soluciones. Aprenderá, como dice Spinoza, "a considerar las - acciones y los apetitos humanos exactamente del mismo modo en - que podría considerar las líneas, planos y cuerpos geométricos ". Su propósito deberá ser, ante todo, comprender los "afectos y actos humanos, sin alabarlos ni denigrarlos". Sólo despúes de lograr una cabal comprensión llegará el tiempo de las alabanzas y las cencuras. La visión íntima y profunda de un mundo que él no ha hecho le hará darse cuenta de que es a la vez hijo y creador de las circunstancias.

Desde este punto de vista, la sociología procura estudiar el hombre y sus instituciones en la misma forma desapasionada en que la biología estudia el animal y su medio físico. Y este estudio objetivo no es menos científico que el examen objetivo de los vertebrados o de los mamíferos.

Es la firme convicción del sociólogo que el estudio científico de los problemas humanos terminará por proporcionar un cuerpo coherente de conocimientos y principios lo que le permitirá controlar y mejorar las condiciones de la vida social. Es por ella que se muestra tan ansionso por saber todo cuanto hay que saber acerca de las sociedades humanas, así como también acerca de las interacciones e interrelaciones de los individuos que las componen. Esta - afanosa curiosidad no sólo deriva de su lema: "Soy hombre y nada de lo humano me es ajeno ", sino también de su creencia de que el conocimiento significa poder, tanto en el reino de la naturaleza como en el reino de lo humano.

El alto grado de concordancia entre los sociólogos modernos con respecto al campo de estudios y tareas que les concierne se manifiesta claramente en las diversas definiciones de la sociología

que éstos han propuesto. Veamos algunas de ellas:

"La sociología es el estudio de las interacciones e interrelaciones humanas y de sus condiciones y consecuencias". M. Ginsberg.

"El objeto de la sociología es la interacción de las mentes humanas" L.T. Hobhouse.

"Es la ciencia de la conducta colectiva ". R.E. Park y E.W. Burguess.

"Es la ciencia de la sociedad o de los fenómenos sociales". Ward.

"Su objetivo consiste en tratar los hechos sociales como cosas". Durkheim.

"Su finalidad consiste en establecer un cuerpo de principios válidos, una base de conocimientos objetivos que tornen factible la dirección y control de la realidad social y humana". E.B. Reuter.

"La sociología general es, en su conjunto, la teoría de la convivencia humana". Tönnies.

"Es una ciencia social especial que estudia la conducta interhumana en los procesos de socialización, asociación y disociación, en cuanto tales." Von Wiese.

"La sociología es una ciencia coordinatoria e inclusiva sólo en la medida en que representa una ciencia social fundamental. Lejos de ser tan sólo una suma de las ciencias sociales, es, más bien, su base común". Giddings.

"La sociología se pregunta qué les sucede a los hombres y según qué normas se comportan, no en la medida en que manifiestan sus existencias individuales comprensibles, en su totalidad, sino en tanto forman grupos y se ven determinados por su existencia de grupo, debido a la interacción". Simmel.

"La sociología procura descubrir los principios de cohesión y de orden dentro de la estructura social; la forma como se arraiga y

crece dentro de su medio, el equilibrio móvil de su estructura - cambiante y de su medio también cambiante; las principales tendencias de su continuo transformarse, las fuerzas que determinan su dirección en cierto momento dado, las armonías y conflictos, los ajustes y desjustes dentro de la estructura tal como se revelan a la luz de los deseos humanos, y, de este modo, la aplicación práctica de los medios a los fines de las actividades creadoras del hombre social". Melver.

Las diferencias entre estas variadas definiciones sólo radican en el mayor o menor énfasis con que han sido formuladas. La médula común a todas ellas, yace debajo de su forma exterior aparentemente diversa, es la idea de que la sociología se halla vinculada - con las relaciones humanas, con la conducta del hombre en su relación con los demás hombres. Algunas de las escuelas europeas tienden a distinguir la sociología con mayor claridad de las demás ciencias sociales. En términos generales, la sociología inglesa se ha preocupado principalmente por averiguar la naturaleza y crecimiento de las instituciones sociales. La sociología norteamericana, por lo contrario, se ha ocupado, en primer término, de ciertos fenómenos sociales especiales, tales como, por ejemplo, las normas del crecimiento urbano, la naturaleza de la pandillas criminales, etc., Fué mérito principalmente de los sociólogos europeos el haber proporcionado una base sistemática y una teoría general de la sociedad y, en los casos particulares, el haber señalado y delimitado el objeto de la sociología, distinguiendolo del, de las demás ciencias sociales. Es necesario hacer notar que en estos últimos comentarios, nos referimos a la sociología como europea o norteamericana sin mencionar en realidad las diferencias teóricas que existen en sociología, pero esto es un tema que abordaremos más adelante.

LA SOCIOLOGIA COMO PROFESION.

Si preguntamos a los estudiantes aún no graduados por qué se están especializando en sociología, a menudo recibimos la respuesta: "Porque me gusta trabajar con la gente". Si seguimos preguntando a estos estudiantes respecto al futuro de su ocupación, tal como ellos la imaginan, a menudo escuchamos que se proponen participar en el trabajo o acción social. Otras respuestas son más vagas y generales, pero todas indican que el estudiante en cuestión preferiría tratar con gentes que con cosas. Las ocupaciones mencionadas a este respecto incluyen manejo de personal, relaciones humanas en la industria, relaciones públicas, publicidad, planificación de la comunidad, etc. La suposición común es que con todas estas clases de esfuerzos se podría "hacer algo por la gente", "ayudar a la gente" o "hacer una labor provechosa para la comunidad". Se sobreentiende que el sociólogo es una persona interesada profesionalmente en actividades edificantes a favor del individuo y de toda la comunidad.

Hasta aquí lo que tratamos de hacer es presentar una imágen particular del sociólogo, imágen que es al mismo tiempo errónea y engañosa.

Es cierto que un interés benévolo en la gente podría ser el punto de partida biográfico para los estudios sociológicos. Pero es importante señalar que una actitud malévola y misantrópica podría usar la sociología para sus propios fines. Los conocimientos sociológicos resultan valiosos para cualquier persona interesada en una actividad dentro de la sociedad. Pero esta actividad no necesita ser particularmente humanitaria. En la actualidad algunos sociólogos norteamericanos son empleados por organismos gubernamentales que tratan de proyectar comunidades más habitables para

su nación. Otros sociólogos son empleados por organismos gubernamentales interesados en borrar del mapa a las comunidades de naciones hostiles, siempre y cuando fuese necesario. Cualesquiera que puedan ser las diferencias morales de sus respectivas actividades, no existen motivos para que no se puedan practicar en ambas, interesantes estudios sociológicos. De manera similar, la criminología como un campo especial dentro de la sociología, ha puesto al descubierto una valiosa información acerca de los procesos criminales en la sociedad moderna. Esta información resulta igualmente valiosa para las personas que tratan de combatir el delito como para las que están interesadas en fomentarlo. El hecho de que haya sido empleado un número mayor de criminólogos por la policía que por los "gangsters" puede atribuirse al prejuicio ético de los propios criminólogos, a las relaciones públicas de la policía y tal vez a la falta de refinamiento científico de los "gangsters". En resumen, "trabajar con la gente" puede significar mantenerla alejada de los barrios bajos o meterla en la cárcel, venderles propaganda o quitarle el dinero (ya sea legal o ilegalmente), haciendo que fabriquen mejores automóviles o que sean mejores pilotos de bombarderos. Por lo tanto, como imagen del sociólogo, la frase deja algo que desear, aun cuando pueda servir para describir al menos el impulso inicial, como resultado del cual alguna gente recurre al estudio de la sociología.

¿Cómo debemos imaginar al sociólogo? Edificaremos lo que los propios sociólogos llaman "un tipo ideal". Esto significa que lo que describimos no podrá encontrarse en la realidad en su forma pura. En lugar de ello encontraremos, en diferentes grados, aproximaciones y desviaciones de él.

no debe consideranse que esto es un término medio empírico. Ni siquiera pretenderíamos que todos los individuos que se califican actualmente como sociólogos, se reconozcan a sí mismos sin reservas en nuestro concepto, ni refutaríamos el derecho de los que no se reconocen en él a emplear el calificativo. Nuestra ocupación no es la de excomulgar. Sin embargo, afirmaremos que nuestro "tipo ideal" corresponde a la concepción que tienen de sí mismos la mayoría de los sociólogos que se encuentran dentro de la corriente principal de la disciplina, tanto históricamente (al menos en este siglo) como en la actualidad.

Entonces, el sociólogo es una persona que se interesa por comprender la sociedad de una manera disciplinada. La naturaleza de esta disciplina es científica. Esto significa que lo que el sociólogo descubre y dice acerca de los fenómenos sociales que estudia ocurre dentro de un determinado marco de referencia definido bastante estrictamente. Una de las características principales de este marco de referencia científico es que las operaciones se encuentran limitadas por ciertas reglas de prueba. Como científico, el sociólogo trata de ser objetivo, procura controlar sus preferencias y prejuicios presonales y percibir claramente en lugar de juzgar de acuerdo con una pauta. Por supuesto, esta limitación no abarca toda la existencia del sociólogo como ser humano, sino que se reduce a sus operaciones, en su condición de sociólogo. El sociólogo no pretende que su marco de referencia sea el único dentro del cual puede considerarse a la sociedad. A este aspecto, muy pocos científicos pretenderían en la actualidad que la manera correcta de observar el mundo es únicamente la científica. El botánico que mira un narciso atrompetado no tiene razones para refutar el derecho del poeta a mirar el mismo obje-

ho de manera muy diferente. Hay muchas maneras de llevar el juego. La cuestión no es negarse a ver los juegos de otras personas, sino que estemos seguros de la reglas de nuestro propio juego. Por consiguiente, el juego del sociólogo emplea reglas científicas. Como resultado de ello, el sociólogo debe estar interiormente seguro del significado de estas reglas; o sea, que debe interesarse por los problemas metodológicos. La metodología no constituye su objetivo. Recordamos una vez más que éste último es el intento por comprender a la sociedad; la metodología ayuda a alcanzar esta meta. Con el fin de comprender la sociedad, o la parte de ella que esté estudiando en ese momento, el sociólogo se valdrá de muchos medios; entre estos se encuentran las técnicas estadísticas. Las estadísticas pueden ser de gran utilidad para responder ciertas preguntas sociológicas. Pero las estadísticas no constituyen la sociología. Como científico, el sociólogo tendrá que preocuparse por el significado exacto de los términos que emplea; esto es, tendrá que ser muy cuidadoso respecto a la terminología. Esto no significa necesariamente que debe inventar un lenguaje propio, sino que no puede usar ingenuamente el lenguaje de todos los días. Finalmente, el interés del sociólogo es primordialmente teórico; o sea, que está interesado en comprender por su propio bien. Puede estar enterado o inclusive interesado en la aplicabilidad práctica y en las consecuencias de sus descubrimientos, pero con este fin abandona el marco de referencia sociológico y se traslada a los dominios de los valores las creencias y las ideas que comparte con otros hombres que no son sociólogos.

Quisiéramos decir además que el sociólogo (esto es, la persona a la que realmente nos gustaría invitar a nuestro juego) es una persona que se interesa intensa, incesante y descaradamente por

las acciones de los hombres. Su ambiente natural son todos los sitios de reunión humana en el mundo, donde quiera que los hombres se reunen o congregan. El sociólogo puede interesarse en muchas otras cosas. Pero el interés al que se entrega por completo continúa en el mundo de los hombres, en sus instituciones, su historia, sus pasiones. Y puesto que se interesa por los hombres, nada de lo que éstos hacen puede resultarle tedioso. Estará naturalmente interesado en los acontecimientos que comprometen las creencias fundamentales de los hombre, en sus momentos de tragedia, de grandeza y de éxtasis. Pero también se sentirá fascinado por lo trivial y lo cotidiano. Conocerá la veneración, pero ésta no le impedirá que desee observar y comprender. En algunas ocasiones puede sentir revulsión o desprecio; pero ésto tampoco lo detendrá de desear una respuesta para sus preguntas o sus dudas. En su búsqueda de comprensión, el sociólogo se mueve a través del mundo de los hombres sin respeto por las fronteras comunes. La nobleza o la degradación, el poder o la oscuridad, la inteligencia y la tontería, todos son igualmente <u>interesantes</u> para él, independientemente de lo diferentes que puedan ser sus valores o sus gustos. Así, sus preguntas pueden conducirlo a todos los niveles posibles de la sociedad, a los lugares más conocidos y a los menos conocidos, a los más respetados y a los más despreciados, y si es un buen sociólogo, se encontrará en todos estos lugares, porque sus propias preguntas habrán tomado posesión de él hasta el punto de que su única alternativa es buscar respuestas.

El sociólogo se ocupará de cuestiones que otros consideran demasiado sagradas o demasiado desabridas para investigarlas de manera desapasionada. Encontrará recompensa en la compañia de sacerdotes o de prostitutas, no según sus preferencias personales sino

según las preguntas que se encuentre formulando en ese momento. También se ocupará de cuestiones que otros pueden encontrar demasiado aburridas. Se interesará en la interacción humana que acompaña a la guerra o a los grandes descubrimientos intelectuales, pero también en las relaciones que existen entre los empleados de un restaurante o entre un grupo de niñas que juegan con las muñecas. Su foco de atención principal no es el significado esencial de lo que hacen los hombres, sino de la acción en sí misma, considerándola como un ejemplo más de la riqueza de la conducta humana. Eso en cuanto a la imagen de nuestro compañero de juego. En estas jornadas a través del mundo de los hombres, el sociólogo encontrará invariablemente otros fisgones profesionales como él. Estos se sentirán ofendidos por su presencia, presintiendo que está invadiendo furtivamente sus cotos de caza. En algunos lugares el sociólogo se encontrará con el economista, en otros con el científico político, y en otros más con el psicólogo el etnólogo. No obstante, hay probabilidades de que las cuestiones que han llevado al sociólogo a los mismos sitios sean diferentes de las que impulsaron a sus compañeros transgresores. Las preguntas del sociólogo son siempre esencialmente las mismas: ¿Qué está haciendo aquí la gente?" "¿Cuáles son sus relaciones recíprocas?" "¿De qué manera se organizan estas relaciones en las instituciones?" "¿Cuáles son las ideas colectivas que impulsan a los hombres y a las instituciones?". Por supuesto, al tratar de responder a estas preguntas en casos específicos, el sociólogo tendrá que habérselas con asuntos políticos o económicos, pero se enfrentará a ellos de una manera totalmente diferente que el economista o el científico político. La escena que contempla es la misma escena humana en que se interesan estos otros científicos. Pero el ángulo de visión del sociólogo es diferente.

cuando entendemos esto, se torna evidente que tiene poco sentido tratar de demarcar un territorio especial dentro del cual el sociólogo se ocupa de sus asuntos por derecho propio. Como Wesley, el sociólogo tendrá que confesar que su parroquia es el mundo. Pero a diferencia de algunos Wesleyanos de nuestros días, él se sentirá contento de compartir con otros su jurisdicción. Sin embargo, existe un viajero cuyo camino tendrá que cruzar el sociólogo con mucha más frecuencia en sus viajes que el de cualquier otro. Este viajero es el historiador. En realidad, tan pronto como el sociólogo se aleja del presente para internarse en el pasado, es muy difícil distinguir sus preocupaciones de las del historiador. Baste decir aquí que la jornada sociológico será muy larga a menos que la aplique frecuentemente con conversaciones con otro viajero. La mayor parte del tiempo el sociólogo se mueve en sectores de experiencia que son conocidos tanto para él como para la mayoría de la gente dentro de su sociedad. Investiga comunidades, instituciones acerca de las cuales podemos leer todos los días en los en los periódicos. No obstante, existen otros motivos de emoción por los descubrimientos que realiza en sus investigaciones. No es la emoción de encontrarse con lo totalmente desconocido, sino más bien la que produce descubrir lo conocido - - transformándose en su significado.

La fascinación de la sociología radica en el hecho de que su perspectiva nos hace contemplar desde un nuevo punto de vista el mismo mundo en que hemos pasado toda nuestra vida. Esto constituye también una transformación de nuestra conciencia. Además esta transformación es más pertinente para la existencia que la que se lleva a cabo en otras disciplinas, ya que es más difícil separarlas en un compartimiento especial de la mente. El astrónomo no vive en remotas galaxias, y , fuera de su laboratorio, el físico nu-

clear puede reir y comer, casarse y votar sin pensar en las interioridades del átomo. El géólogo estudia las rocas sólo en los momentos apropiados. El sociólogo vive en la sociedad, en el trabajo y fuera de él. Inevitablemente, su propia vida es una parte de la materia que estudia. Como hombres que son, los sociólogos también procuran separar sus conocimientos profesionales de de sus asuntos diarios. Pero esta hazaña es muy difícil de llevar a cabo. Por este hecho en muchas ocasiones se dice que la sociología es la ciencia de lo obvio. Porque estudiamos lo que mucha gente dice conocer o que ya se sabía.

Puede decirse que la máxima principal de la sociología es ésta: las cosas no son lo que parecen. Esta afirmación también es engañosamente simple. Pero poco despúes deja de ser simple, La realidad social pasa a tener muchos estratos de significado. El descubrimiento de cada nuevo estrato cambia la percepción del conjunto.

Las personas a las que les gusta evitar descubrimientos desagradables, que prefiere creer que la sociedad es exactamente lo que le enseñaron en la doctrina o en la primaria, a la que le agrada la seguridad de las reglas y máximas de lo que ha llamado Alfred Schuetz el "mundo que se da por supuesto", debe parmanecer alejada de la sociología.

La gente que no siente curiosidad respecto a los seres humanos, que se siente contenta de contemplar el paisaje sin preguntarse qué clase de gente vive en aquellas casas que se ven al otro lado de ese río, deberían permanecer lejos de la sociología, porque la encontrarán desagradable o, en todo caso, poco renumerativa. La gente que se interesa en los seres humanos sólo si pue-

de cambiarlos, convertirlos o reformarlos también debería ponerse sobre aviso, porque encontrará la sociología mucho menos útil de lo que esperaba. La sociología será satisfactoria, a la larga sólo para aquellas personas que no pueden pensar en otra cosa más fascinadora que observar a los hombres y comprender las cosas humanas.

La sociología es un pasatiempo individual en el sentido de que a algunas personas les interesa y a otras les aburre. A algunas les gusta observar a los seres humanos, a otras experimentar con ratones, a otras hacer diagramas de flujo. Pero la palabra "pasatiempo" es ineficaz para describir lo que queremos decir. La sociología se parece más a una pasión. La perspectiva sociológica es más similar a un demonio que se apodera de uno, que nos empuja apremiantemente una y otra vez hacia las preguntas que le son propias. En consecuencia, una introducción a la sociología es una invitación a un tipo de pasión muy especial. Ninguna pasión carece de peligros.

a) EL ORIGEN DE LA SOCIOLOGIA.

El punto de vista de la sociología de que ésta estudia la sociedad en su conjunto, y no tan sólo uno de sus aspectos, como las demás ciencias sociales, se ve confirmado cuando se considera su historia y su desarrollo. Debemos preguntarnos ahora cuáles fueron los factores determinantes de su nacimiento y las principales corrientes del pensamiento que contribuyeron a la formación de esta joven ciencia.

Desde cierto punto de vista, la sociología no es nada nuevo. Des-

de tiempo inmemorial el hombre y la sociedad han sido tema de análisis por parte de todo el mundo. Ya en el pensamiento griego encuentra cabida la formulación de los problemas fundamentales de la sociología. La República, de Platón, es, en esencia, un análisis de la comunidad ciudadana en todos sus aspectos.

La distinción entre estado y sociedad se halla implícita en Maquiavelo y Hobbes, quienes reflejan claramente los cambio sociales de Europa en su tiempo, las fieras luchas entre la iglesia y el estado y el surgimiento del actual sistema de estados. Maquiavelo se destaca, sobre todo, porque trató de "lo que el hombre hace y no de lo que debería hacer".Algunos pensadores como Vico se rebelaron contra el monopolio intelectual de la iglesia, evidenciando una clara actitud ateológica en todas las cuestiones relativas a la sociedad. Ambos observan, correlacionan y explican los hechos sin recurrir a Dios o a un propósito divino, como solían hacerlo los pensadores anteriores. La eliminación de los dogmas teológicos era el requisito indispensable para el nacimiento de la sociología. En 1915, Durkheim decia: "Determinar la parte que corresponde a Francia en la constitución y en el desarrollo de la sociología es casi hacer la historia de la ciencia; puesto que ha nacido entre nosotros.... No podía nacer y desarrollarse sino en donde se encontrasen reunidas las dos condiciones siguientes. Por de pronto , era necesario que el tradicionalismo hubiese perdido su imperio.

En un pueblo que siente que sus instituciones son todo lo que deben ser, nada puede provocar a la reflexión a aplicar a las cosas sociales. Pero además era precisa una verdadera fé en el poderío de la razón para intentar la empresa de traducir en nociones definidas la más compleja y la más inestable de las realidades. Aho-

ma bien: Francia cumplía esa doble condición".

Lo nuevo en sociología es el tratamiento objetivo y científico de la sociedad y la concepción que comenzó a configurarse en la mentalidad humana del problema social en el sentido más lato. Así, los hombres comenzaron a interesarse vivamente en todo lo relativo al hombre de la tierra y no ya del cielo. Se discutió apasionadamente el surgimiento y la caída de los imperios, las etapas de la evolución social, la pobreza y riqueza de las naciones y el crecimiento de los pueblos. Sólo en este último siglo y medio ha habido un reconocimiento consciente del desarrollo social y de la posibilidad de la humanidad de encausarlo y dirigirlo.

En Bodin, Bacon y Descartes, la idea del progreso halló abundante expresión. Fontenelle admitió el progreso intelectual, pero se mostró escéptico con respecto al progreso moral. Debió ser el abate St. Pierre quien le diera un carácter ilimitado y universal, extendiéndolo al campo de la moral, al hombre y la sociedad, al conocimiento y la ciencia. Los enciclopedistas franceses, comprendiendo el significado revolucionario de la idea, la aceptaron entusiastamente y la usaron con mortifera fuerza contra los males sociales y políticos de su época. A través de Goldwin y Shelley, la idea se incorporó al anarquismo filosófico y por acción de Fourier, St Simon y Robert Owen, al socialismo utópico. Comte lo convirtió en principio regulador de la sociología y, en realidad, es el pivote en torno del cual giran sus escritos, significando el progreso, para éste, el triunfo de la actitud científica y positivista sobre la especulación teológica y metafísica. Marx dio nueva forma a la vida y demostró que el control de la naturaleza, que constituía en realidad la médula esencial del concepto, era una realidad sólo para unos pocos, en tanto que podía convertirse en realidad para todos.

La historia, agregaba, sólo le impone a la humanidad aquellas tareas que puede cumplir.

Pero fueron necesarias muchas corrientes distintas del pensamiento social y muchos cambios profundos en la estructura de la sociedad para que llegara a hacerse consciente el reconocimiento de la evolución social como hecho cierto, y para que surgiera la nueva actitud frente a la sociedad que había de culminar en la sociología.

Ya nos hemos referido a la contribución de los pensadores políticos. Otra importante constribución fue la de los filósofos de la historia, quienes trataron de hallar un significado en el flujo de los acontecimientos humanos y de establecer los principios rectores de la transformación social. Sus principales representantes son perfectamente conocidos y se encuentran entre ellos: Montes-quieu, Turgot, Condorcet, Voltaire y Diderot, en Francia; Lessing, Herder, Kant y Hegel, en Alemania: Hume, Adam Smith, Millar y Ferguson, en Inglaterra. Lo que tienen todos ellos de común pese a las muchas diferencias que presentan, es su coincidencia en la continuidad existente entre el orden natural y el de la sociedad humana, y su insistencia en la necesidad de investigar la índole y los fundamentos de la vida social.

El camino para todos estos pensadores ya había sido abierto en el siglo XVII por los grandes precursores de la matemática y de la filosofía, como Copérnico, Galileo, Kepler y Newton. Si el universo está regido por leyes regulares e inalterables, ¿no sucederá lo mismo con el hombre? estaba, por supuesto, la dificultad de que el hombre era considerado único y aparte del resto de la creación. Pero este incoveniente fue superado con el crecimiento de la biología y, en manos de Linneo, Buffon, Cuvier y Lamarck, el hombre volvió a ocupar el lugar que le correspondía en el reino de la

naturaleza.

A este fenómeno intelectual debe agregarse el establecimiento definitivo de las distintas ciencias sociales que había escapado del tutelaje de la ética, la filosofía y la teología. La economía, la antropología, la jurisprudencia y la psicología, trataban de estudios de diferentes aspectos de la vida social, comenzando a servirse de ciertos conjuntos imparciales de datos sociales y estadísticos, así como también de los resultados del estudio objetivo del medio físico y climático del hombre que estaban ya al alcance de la mano. Se experimentó entonces la necesidad intelectual de alinear dentro de un mismo ángulo todo el conocimiento acumulado, físico, económico y social, especialmente, el de las ciencias sociales. No podía ya dudarse de la necesidad de su emancipación de la teología y de su establecimiento definitivo. Pero una vez alcanzada esta autonomía se hizo todavía más necesario, con la creciente complejidad y relaciones mutuas de la sociedad reunirlas nuevamente en la totalidad de la vida social.

Estas corrientes intelectuales no deben considerarse con prescindencia de los cambios sociales reales que tuvieron lugar paralelamente y que terminaron por conceder al hombre un mayor poder sobre su medio físico. En la cúspide del proceso se levanta la revolución industrial, que constituye, indudablemente, la serie de acontecimientos más importantes en la historia del hombre. La sociedad [illegible] tradicional y las relaciones tradicionales entre los hombres debió dirigirse hacia las condiciones sociales y la terrible [illegible] de las masas. Políticamente, este proceso halló expresión en los grandes movimientos: La Revolución Francesa y el Socialismo. La Revolución Francesa vio el triunfo rotundo del tercer estado, la clase media, y el triunfo formal de aquellos - - -

arietes revolucionarios de la libertad, la igualdad, la fraternidad y los Derechos del Hombre. En el socialismo, comenzaron a oírse los primeros murmullos de la clase obrera.

Fue en esta atmósfera donde nació la sociología. Desde el punto de vista teórico, surgió como una tentativa de unificar el conocimiento que se poseía de las distintas ciencias sociales y de obtener una visión de conjunto de la sociedad, necesidad ésta que se había tornado imperiosa debido a la creciente interacción y complejidad de los elementos de la vida social. Desde el punto de vista práctico surgió como crítica de todos los programas parciales, soluciones y panaceas para la regeneración social que se predicaba para curar todos los males sociales. Los remedios propuestos por Babeuf, St. Simon, Fourier y Robert Owen tienen mayor importancia, quizás, por la luz que arrojan sobre las verdaderas condiciones de la vida social en su época, que como proyectos para un nuevo orden social.

COMTE. En Augusto Comte, el verdadero fundador de la sociología, hallan clara expresión los aspectos teóricos y prácticos del problema. Comte se situaba a sí mismo dentro de una misma serie de pensadores que tenía su origen en Tales y Pitágoras y se continuaba en Bacon, Descartes y Hume. A él se debe el término sociología, que, en su obra, era utilizado para designar esta nueva "ciencia de la asociación humana". Mediante su carácter, híbrido (con su doble etimología derivada del latín socius, con el significado de socio o compañero, y del griego logos, con el significado de teoría tratado), deseaba llamar la atención sobre la naturaleza doble, material y espiritual a la vez, de la sociedad humana, y asimismo su derivación de las civilizaciones griegas y romanas. Más que constituir la sociología, Comte la instituyó.

Pero su denominación de la ciencia es un hecho de indiscutible importancia. El espíritu humano, decía De Tocqueville, inventa ideas con mucha más facilidad que palabras.

Un rápido examén del pensamiento comtiano es altamente ilustrativo. En primer lugar, Comte demostró claramente la naturaleza sinóptica de la sociología. El proceso del análisis y síntesis, señalaba, consiste en la disección de un objeto en sus partes y en su ulterior reconstrucción hasta formar la unidad original; el proceso sinóptico consiste, sin embargo, en apreciar un objeto completo en su totalidad, en obtener una visión de conjunto. Trazó, asimismo, una valiosa distinción entre la estática social y la dinámica social. La primera se dedicaba al estudio de las partes de la sociedad en mutua interrelación, cuyo conjunto forma un todo ajustado y coherente. Es el estudio, en una palabra, de las condiciones de la existencia en un estado social dado. La dinámica social se ocupa de las leyes que rigen los cambios y transformaciones sociales y de la forma en que una etapa de la sociedad es sucedida por otra. Su concepción del conocimiento a través de tres grados distintos de evolución - el teológico, el metafísico y, por fin, el positivo o científico puede resultar válida hasta cierto punto. Sin embargo, su equiparación de lo " científico" - con lo "positivo" constituye una simplificación excesiva. No puede ser tan simple la identificación de las leyes del movimiento social con las "invariables leyes físicas". Finalmente, su concepción jerárquica de las ciencias de acuerdo con su menor generalidad y complejidad creciente tiene muchos aciertos apreciables. Es evidente que si clasificamos las ciencias comenzando con la matemática, siguiendo con la astronomía, la física, la química, la biología, la psicología y finalizando con la sociología, no hacemos sino poner en práctica dicha concepción. La sociología

es la más compleja de las ciencias y sus conclusiones las menos generales; las conclusiones de las otras ciencias no constituyen sino los puntos de partida de la sociología.

Esto, en cuanto a los aspectos teóricos de la sociología de Comte. El lado práctico se halla estrechamente relacionado con su concepción de las leyes sociales invariables en correspondencia con las leyes que gobiernan el mundo físico.

Comte deseaba criticar la validez de las ideas en pugna que se habían levantado para regenerar la sociedad y, al mismo tiempo, quería conservaran lo posible el orden social existente. La revolución francesa lo había perturbado profundamente por su violencia y por la amenaza que implicaba para la forma de vida establecida, lo que él buscaba era enunciar los principios para un "progreso ordenado". Su fórmula sociológica fue, entonces, "ni restauración ni revolución". Y la llave de su pensamiento, la "verdadera resignación, es decir, la disposición adecuada para soportar a pie firme los males necesarios, aún cuando no medie esperanza alguna de compensación". Desde todo punto de vista, Comte era conservador. En sus últimos años, encauzó sus energías hacia la fundación de una religión humana, que no era otra cosa, en esencia, que una forma de catolicismo sin Dios. Quizás desembocó en esto porque su sociología era, fundamentalmente, una teoría de la sociedad en la cual la acción no desempeñaba papel alguno.

LA SOCIOLOGIA Y EL PENSAMIENTO SOCIALISTA.

Las pacíficas consecuencias sociales del sistema de Comte y su utilización por parte del pensamiento social dominante de la época para afianzar un orden social en decadencia, hizo, naturalmente, que la sociología resultara sospechosa a los ojos de los

pensadores más radicales y revolucionarios. Además, la circunstancia de que la mayoría de los sociólogos adeptos a Comte fueran de mentalidad académica y conservadora agudizó esta sospecha. Bajo el disfraz de la objetividad y la ecuanimidad científicas, la sociología se convirtió frecuentemente, en sus manos, en una racionalización del statu quo y, especialmente, en una arma para combatir al socialismo. Hasta la posición neutral que según todas las presunciones lógicas, tendría que haber caracterizado el pensamiento de los sociólogos que no se habían orientado todavía en ninguna tendencia social, o que se hallaban todavía a la expectativa de nuevos datos e investigaciones, se dio rara vez entre ellos. En la lucha entre el capital y el trabajo, entre los feministas y antifeministas, entre los nacionalistas y los internacionalistas, entre los imperialistas y los antiimperialistas, por lo general se situaron del lado de los más fuertes.

Si bien en cierto sentido debemos considerar a la sociología, por lo tanto, como una reacción intelectual contra el movimiento socialista, éste representó, al mismo tiempo, un tremendo estímulo por su oposición. Es más que significativo que ambas palabras, - sociología y socialismo, se hayan originado más o menos por la misma época y que hayan sido empleadas en forma intercambiable con referencia a la ciencia de la sociedad o ciencia social.

El propio Comte era discípulo de St.Simon, uno de los más grandes pensadores socialistas; pero había experimentado cierto rechazo ante las ideas revolucionarias del maestro. El reto de la crítica socialista de la sociedad impuso a la sociología la obligación de aclarar sus ideas básicas, de poner a prueba su objetividad e imparcialidad científicas y, finalmente, de añadir la relación entre la ciencia y la práctica social. De este último

problema no puede decirse todavía que se haya resuelto.

Debemos distinguir aquí entre la teoría socialista y el movimiento socialista. La primera es, es sí misma, una clase de sociología. Y en cuanto a lo que al movimiento socialista se refiere, claro está que la sociología no está comprometida en ninguna tarea específica para cambiar la sociedad. La sociología se declara satisfecha si logra comprender a la sociedad sin alterarla, si bien podría decirse que comprenderla es cambiarla. En su carácter de ciencia de las relaciones humanas, la sociología se interesa profundamente en todas las concepciones sociales, ya sean éstas capitalista, anárquicas o comunistas. Nuestra ciencia estudia las razones que motivan la transición de una forma social a otra, somete a examén los supuestos que yacen debajo de las numerosas teorías ideadas para la reorganización de la sociedad, entre las cuales deben incluirse todos los tipos de socialismo que han sido propuestos. En realidad, se comenzó a experimentar la necesidad de una ciencia sociológica debido, en parte, a la exposición de las concepciones utopistas de la sociedad de unos cien años atrás. Ni aun una sociedad socialista podría dejar de experimentar la necesidad de estudiar objetivamente la sociedad y sus problemas.

La importancia del pensamiento socialista y, en especial del "socialismo científico", como contribución al establecimiento de la sociología, reside en el hecho de que constituyó el primer análisis crítico y exhaustivo de la sociedad. El análisis y la crítica de la sociedad representan el primer paso en la sociología. El segundo paso consiste en la comprensión de que el objeto del análisis y de la crítica es la sociedad misma, es decir, las relaciones sociales y no la naturaleza humana. No es por simple

casualidad que en los períodos de crisis y rápidas transformaciones sociales la sociología se desarrolle más velozmente.

MARX. Debemos dedicar también algunas palabras al marxismo o más bien a cierto aspecto del mismo, es decir, al materialismo histórico y a sus implicaciones sobre la sociología. De acuerdo con la concepción materialista de la historia, "la producción, y junto con la producción el intercambio de sus productos, constituye la base de todo orden social; en todas las sociedades de la historia, la distribución de los productos, y con ella, la división de la sociedad en clases, ha sido determinada por el carácter de la cosa producida y la forma de su producción e intercambio". Esta concepción ha resultado sumamente fructífera en la sociología, pues constituye para ella una de las más valiosas hipótesis. Debe notarse que tanto Marx como Engels expresaron esta concepción en forma cautelosa. "El desarrollo político, jurídico, filosófico, literario, artístico, etc., se basa en el desarrollo económico. Pero todos ellos actúan unos sobre otros y también sobre su base económica. No se trata de que la posición económica sea la causa y único principio activo, teniendo todo lo demás sólo un efecto pasivo. Existe, más bien, una interacción sobre la base de la necesidad económica, que siempre, en última instancia, deja sentir su fuerza". Esta necesidad económica, es transmitida por medio de los hombres capaces de hacer y cambiar la historia.

Así es, en esencia, el punto de vista sinóptico y sociológico, característico de Marx en todas sus investigaciones. Este des

tacó la importancia de establecer, por ejemplo, la relación de las diferentes formas estatales con las diferentes estructuras económicas de la sociedad. Hizo hincapié en el hecho de que las leyes sociológicas son específicas y no leyes eternas de la naturaleza. Advirtió claramente que para comprender cualquier eslabón de la cadena de la causación social debemos examinar toda la cadena, y que ésta, a su vez arroja nueva luz sobre los distintos eslabones. Siempre vió a la sociedad como un todo, pero siempre, también, en su carácter específico e histórico.

ADAM SMITH escogió por campo de estudios particulares todo el dominio del conocimiento. Enseñó en la Universidad teología natural, ética, derecho y economía política. Consideraba que estas materias formaban un solo cuerpo doctrinario y en la Teoría de los sentimientos morales. (1579) promete dar "una reseña de los principios generales de la ley y el gobierno y de las diferentes revoluciones que se han experimentado en las distintas edades y épocas de la sociedad, no sólo en lo referente a la justicia, sino también en lo concerniente a la policía, las rentas públicas, el ejército y todo lo que cae dentro de la órbita de la ley".
Comentando esta declaración, Ingram, en su historia del pensamiento económico, señala cuán reacio era Smith a separar, como no fuera provisoriamente, los fenómenos económicos de la sociedad de todos los demás fenómenos. Contiene, prosigue diciendo, "una anticipación, maravillosa para su época, de la sociología general, tanto estática como dinámica; anticipación tanto más notable cuanto que sus albaceas literarios

declaran que se había trazado el plan para la realización de una historia interrelacionada de las ciencias liberales y las bellas artes, lo cual hubiera agregado a las ramas del estudio social ya enumeradas una visión del progreso intelectual de la sociedad".

Bajo la influencia de Comte, también J.S. Mill adoptó, en 1842, el uso de la palabra "sociología". Al considerar la "Lógica de las ciencias morales", insinúa que el atrasado estado de las ciencias sólo podría remediarse con la aplicación a las mismas del método de las ciencias físicas y del método histórico.

La función de la sociología consiste en descubrir las leyes conforme a las cuales un estado determinado de la sociedad produce el estado inmediatamente ulterior. Pero las leyes de la historia -sigue diciendo- son de carácter empírico y no pueden extenderse más allá del tiempo y lugar particulares en que hacen su aparición, a menos que fluyan de la naturaleza humana y conserven su actividad en las nuevas circunstancias. Bain, uno de sus biográfos, dice que Mill consideraba que un libro sobre etología debía ocuparse de las leyes del carácter humano, y veía en esta ciencia la piedra fundamental de la sociología.

Spencer y sus sucesores. El autor que más influencia ha ejercido sobre la moderna sociología es Herbert Spencer. Su influencia no sólo es evidente en Inglaterra, sobre L.T. Hobhouse, sino también sobre Durkheim, en Francia, Small, Giddings y

Summer, en Estados Unidos, y sobre Von Wise, Oppenheimer, Schmoller y Mueller-Lyer, en Alemania. El uso y aplicación que hizo Spencer de los datos etnológicos, así como también el método comparativo, se halla claramente impreso en sus sucesores ingleses. Todos ellos siguieron sus huellas en lo que se refiere al relieve conferido al carácter superorgánico de la sociedad y a la estrecha dependencia que la sociología guarda con la biología, la psicología, la historia y la ética. De este modo, Spencer fué más lejos que Comte, para quien la sociología era la ciencia de las relaciones humanas en su sentido más alto, excluyendo de su esfera todas las especialidades, puesto que la sociología pretendía convertirse en una ciencia verdaderamente generalizadora. Fué el primero en señalar la necesidad de una psicología comparativa del tipo de la desarrollada más acabadamente por Hobhouse. La clasificación de Spencer de las sociedades (morfología social) marca un gran adelanto con respecto a Comte. Sus análisis de la evolución social y del progreso social carecen de precisión, pero reconoció que sólo mediante su cuidadoso estudio podría tornarse posible la previsión en sociología.

El método comparativo, que, en esencia, consiste en comparar, analizar y discriminar lo importante de lo carente de importancia por medio de la variación de las circunstancias al examinar cualquier fenómeno social, es uno de los principales legados de Spencer a la sociología moderna. Hobhouse, Ginsberg y Wheeler se sirvieron de este método para obtener una serie de valiosas correlaciones entre las instituciones de los pueblos más simples. Estos autores trataron de establecer qué cambios

de una institución dada se halla funcionalmente correlacionados con los cambios experimentados por las demás instituciones.

L.T. Hobhouse se destaca como el gran sociólogo inglés de los últimos años. En efecto, ha logrado sintetizar en un nuevo molde creador las influencias formativas de Spencer, Comte, Bridges, Mill y Green. También él, al igual que Spencer, elaboró un sistema sociológico, pero éste difería profundamente del de su antecesor. Era su función "profundizar el pensamiento liberal; reconciliar sus viejas concepciones con las nuevas exigencias sociales y con una nueva filosofía social; encaminar el liberalismo del laissez-faire hacia una auténtica simpatía con el trabajo".

El desarrollo social es, en verdad, la idea central de la sociología de Hobhouse; pero desarrollo no en función del despliegue de algunos principios espirituales como en el caso de los filósofos idealistas, y no, tampoco, en función de una armonía basada en la libre y racional cooperación de los hombres. ¿Puede demostrarse, puede medirse este desarrollo?. Para hacerlo, Hobhouse estableció ciertos criterios no éticos, como la escala, la eficacia, la libertad y la mutualidad, a fin de comprobar si se correlacionaban o no con el desarrollo intelectual y con ciertos tipos de instituciones predominantes en una etapa dada de la cultura. El problema siguiente es un avance en cierta dirección y en conformidad con las normas racionales que había sentido en sus escritos sobre ética. En conjunto, Hobhouse halla cierto paralelismo entre el desarrollo social y el ético. Ha habido progreso y puede haberlo, pero solo en la medida en que la mente racional de

cada individuo se vincule a la de otros y reconozca que la satisfacción de las necesidades finalidades de cada uno - requieren de la satisfacción de la de todos.

Del desplazamiento de Hobhouse surge, naturalmente, una serie de dificultades. Podría preguntarse si sus criterios no éticos eluden o nó toda implicación ética. Extrajo sus criterios de los hechos del desarrollo orgánico, que son, de suyo, éticamente neutros. Pero, ¿conservan su neutralidad cuando se los aplica al desarrollo social?. Está también la dificultad de establecer una morfología satisfactoria, dado que las unidades necesarias para la comparación deben determinarse con sumo cuidado. Y está, por fin, la dificultad de levantar el puente que una la morfología con el desarrollo.

HEGEL Y LA SOCIOLOGIA EUROPEA.

La médula común a todos los sistemas clásicos de la sociología europea es la idea de que el orden social existente constituye una categoría histórica, un eslabón dentro de una cadena de formas sociales dotado de su propio dinamismo y de sus propias "contradicciones internas". Tal es lo cierto en el caso de Saint Simón y Comte, y también en el de Karl Marx. Herder sentó las bases para esa idea que fue luego sistemáticamente desarrollada por Hegel. Puede decirse que la sociología europea y, en particular, la sociología alemana, empiezan con Hegel. Su idealista Filosofía del Derecho contiene los elementos de una sociología concreta, concebida como la autoconciencia de una sociedad cívica.

Para Hegel todo lo que es, es justo, pero esto sólo significa que lo que existe no es sino un momento necesario en el ince-

gante avance hacia objetos más elevados. Toca al hombre examinar todo lo que ha producido, todas las instituciones que ha deseado fundar y, desentrañado su esencia, proseguir su obra en conformidad con las exigencias de la razón. La máxima potencial del hombre sólo puede materializarse en la sociedad. Cuando examinamos la sociedad civil contemporánea, descubrimos, sin embargo, que es escenario de un ilimitado egoísmo de grupo y que sólo muy imperfectamente ha alcanzado la "unidad de la voluntad universal y subjetiva". Contiene una contradicción inmanente la Bellum omnium contra omnes, los diferentes segmentos de la sociedad civil guerreando y compitiendo unos con otros. A través de esta contradicción, "por medio de su propia dialéctica, la comunidad cívica es llevada más allá de sus propios límites."

Es importante recordar, sin embargo, que todas las categorías políticas, sociales, económicas, e históricas son, para Hegel, categorias filosóficas. Finalmente, la historia misma se convierte en un simple momento dentro del sistema filosófico - total, que culmina en el Espíritu Absoluto: el Arte, la Religión y la Filosofía. Sin embargo, si se la despoja de sus atavíos metafísicos, es fácil reconocer lo mucho que el pensamiento moderno debe a esta concepción de la realidad de Hegel, - como una suma de procesos y movimientos, donde todo está - sujeto a cambios y desarrollo -, así como también la importante contribución de su obra para la introducción del espíritu y el método histórico en la ciencia social.

No sería conveniente explayarnos indebidamente acerca de aquellos que, como Simmel y Vierkandt, trataron de desarrollar la sociología como una especialidad separada dentro de las -

ciencias sociales, marcando, de este modo, el origen del desvío de la tradición clásica. Baste decir que la significación de su aporte radica en la importancia conferida a las formas y procesos sociales tales como la subordinación y la superordinación, el poder y el estado, la asociación y la disociación. Es discutible, sin embargo, que la rica diversidad de la vida social puede ser agotada en una serie de categorias irreductibles de las relaciones sociales. Al pasar por alto lo concreto de la experiencia histórica y al aferrarse a la separación establecida entre forma y contenido, los formalistas tienden a brindarnos, más que la sustancia, la sombra de los fenómenos sociales. Es evidente que la superordinación y la subordinación no pueden querer decir la misma cosa en el contexto de la organización familiar y en el de la institución de la esclavitud.

Von Wiese, más que ningún otro sociólogo alemán, muestra una marcada afinidad con Simmel. Sin embargo, en tanto que el principal interés de Simmel se dirigía hacia los procesos sociales, el de Von Wiese se encamina, ante todo, a la importancia de las vinculaciones e interrelaciones y a las estructuras y formas de la sociedad, fijándose en los complejos persistentes y duraderos de la interacción social. De este modo, su sociología abarca dos campos: la teoría de las relaciones sociales y la teoría de las estructuras sociales.

WEBER Y TONNIES. Max Weber, por lo contrario, si bien trata igualmente de delimitar el campo de la sociología, alude el peligro implícito en los planteamientos de Simmel y Vierkandt. El carácter histórico y concreto de su estudio, junto con su metódica y trabajosa investigación de los detalles, señalan su

obra como un modelo tanto para los historiadores como para los sociólogos.

La sociología, según Max Weber, es el estudio de las interacciones significativas de los individuos. Estas interacciones constituyen la red de las relaciones sociales. El objetivo de la sociología consiste en "comprender" la conducta social. Verstehen significa comprender o interiorizarse del acto social desde el punto de vista del actor y al mismo tiempo del espectador. La sociología no abarca todo el campo de las relaciones humanas. Se circunscribe específicamente a los actos que guardan relación con la conducta recíproca de los demás. Además, trata de establecer y definir los tipos, regularidades y normas de dichos actos, sobre cuya base llegamos a las generalizaciones estadísticas o probabilidad del curso de la conducta humana.

Pueden hallarse los antecedentes de su verstehende Soziologie en las obras de Troeltsch y Dilthey. Se afirma en ellas que la vida social no puede ser adecuadamente comprendida por medio de los métodos de las ciencias naturales. Estos métodos sostienen - ignoran la singularidad del individuo. Esta sólo puede ser apreciada en todo su contenido por las ciencias morales o Geisteswissenschaften, que se caracterizan por la afirmación de las verdades históricas, la expresión de normas uniformes alcanzadas por medio de la abstracción y la generalización, y la expresión del valor. Esencialmente, comprendemos los fenómenos de la vida social porque participamos en ellos, no sólo cognoscitivamente, sino también volitiva y emocionalmente.

No es nuestro propósito examinar detalladamente las dificultades implícitas en el concepto del Verstehen, y establecer si es realmente posible ignorar por completo los antecedentes biológicos y físicos, a fin de comprender el acto social. Los hechos sociales no pueden ser simples, desde ningún punto de vista, cuando tratamos de discernir su significado y de relacionarlos con otros hechos. "Interiorizarse" de los hechos no es prerrogativa exclusiva de la sociología. Toda ciencia y toda filosofía apuntan hacia el mismo objetivo.

La sociología de Ferdinand Tönies gira en torno de dos conceptos fundamentales, el de Gemeinschaft (comunidad) y el de Gesellschaft (sociedad). No sólo indican dos tipos diferentes de organización social sino también dos estilos distintos de vida. Uno de ellos es de índole primaria en la naturaleza y se basa en los vínculos de parentesco tales como los de la familia, el clan, la tribu y la aldea, y se caracterizan por la simpatía y las finalidades comunes de sus miembros; el otro reposa sobre la base más tenue de la voluntad racional y carece de la unidad fundamental de sentimientos y propósitos. En la segunda de estas dos situaciones, las relaciones de los hombres entre sí adoptan la misma forma que las relaciones entre los artículos de consumo en el mercado. El hombre ya no se presenta como el factor y creador esencial en el proceso de la producción, sino como un insignificante diente de engranaje dentro de un sistema mecanizado que funciona con absoluta independencia de su individualidad y cuyas leyes no tiene más remedio que obedecer.

El papel y la función del oro y del dinero simbolizan con gran claridad la impersonalidad e intercambiabilidad univer-

gal de las relaciones humanas en la moderna Gesellschaft, con un giro concomitante en el clima psicológico, de la simpatía, el hábito y la memoria, hacia la deliberación, el cálculo y la discriminación. Al mismo tiempo, insiste Tönnies, la Gemeinschaft y la Gesellschaft constituyen tipos ideales en el sentido de que ninguna organización real ha llegado nunca a ejemplificarlas por completo. En su lugar, todas las sociedades han manifestado ciertos rasgos de ambas, pero en grado variable.

DURKHEIM. La sociología, dice, es el estudio de los hechos sociales. Claro está que no podemos pasar por alto los factores físicos, biológicos, psicológicos que actúan en la vida del hombre y de la sociedad. Sin embargo, no bien advertimos la función concreta del individuo dentro de su medio, no bien centramos nuestra atención sobre las relaciones interpersonales características de la vida en grupo, observamos la naturaleza especial de los hechos sociales.

Los productos del grupo, tales como el arte, la moral y las instituciones, se encuentran en la mente del individuo y son, sin embargo, entidades independientes del mismo. Estos productos del grupo constituyen, decididamente, hechos irreductibles a otros hechos o formas y deben ser estudiados en su propio plano.

La vida social, según Durkheim, no puede explicarse con la ayuda de ciencias tales como la psicología, la biología y la física, puesto que se trata de un objeto sui generis. Las representaciones colectivas de la sociedad poseen una exis-

cencia objetiva exterior a los individuos y ejercen, al mismo tiempo, una fuerza compulsiva y restrictiva sobre ellos. La mejor ilustración de la fructífera labor de Durkheim es su concepto de la solidaridad social, tal como lo emplea en sus estudios sobre la religión, la moral, la conciencia y el suicidio. El suicidio no es, por ejemplo, una función de la raza, el clima, la religión y la economía, por muy estrechas que puedan resultar las correlaciones existentes entre estos factores y el fenómeno del suicidio en sí mismo. La clave -afirma-, reside en los hechos sociales, es decir, en el derrumbe de la solidaridad social y la consiguiente anomia.

PARETO. Parece una ironía que la grandeza del sistema sociológico de Pareto repose precisamente en el hecho de que, en su mayor parte, está dedicado a desprestigiar la sociología, al igual que a casi todas las demás ciencias sociales. Estas -afirma, no se ocupan en absoluto de la realidad. Sólo les preocupan las superestructuras racionalizadas de la sociedad. Las acciones sociales son fundamentalmente ilógicas e irracionales, al igual que la naturaleza humana en la cual se originan. Los factores esenciales para la comprensión del hombre son los " residuos", las necesidades y engranajes constantes de la conducta humana. El hombre se conduce de acuerdo con sus "residuos" y no de acuerdo con sus "derivaciones", es decir, las depuradas verbalizaciones aparentemente plausibles por medio de las cuales racionaliza y justifica sus actos. Pareto divide la actividad humana en dos tipos principales: el lógico (la educación de los medios a los fines perseguidos) y el alógico. Los hechos que registra la historia pertenecen, en su mayoría, a este segundo tipo.

El razonamiento no constituye una fuerza motivante en los asuntos humanos, y, además, hasta las teorías sociales más depuradas contienen elementos lógicos. "Para Pareto todo fenómeno de la vida social se convierte en una serie de ecuaciones donde los sentimientos ineluctables enmarcarán su tendencia irreprimible mediante una serie de manifestaciones accidentales que pugnan ardientemente por adecuar su carácter alógico a una necedidad igualmente ineluctable de parecer lógicas ante ellos y ante los demás... La historía de la humanidad es, por lo tanto, una sucesión de esfuerzos por parecer lógica".

Es interesante comparar la forma en que Marx y Pareto abordan el problema de la ideología,que parece adquirir tan vastas proyecciones en el moderno pensamiento social. Para Pareto "las ideas, excepto los descubrimientos científicos, son de muy poca importancia en la vida social". Por su parte, dice Marx: "Nosotros no partimos de lo que los hombres dicen, imaginan o conciben, ni tampoco de los hombres según son descritos,pensados, imaginados y concebidos, a fin de alcanzar, de ese modo, los verdaderos hombres corpóreos. Nosotros partimos de los hombres reales activos, y de sus procesos vitales, poniendo de relieve el desarrollo de los reflejos y ecos ideológicos de este proceso vital...La moral,la religión, la metafísica y cualquier otra ideología, así como también las formas de conciencia correspondientes, ya no conservan su apariencia de independencia". Pero, continúa Marx, una vez que estas ideologías son formuladas en el curso de las actividades humanas que tienen por marco el mundo real, comienzan a ser utilizadas como armas en la lucha por el ajuste necesario de ese mundo.

Podemos concluir, así, que Pareto tenía razón al afirmar que es un error aceptar al pie de la letra las ideologías de los hombres como las fuerzas motivantes de su conducta. Se equivocaba, sin embargo, al afirmar que las ideologías, aunque no son más que verbalizaciones, no afectan las acciones y motivaciones de los hombres. En efecto, las ideas falsas, si los hombres las creen , los impulsan con tanta fuerza como las ideas verdaderas y científicas.

LA PROMESA DE LA SOCIOLOGIA. Hoy en dia los hombres advierten con frecuencia que sus vidas privadas son una serie de artificios. Se dan cuenta de que en sus mundos cotidianos no pueden vencer sus dificultades, y en eso muchas veces tienen toda la razón: lo que los hombres corrientes saben directamente y lo que tratan de hacer está limitado por las órbitas privadas en que viven; sus visiones y sus facultades se limitan al habitual escenario del trabajo, de la familia, de la vecindad; en otros medios, se mueven por sustitución y son espectadores. Y cuanto más cuenta se dan, auque sea vagamente, de las ambiciones y de las amenazas que trascienden de su ambiente inmediato, más atrapados parecen sentirse.

Por debajo de esa sensación de estar atrapados se encuentran cambios aparentemente impersonales de la estructura misma de sociedades de dimensiones continentales. Los hechos de la historia contemporánea son también hechos relativos al triunfo y al fracaso de hombres y mujeres individuales. Cuando una sociedad se industrializa, el campesino se convierte en un trabajador, y el señor feudal es liquidado o se convierte en un hombre de negocios. Cuando las clases suben o bajan, un hombre tiene trabajo o no lo tiene; cuando la proporción de las inversiones aumentan o disminuyen, un hombre toma nuevos alientos

o se arruina. Cuando sobrevienen guerras, un agente de seguros se convierte en un lanzador de cohetes, un oficinista en un experto de radar, las mujeres viven solas y los niños crecen sin padre. Ni la vida de un individuo ni la historia de una sociedad pueden entenderse sin entender ambas cosas.

Pero los hombres, habitualmente, no definen las inquietudes que sufren en relación con los cambios históricos y las contradicciones institucionales.
Para vez son conscientes de la intrincada conexión entre el tipo de sus propias vidas y el curso de la historia del mundo, los hombres corrientes suelen ignorar lo que esa conexión significa para el tipo de hombres en que se van convirtiendo y para la clase de actividad histórica en que pueden tener parte. No poseen la cualidad mental esencial para percibir la interrelación del hombre y la sociedad, de la biografía y de la historia, del yo y del mundo. No pueden hacer frente a sus problemas personales en formas que les permitan controlar las transformaciones estructurales que suelen estar detrás de ellas.

La historia que afecta ahora a todos los hombres del mundo es la historia del mundo, Y esta historia está llena de cambios. La plasmación misma de la historia rebasa actualmente la habilidad de los hombres para orientarse de acuerdo con valores - preferidos. ¿Y qué valores?. Aun cuando no se sientan consternados, los hombres advierten con frecuencia que los viejos - modos de sentir y de pensar se han ido abajo y que los comienzos recientes son ambiguos hasta el punto de producir parálisis moral. ¿Es de extrañar que los hombres corrientes sientan que no pueden hacer frente a los mundos más dilatados ante los

cuales se encuentran de un modo tan súbito? ¿Que no pueden comprender el sentido de su época en relación con sus propias vidas? ¿Que, en defensa de su yo, se insensibilicen moralmente, esforzándose por seguir siendo hombres totalmente privados o particulares? ¿Es de extrañar que estén poseídos por la sensación de haber sido atrapados?.

No es sólo información lo que ellos necesitan. En esta Edad del Dato la información domina con frecuencia su atención y rebasa su capacidad para asimilarla. No son sólo destrezas intelectuales lo que necesitan, aunque muchas veces la lucha para conseguirlas agota su limitada energía moral.

Lo que necesitan , y lo que ellos sienten que necesitan, es una cualidad mental que les ayude a usar la información y a desarrollar la razón para conseguir recapitulaciones lúcidas de lo que ocurre en el mundo y de lo que quizás está ocurriendo dentro de ellos.

La imaginación sociológica permite a su poseedor compreder el escenario histórico más amplio en cuanto a su significado para la vida interior y para la trayectoria exterior de diversidad de individuos. Ella le permite tener en cuenta cómo los individuos, en el tumulto de su experiencia cotidiana, son con frecuencia falsamente conscientes de sus posiciones sociales. En aquel tumulto se busca la trama de la sociedad moderna, y dentro de esa trama se formulan las psicologías de una diversidad de hombres y mujeres. Por tales medios, el malestar personal de los individuos se enfoca sobre inquietudes explícitas y la indiferencia de los públicos se convierte en interés por las cuestiones públicas.

El primer fruto de esa imaginación - y la primera lección de

la ciencia social que la encarna - es la idea de que el individuo sólo puede comprender su propia existencia y evaluar su propio destino localizándose a sí mismo en su época; de que puede conocer sus propias posibilidades en la vida si conoce las de todos los individuos que se hallan en sus circunstancias. Hemos llegado a saber que todo individuo vive, de una generación a otra, en la sociedad, que vive una biografía, y que la vive dentro de una sucesión histórica. Por el hecho de vivir contribuye, aunque sea en pequeñísima medida, a dar forma a esa sociedad y al curso de su historia, aun cuando él está formado por la sociedad y por su impulso histórico.

La imaginación sociológica nos permite captar la historia y la biografía y la relación entre ambas dentro de la sociedad. Esa es su tarea y su promesa. Reconocer esa tarea y esa promesa es la señal del analista clásico.

Ningún estudio social que no vuelva a los problemas de la biografía, de la historia y de sus intersecciones dentro de la sociedad, ha terminado su jornada intelectual. Cualesquiera que sean los problemas del analista social clásico, por limitados o por amplios que sean los rasgos de la realidad social que ha examinado, los que imaginativamente han tenido conciencia de lo que prometía su obra han formulado siempre tres tipos de preguntas:

a) ¿Cuál es la estructura de esta sociedad particular en su conjunto? ¿Cuáles son sus componentes esenciales, y cómo se relacionan entre sí? ¿En qué se diferencia de otras variedades de organización social? ¿Cuál es, dentro de ella, el significado de todo rasgo particular para su continuidad o para su cambio?

2) ¿Qué lugar ocupa esta sociedad en la historia humana? ¿Cuál es el mecanismo por el que está cambiando? ¿Cuál es su lugar en el desenvolvimiento de conjunto de la humanidad y qué significa para él? ¿Cómo afecta todo rasgo particular que estamos examinando al periodo histórico en que tiene lugar, y cómo es afectado por él? ¿Y cuáles son las características esenciales de ese periodo? ¿En qué difiere de otros periodos? ¿Cuáles son sus modos característicos de hacer historia?.

3) ¿Qué variedades de hombres y de mujeres prevalecen ahora en esta sociedad y en este periodo? ¿Y qué variedades están empezando a prevalecer? ¿De qué manera son seleccionados y formados, liberados y reprimidos, sensibilizados y embotados? ¿Qué clases de "naturaleza humana" se revelan en la conducta y el carácter que observamos en esta sociedad y en este periodo? ¿Y cuál es el significado para la "naturaleza humana" de todos y cada uno de los rasgos de la sociedad que examinamos?

Estas preguntas son la capacidad de pasar de una perspectiva a otra: de la política a la psicológica, del examen de una sola familia a la estimación comparativa de los presupuestos nacionales del mundo, de la escuela teológica al establecimiento militar, del estudio de la industria del petróleo al de la poesía contemporánea. Es la capacidad de pasar de las transformaciones más impersonales y remotas a las caractéristicas más íntimas del yo humano, y de ver las relaciones entre ambas cosas. Detras de su uso está siempre la necesidad de saber el significado social e histórico del individuo en la sociedad y el periodo en que tiene su cualidad y su ser.

En suma, a esto de debe que los hombres esperen ahora captar,

por medio de la imaginación sociológica, lo que está ocurriendo en el mundo y comprender lo que está pasando en ellos mismos como puntos diminutos de las intersecciones de la biografía y de la historia dentro de la sociedad.

La imaginación sociológica es la forma más fértil de esa conciencia de sí mismo. Por su uso, hombres cuyas mentalidades sólo han recorrido una serie de órbitas limitadas, con frecuencia llegan a tener la sensación de despertar en una casa con la cual sólo habían supuesto estar familiarizados. Correcta o incorrectamente, llegan con frecuencia a creer que ahora pueden proporcionarse a sí mismos recapitulaciones adecuadas, estimaciones coherentes, orientaciones amplias. Antiguas decisiones, que en otro tiempo parecían sólidas, les parecen ahora productos de mentalidades inexplicablemente oscuras.

Vuelve a adquirir agudeza su capacidad de asombrarse. Adquieren un modo nuevo de pensar, experimentan un trastueque de valores; en una palabra, por su reflexión y su sensibilidad comprenden el sentido cultural de las ciencias sociales.

Se presentan inquietudes en el carácter de un individuo y en el ámbito de sus relaciones inmediatas con otros; tienen relación con su yo y con las áreas limitadas de vida social que conoce directa y personalmente.

En consecuencia, el enunciado y la resolución de esas inquietudes corresponde al individuo como entidad biográfica y dentro del ámbito de su ambiente inmediato: el ámbito social directamente abierto a su experiencia personal y, en cierto grado, á su actividad deliberada. Una inquietud es un asunto privado: los valores amados por un individuo le parecen a éste que están amenazados.

Los problemas se relacionan con materias que trascienden del ambiente local del individuo y del ámbito de su vida interior. Tienen que ver con la organización de muchos ambientes dentro de las instituciones de una sociedad histórica en su conjunto, con las maneras en que diferentes medios se implican e interpetran para formar la estructura más amplia de la vida social e histórica. Un problema es un asunto público: se advierte que está amenazado un valor amado por la gente. Este debate carece con frecuencia de enfoque, porque está en la naturaleza misma de un problema, a diferencia de lo que ocurre con una inquietud aun más generalizada, el que no se le pueda definir bien de acuerdo con los ambientes inmediatos y cotidiano de los hombres corrientes. En realidad, un problema implica muchas veces una crisis en los dispositivos institucionales, y con frecuencia implica también lo que los marxistas llaman "contradicciones" o "antagonismos".

Lo que experimentamos en medios diversos y específicos es, como hemos observado, efectos de cambios estructurales. En consecuencia, para comprender los cambios de muchos medios personales, nos vemos obligados a mirar más allá de ellos. Y el número y variedad de tales cambios estructurales aumentan a medida que las instituciones dentro de las cuales vivimos se extienden y se relacionan más intrincadamente entre sí.

Darse cuenta de la idea de estructura social y usarla con sensatez es ser capaz de descubrir esos vínculos entre una gran diversidad de medios; y ser capaz de eso es poseer imaginación sociológica.

¿Cuáles son en nuestro tiempo los mayores problemas para los públicos y las inquietudes clave de los individuos particulares?.

para formular problemas e inquietudes, debemos preguntarnos qué valores son preferidos, pero amenazados, y cuáles preferidos y apoyados por las tendencias características de nuestro tiempo. Tanto en el caso de amenaza como de apoyo, debemos preguntarnos qué contradicciones notorias de la estructura pueden estar implicadas.

Cuando la gente estima una tabla de valores y no advierte ninguna amenaza contra ellos, experimenta bienestar. Cuando estima unos valores y advierte que están amenazados, experimenta una crisis, ya como inquietud personal, ya como problema público. Y si ello afecta a todos sus valores, experimenta la amenaza total del pánico.

Pero supongamos que la gente no sienta estimación por ningún valor ni perciba ninguna amenaza. Esta es la experiencia de la indiferencia, la cual, si parece afectar a todos los valores, se convierte en apatía. Supongamos, en fin, que no sienta estimación por ningún valor, pero que, no obstante perciba agudamente una amenaza. Esta es la experiencia del malestar, de ansiedad, la cual si es suficientemente total, se convierte en una indisposición mortal no específica.

La primera tarea política e intelectual - porque aquí coinciden ambas cosas- del científico social consiste hoy en poner en claro los elementos del malestar y la indiferencia contemporáneos. Esta es la demanda central que le hacen los otros trabajadores de la cultura: los científicos del mundo físico y los artistas, y en general toda la comunidad intelectual. Es a causa de esta tarea y de esa demandas por lo que creo que las ciencias sociales se están convirtiendo en el común

denominador de nuestro periodo cultural, y la imaginación sociológica en la cualidad mental más necesaria.

La imaginación sociológica no es una mera moda. Es una cualidad mental que parece prometer en la manera más dramática la comprensión de nuestras propias realidades íntimas en relación con las más amplias realidades sociales. No es meramente una cualidad mental más entre el márgen contemporáneo de sensibilidades culturales: es la cualidad cuyo uso más amplio y más hábil ofrece la promesa de que todas esas sensibilidades - y de hecho la razón humana misma - llegarán a representar un papel más importante en los asuntos humanos.

A falta de una ciencia social adecuada, los críticos y los novelistas, los dramaturgos y los poetas han sido los principales, si no los únicos, formuladores de inquietudes individuales y hasta de problemas públicos. El arte expresa esos sentimientos y a veces se concentra en ellos - en los mejores momentos con dramática agudeza - , pero no aún con la claridad intelectual necesaria para su comprensión y alivio en la actualidad. El arte no formula ni puede formular esos sentimientos como problemas que contienen las inquietudes y las dudas a las que los hombres tiene que hacer frente ahora si han de vencer su malestar e indiferencia y las insufribles angustias a que conducen. En realidad, el artista muchas veces no intenta hacerlo. Además, el artista serio experimenta él mismo una gran inquietud, y le iría bien con alguna ayuda intelectual y cultural de una ciencia social animada por la imaginación sociológica.

Hay entre los cultivadores de las ciencias sociales un malestar muy generalizado, tanto intelectual como moral, por la

dirección que parece ir tomando la disciplina de su elección. Ese malestar, así como las infortunadas tendencias que contribuyen a producirlo, forman parte, según supongo, de un malestar general de la vida intelectual contemporánea. Pero quizás el malestar es más agudo entre los cultivadore de las ciencias sociales, aunque no sea más que por el dilatado alcance de la promesa que guió gran parte del trabajo anterior realizado en su campo, por la urgente necesidad que hoy se siente de trabajo significativo y de importancia.

El concepto de ciencia social de Mills no ha predominado últimamente, Su concepto se opone a la ciencia social como conjunto de técnicas burocráticas que impiden la investigación social con sus pretensiones metodológicas, que congestionan el trabajo con sus conceptos oscurantistas o que lo trivializan interesándose en pequeños problemas sin relación con los problemas públicamente importantes.

En resumen lo que puede llamarse análisis social clásico es una serie de tradiciones definibles y usables; que su característica esencial es el interés por las estructuras sociales históricas; y que sus problemas tienen una relación directa con los urgentes problemas públicos y las insistentes inquietudes humanas. Creo también que hay actualmente grandes obstáculos en el camino de la continuidad de esa tradición - tanto dentro de las ciencias sociales como en sus ambientes económicos y políticos -; pero que, no obstante, las cualidades mentales que la constituyen, se están convirtiendo en un denominador común de nuestra vida cultural general y que, - aunque vagamente y bajo una confusa variedad de disfraces, - están empezando a dejarse sentir como una necesidad.

Generalmente lo que se reputa como trabajo sociológico ha tendido a moverse en una o más de tres direcciones generales, cada una de las cuales está expuesta a ciertas deformaciones.

Tendencia I : Hacia una teoría de la historia. Por ejemplo, en manos de Comte, como en las de Marx, Spencer y Weber, la sociología es una empresa enciclopédica, relativa a la totalidad de la vida social del hombre.
Es el mismo tiempo histórica y sistemática: histórica porque trata de materiales del pasado y los emplea; sistemática porque lo hace con objeto de distinguir "las etapas" del curso de la historia y las regularidades de la vida social.

Tendencia II; Hacia una teoría sistemática de "la naturaleza del hombre y de la sociedad". Por ejemplo, en las obras de los formalistas, principalmente Simmel y Von Wiese, la sociología trata de conceptos destinados a servir para clasificar todas las relaciones sociales y penetrar sus características supuestamente invariables. En suma, se interesa en una visión más bien estática y abstracta de los componentes de la estructura social en un nivel muy elevado de generalidad.

Tendencia III : Hacia el estudio empírico de los hechos y los problemas sociales contemporáneos. Aunque Comte y Spencer fueron los soportes de la ciencia social norteamericana hasta 1914 aproximadamente, y la influencia teórica alemana fue grande, la actitud empírica fue fundamental en los Estados Unidos desde tiempos tempranos. En parte se debió esto a haber sido anterior la consagración académica de la economía y de la ciencia política. Dado esto, en la medida en que es definida como el estudio de algún sector especial de la sociedad, la socio-

logía se convierte fácilmente en una especie de trabajador suelto entre las ciencias sociales ocupado en estudios miscelláneos de sobrantes académicos. Hay estudios de ciudades y de familias, de relaciones raciales y étnicas, y, desde luego, de "pequeños grupos". Como veremos, la miscelánea resultante se convirtió en un estilo de pensamiento que Mills denominó como "practicidad liberal".

La tradición sociológica contiene las mejores formulaciones de la plena promesa de las ciencias sociales en conjunto, así como algunas realizaciones parciales de ellas. El matiz y la sugerencia que los estudiosos de la sociología pueden encontrar en sus tradiciones no pueden resumirse en breves términos, pero el investigador social que las tome en sus manos quedará ricamente recompensado. Su dominio sobre ellas puede convertirse rápidamente en nuevas orientaciones para su propio trabajo en la ciencia social.

EL OBJETO DE LA SOCIOLOGIA.

Parece evidente la necesidad de una ciencia social que se ocupe de la sociedad como un todo o de la estructura social total. Ahora bien, decir esto equivale a plantear el problema de cómo puede llegarse a crear una ciencia sinóptica de tales características y de cómo se puede relacionar con las restantes ciencias sociales.

Los sociólogos clásicos - Durkheim, particularmente - se proponían pues, fijar el alcance y los métodos de la disciplina, mostrar su valor mediante la investigación de los grandes - fenómenos sociales y unirla estrechamente a las ciencias sociales ya existentes. La sociología posterior se separó en algunos puntos de estos objetivos. En primer lugar, manifestó durante algún tiempo un interés renovado por la construcción de sistemas teóricos generales. Esta preocupación puede ser objeto de muchas reservas y críticas. Parece absurdo intentar la construcción de tales sistemas cuando se dispone todavía de tan pocas generalizaciones firmes en un nivel inferior. Además, estas intentonas teóricas tienden a aislar a la sociología de las restantes ciencias sociales; o bien a convertirla nuevamente en una disciplina "imperialista", dispuesta a absorberlas todas.

El lugar preciso de la sociología en el estudio de la sociedad puede ser definido ahora con más exactitud, aunque sin propósito alguno de establecer una frontera cerrada entre ella y las restantes ciencias. La sociología (junto con la antropología social) fue la primera ciencia que se ocupó de la vida social en su conjunto, de todo el complejo sistema de instituciones y grupos sociales que constituyen una sociedad. El - concepto fundamental o idea directriz de la sociología es el

concepto de estructura social. De él proviene el interés del sociólogo por aquellos aspectos de la vida social que antes sólo eran estudiados de manera asistemática: la familia, la religión y la moral, la estratificación social, la vida urbana. Hemos observado que la preocupación por algunos de estos temas "residuales" puede ser excesiva, pero su investigación constituye una parte importante de la sociología y es inseparable del estudio de las instituciones políticas y económicas. En el terreno específico de las disciplinas ya existentes - economía, ciencia política, derecho, etc, - la contribución sociológica ha consistido en mostrar la conexión entre las instituciones particulares y la estructura social como un todo y en insistir en la importancia de un estudio comparativo.

En el estudio de la sociedad humana, la especialización es inevitable; pero, para el sociólogo, esta especialización tiene que producirse dentro del marco de una concepción general de la estructura social y tiene que ir unida a una conciencia clara de la variabilidad de las instituciones y de la estructura sociales, conciencia que sólo puede dar un estudio comparativo. Esto no quiere decir que el sociólogo sea portador de una especie de plano general y básico de la estructura social y se haga cargo de comunicarlo al especialista. La mayoría de los sociólogos son, a su vez, especialistas. Y lo más probable es que en otra vez se especialicen más en el futuro, aunque siempre habrá algunos que sigan ocupándose exclusivamente de los rasgos generales de la estructura social. Es necesaria, por lo tanto, una estrecha colaboración entre los sociólogos y los restantes especialistas de las ciencias sociales. Y esta colaboración exige que el sociólogo sea competente en alguna o algunas de las ciencias sociales especiales y que los especialistas tengan un conocimiento de la sociología general.

La sociología, como cualquier otra ciencia, se construye de campos, tareas de investigación, al igual que la física, por ejemplo, que consiste en campos tales como la luz, el calor, el sonido, la electricidad. Los conceptos básicos a todos los campos de la física son la materia y la energía. ¿Qué unifica los diversos campos que van a constituir la sociología?. Aunque los diferentes sociólogos han usado términos distintos para el marco de referencia central de la sociología - comportamiento, acción, conducta - el énfasis sobre las actividades culturalmente organizadas de los seres humanos está claro en todos ellos. En realidad, algunos de los sociólogos enfocan la actividad humana desde el punto de vista reduccionista, otros desde el punto de vista de Verstehen, algunos otros por medio del concepto de mente de grupo; pero todos tratan de encontrar las leyes subyacentes a la interacción de los hombres entre sí, las leyes subyacentes a la orientación del comportamiento de otros, o las leyes que subyacen a la acción de los seres dotados de la cualidad de conciencia en relación a otros. Ya sea que se estudie la actividad humana como interacción, participación, orientación o relación, el énfasis está puesto sobre la organización social de los hombres. ¿Cómo y a través de qué agencias organizadas se socializa el hombre? ¿Qué es lo que los mantiene juntos en organizaciones y qué tipo de organizaciones forman? ¿Cómo difieren esas organizaciones de otras en culturas diferentes? ¿Cómo se forman las opiniones, actitudes y valores por medio de esas organizaciones? ¿Cómo reflejan los sistemas de pensamiento la organización de sus actividades?

Aunque los especialistas en algún campo de la sociología a menudo hablen y enseñen como si sus especialidades existieran en un reino propio,

tozor común a los especialistas de todas las ciencias), su trabajo está inextricablemente conectado con un marco de referencia central, y cuánto más cerca de ese marco de referencia central coloquen se especialidad, las implicaciones de su trabajo serán de alcance más amplio para las ciencias sociales como un todo. Un problema específico en alguno de los campos de la sociología tiene ramificaciones en toda la cultura en la que se estudia ese problema y en algunos casos en toda la cultura vista en toda su integridad conceptual.

LOS METODOS SOCIOLOGICOS.

El matemático francés Henri Poincaré definió una vez la sociología como "la ciencia que cuenta con más métodos y con menos resultados". La principal contribución ha sido, quizá, hasta la fecha, la de la sociología y la antropología descriptivas. Muchas sociedades, muchas formas institucionales y muchos grupos sociales han sido descritos de manera exhaustiva y precisa; esta descripción hace posible el establecimiento de correlaciones ulteriores y suministra una base para la clasificación y para diversos tipos de interpretación.

[illegible] pueda describir a grandes rasgos la controversia entre los que conciben la sociolog ía como una ciencia natural y los que la conciben como un hacer más próximo a la historia o a la filosofía. ¿Cuáles son las diferencias entre "naturaleza" y "sociedad" que exigen métodos de investigación radicalmente diferentes? Entre el mundo natural y el mundo social o cultural hay dos grandes diferencias. En primer lugar, el mundo natural sólo puede ser observado y explicado desde el exterior; el mundo de la actividad humana, en cambio, puede ser observado y comprendido desde el exterior y sólo es inteligible porque

nosotros mismos pertenecemos a este mundo y nos enfrentamos con productos de mentes similares a la nuestra. En segundo lugar, las relaciones entre los fenómenos del mundo natural son relaciones mecánicas de causalidad; en cambio, las relaciones entre los fenómenos del mundo humano son relaciones de valor y de intención.

Si nos preguntamos qué conclusiones metodológicas pueden sacarse de la gran masa de investigaciones sociológicas de estos últimos treinta o cuarenta años, no creo que podamos dar una respuesta concluyente. Los sociólogos han llegado a establecer muchas generalizaciones empíricas, pero no han producido ninguna ley sociológica importante.
Todo parece indicar, sin embargo, que los progresos realizados en sociología se deben a la creciente utilización de los métodos de la ciencia. La mayoría de los estudios importantes de las últimas décadas han seguido el procedimiento de investigar los problemas teóricos partiendo de la formulación de una hipótesis (afirmadora de una conexión o de una correlación causales) y comprobando la hipótesis en cuestión mediante la recolección y el análisis de datos significativos. Las técnicas de recolección y análisis de datos son cada vez más refinadas y exactas. La sociología difiere de la mayoría de las ciencias naturales por tratar de fenómenos difíciles de medir o calcular - a veces la medida o el cálculo son imposibles - o de incluir en relaciones de causalidad; pero esto no implica ninguna diferencia radical en los métodos de investigación. Implica, simplemente, la necesidad de considerar los límites de la investigación sociológica y de comprender de manera realista sus posibilidades. Podemos distinguir cinco importantes métodos: el histórico,

el comparativo, el funcional, y el formal o sistemático y el dialéctico.

EL METODO HISTORICO. El enfoque histórico ha adoptado dos formas principales. Una de ellas es la de los primeros sociólogos, influidos por la filosofía de la historia, y, posteriormente, por la teoría biológica de la evolución. Este enfoque implica un determinado orden de prioridades en los problemas de la investigación y de la teoría; se concentra en los problemas de los orígenes, del desarrollo y de la transformación de las instituciones sociales, de las sociedades y de las civilizaciones. Se ocupa de toda la historia humana y de las grandes instituciones de la sociedad (como ocurre en las obras de Comte, Spencer y Hobhouse) o bien del desarrollo global de una institución social particular como la History of Human Marriage de E. Westermarck. Es difícil que los sociólogos adopten, en el futuro, estos esquemas evolucionistas. La obra de los evolucionistas va ligada a las controversias de los siglos XVIII y XIX sobre el progreso social; surgió bajo la influencia de esta "idea animadora y controladora". El interés por los problemas del desarrollo social se centra casi totalmente en la industrialización y el crecimiento económico; es decir, se ocupa de un fenómeno histórico particular y reconoce la existencia de diversos puntos de partida, de diversas líneas de desarrollo y de diferentes resultados posibles. En todo caso, no se ve bien qué podría aportar a nuestra comprensión de los cambios sociales en el mundo moderno el intento de situarlos en un esquema comprensivo de todo el desarrollo so

cial de la humanidad. Hay que reconocer francamente, además, que hay muchos esquemas evolucionistas, divergentes entre sí, y que en muchos casos han adquirido un carácter dogmático que obstaculiza el pensamiento y la investigación.

Esto no significa despreciar las conquistas auténticas de los primeros evolucionistas. Clasificaron con gran claridad una verdadera masa de materiales entográficos e históricos e iniciaron posibles tipologías de la sociedad humana. Hicieron importantes contribuciones a nuestros conocimientos de los cambios sociales. Su obra nos permite distinguir algunos de los factores del cambio en las estructuras sociales; nos permite quizá, formular, en lugar de una descripción general de la evolución social, un cierto número de leyes y de condiciones importantes para determinadas formas de cambio.

El enfoque histórico es, también, característico (aunque en forma distinta) de la obra de Max Weber y de otros sociólogos posteriores, influidos por él. Los principales rasgos metodológicos de estos estudios consisten en la investigación de los cambios históricos particulares de las estructuras sociales y de los tipos de sociedad (los cuales son comparados, en algunos aspectos, con otros tipos de cambio y de sociedad), y en la aceptación simultánea de la explicación causal y de la interpretación histórica. En la obra de Weber está también implícita la noción de que las proposiciones sociológicas generales se refieren únicamente a tendencias y que su aplicación a sociedades y situaciones particulares exige un estudio histórico detallado; incluso entonces choca con el límite impuesto por la facultad creadora del

hombre cuyos resultados ni el sociólogo ni el historiador pueden predecir.

El creciente interés por los cambios sociales en las sociedades industriales, por la industrialización de las sociedades subdesarrolladas, provoca una mayor aceptación del método de Weber en la formulación de problemas, en la definición conceptual de "tipo ideal" y en el propósito de suministrar explicaciones causales e interpretaciones históricas.

EL METODO COMPARATIVO. Durante mucho tiempo, el método comparativo ha sido considerado como el método de la sociología par excellence. Fué utilizado, por primera vez, por los sociólogos evolucionistas pero esto no quiere decir que su utilización implique una aceptación del enfoque evolucionista. En Las reglas del método sociológico, Durkheim definió claramente, por primera vez, el significado del método. Después de proclamar que la explicación sociológica "consiste enteramente en el establecimiento de conexiones causales" observa que la única manera de demostrar que un fenómeno es la causa de otro consiste en examinar los casos en que ambos fenómenos se encuentran simultáneamente presentes o ausentes y, de esta manera, establecer si uno depende o no del otro. En muchas ciencias naturales, el establecimiento de conexiones causales es facilitado por la experimentación. Pero, en sociología la experimentación es imposible y por eso, dice Durkheim, estamos obligados a utilizar el método de la experimentación indirecta, es decir, el método comparativo. Aun-

que sea dudoso que en el dominio de las ciencias sociales puedan demostrarse de manera rigurosa las conexiones causales, podemos aceptar, por lo menos, que las comparaciones sistemáticas son ilustrativas, en cuanto muestran que algunos fenómenos sociales van asociados frecuentemente con otros o aparecen frecuentemente en un orden regular de sucesión.

Al definir la unidad de comparación, surgen otras dificultades. La comparación de sociedades enteras con otras, plantea problemas formidables. El procedimiento más comúnmente utilizado ha sido la comparación de instituciones sociales, particulares o la relación entre dos intituciones en sociedades diferentes. Los críticos del método comparativo han señalado que aquellas instituciones que parecen similares en un análisis superficial pueden ser, de hecho, instituciones muy diferentes en las sociedades examinadas; han señalado, también, que una institución separada del contexto de la sociedad en que funciona puede ser, fácilmente, mal interpretada. Estas objeciones se refieren a dificultades reales. Quizá puedan obviarse limitando el alcance de las comparaciones a aquellas sociedades claramente similares en líneas generales, es decir, sociedades del mismo tipo, identificadas como tales por una clasificación anterior. Naturalmente, esta clasificación implica comparación, pero sólo de un tipo muy amplio y general. Las comparaciones detalladas, pero necesarias para la comprobación de hipótesis, podrían ser realizadas, entonces, con ciertas garantías de que las unidades de comparación no son totalmente dispares o radicalmente incomprendidas. De hecho, parece que el método comparativo ha dado los máximos frutos cuando ha sido utilizado

de esta manera.

Más recientemente, la International Sociological Association ha patrocinado un cierto número de estudios sobre la estratificación y movilidad sociales en las sociedades industriales. Estos estudios, aunque realizados de manera independiente, fueron planificados para facilitar las comparaciones, y utilizaron deliberadamente métodos y categorías de análisis similares. En ninguno de estos estudios se intenta probar - claramente hipótesis previas, pero todos ellos están conectados, de hecho, con hipótesis implícitas y con teorías más generales, del desarrollo social, en un caso , y de la clase social en el otro. Otros estudios recientes sobre las características de las sociedades industriales se han propuesto, más deliberadamente, la comprobación de hipótesis mediante la investigación comparativa; citaremos entre ellos Social Mobility in Industrial Society (1959) de S.M. Lipset y R. Bendix y los estudios de S.M. Lipset sobre el comportamiento electoral y sobre los requisitos sociales de un gobierno democrático, contenidos en su obra Political Man (1960)

Después de un período en que el método comparativo ha sido ampliamente utilizado en estudios a pequeña escala dentro de sociedades particulares, con técnicas de investigación muy mejoradas, asistimos actualmente, como ya hemos indicado, a un - interés renovado por la comparación entre sociedades distintas. Estas comparaciones son necesarias, en muchos casos, para comprobar las conclusiones de los estudios a pequeña escala.

EL METODO FUNCIONALISTA. El enfoque funcionalista en sociología y antropología social apareció, inicialmente, como una reacción contra los métodos y las pretensiones de los evolucionistas. Constituía una crítica de la utilización ingenua y superficial del método comparativo y de los métodos de la "historia conjetural", los cuales utilizaban datos no verificados y asistemáticos de las sociedades primitivas contemporáneas, para reconstruir los primeros estados de la vida social humana. Constituía también una crítica de la intención o de la pretensión de los evolucionistas de describir científicamente toda la historia social de la humanidad.
La noción de "función social" había sido ya formulada en el siglo XIX, sobre todo por Herbert Spencer. Se basa en la vieja analogía entre la sociedad y el organismo, pero el desarrollo de la moderna biología le había dado la posibilidad de presentarse con una capa más científica. Sin embargo, Spencer, como la mayoría de los autores influidos por las concepciones biológicas, se proponía, sobre todo elaborar una teoría de la evolución social; sus análisis de la estructura y de la función sociales en Principios de Sociología, son breves y poco convincentes, aunque algunos tengan cierto interés, Fue Durkheim quien dio, por primera vez, una formulación rigurosa del concepto de función social en De la división social del trabajo y las reglas del método sociológico.

La forma extrema del enfoque funcionalista, propagada por Malinowski, decidió a muchos antropólogos sociales a dedicarse a la descripción detallada y meticulosa del comportamiento social en sociedades particulares y a rechazar y condenar el

enfoque histórico y el método comparativo. La adopción del método funcionalista en sociología provocó resultados parecidos aunque en este caso - y debido a la diferencia de dimensión de las sociedades estudiadas - se tradujo prácticamente en la limitación de la investigación a los estudios locales y comunitarios. Esta orientación del centro de interés permitió y dio algunos resultados positivos, especialmente en el estudio de las sociedades primitivas, por la insistencia en la labor investigadora directa, con observaciones exactas y registros adecuados del comportamiento social.

Pero, en la obra de Malinowski el enfoque funcionalista implicaba la afirmación dogmática de la integración funcional de toda sociedad y no la formulación de una hipótesis sobre la interrelación de las instituciones. De está manera toda actividad social tenía una función en virtud de su existencia y las actividades singulares se integraban de manera tan completa con todas las demás que ningún fenómeno concreto era inteligible al margen del contexto social total. Esto significaba, también, que rea difícil, por no decir imposible, dar una explicación del cambio en una sociedad, que no fuese en términos de influencias externas.

La distinción entre función y disfunción (que quiere permitir la posiblidad del cambio social endógeno y rechazar la acusación de que el funcionalismo expresa una ideología política conservadora) es sin embargo, tan inaceptable como la distinción de Durkheim entre el funcionamiento "normal" y el "patológico" (del cual deriva, puesto que pretende establecer una distinción científica entre entidades que, en la mayoría de los casos, constituyen materia exclusiva de la valoración moral. La otra distinción importante de Merton - la distinción entre funciones manifiestas y latentes - es una elaboración del principio de Durkheim de que las funciones de las

instituciones sociales no son evidentes y no siempre son, realmente, aquello que parecen ser.

Funciones manifiestas; son las consecuencias objetivas que al ajuste o adaptación del sistema y que son buscados reconocidos por los participantes en el sistema.

Funciones laterales; son, correlativamente las no buscadas ni reconocidas.

Esta distinción nos lleva a un estudio más cuidadoso - y también más imaginativo - del funcionamiento efectivo de las instituciones sociales frente a las interpretaciones preéstablecidas de éste. Indica, también, que toda institución puede tener diversas funciones, potencialmente cruciales en una sociedad particular. A esta misma conclusión llega Merton, aunque en forma distinta, al criticar la teoría de la religión de Durkheim. Este pretendía haber descubierto la función social de la religión: la expresión y el reforzamiento de la solidaridad social. Esto puede ser cierto en algunas sociedades pero la religión ha sido también, con frecuencia, una causa de discordias y de conflicto social. Esto quiere decir que para descubrir el alcance de las funciones de una institución social es necesaria la investigación histórica y comparativa.

Hemos decir también que nos hallamos frente a un fenómeno muy diferente de la "función" en sentido biológico y que sería mejor hablar de "funcionamiento" de una institución o actividades específicas". Lo más valioso del enfoque funcionalista es el relieve y la

claridad que da a la idea de que que ¡en toda sociedad particular las diferentes actividades sociales se hallan interrelacionadas¡. Sin embargo, hay que descubrir en cada caso qué actividades se hallan relacionadas y cómo lo son.

LA SOCIOLOGÍA FORMAL. La sociología formal o sistemática también representó una reacción contra la ciencia evolucionista y enciclopédica de los primeros sociólogos. Su iniciador fue Georg Simmel. Y puede decirse que ha constituido, en gran parte, el método alemán específico de la sociología. La controversia sobre la posición de las ciencias sociales frente a las ciencias naturales y la escuela filósofica de la fenomenología ejercieron una importante influencia en este desarrollo teórico.

Pero su origen inmediato hay que buscarlo en la intención de definir el dominio de la sociología frente a las demás ciencias sociales. La concepción de la sociología de Simmel fue muy discutida en su propia época. Simmel arguye, en primer lugar, que la sociología es un método nuevo, una nueva manera de observar los hechos ya tratados por otras ciencias sociales.

Este nuevo enfoque consiste en considerar las "formas" de asociación o interacción como formas particularizadas por el contenido histórico. En segundo lugar, quiere decir que la sociología se ocupa también de aquellas formas de interacción que no han sido estudiadas por las ciencias sociales tradicionales, formas que aparecen no ya en las grandes instituciones - como el Estado, el sistema económico, etc. - sino en las relaciones menores y cotidianas entre los individuos. Simmel pretende, sin embargo, que estas últimas son importantes en las masas y que presentan a la sociedad sratu mascendi. La obra de Simmel fue continuada por otros pensadores, pero se dividió en dos vertientes.

Von Wiese desarrolló el método e intentó construir una sociología general a base de conceptos relacionados como los de "distancia social", "acercamiento" y "alejamiento".

La sociología de Simmel tiene mucho más alcance de lo que indican los estudios posteriores influidos por ella. En su Soziologie, se ocupaba de las formas "menores" de la interacción, pero en la Philosophie des Geldes examina algunas relaciones sociales importantes, especialmente en las sociedades capitalistas modernas. Cabe también señalar, el reexaminar la concepción simmeliana de la sociología, que entre las escasas proposiciones que pueden aducirse para demostrar que la sociología es una ciencia generalizadora, muchas son debidas a Simmel: Por ejemplo, las proposiciones sobre el conflicto y sobre los efectos de los cambios en la dimensión de los grupos sociales.

EL METODO DIALECTICO. Las sístesis dialécticas de Marx, se identifican preferentemente con los giros históricos por una parte y con las crisis revolucionarias por otra. Se realizan en esfuerzos colectivos que crean y recrean la sociedad y el hombre, que adaptan las relaciones sociales a las fuerzas productivas y que se manifiestan en la lucha de clases.
Para mostrar mejor que la dialéctica es, ante todo, el movimiento mismo de la realidad económica, social e historica (que por otra parte constituyen una sóla y unica realidad, la de la sociedad en estos, y que solo accesoriamente y de manera secundaria es un método. Marx, aunque no siempre las diferencia con claridad, tiene en cuenta al menos siete . . .

movimientos dialécticos en la realidad social.

1.- En primer lugar, la dialéctica de las síntesis revolucionarias.

2.- A continuación, la dialéctica entre las fuerzas productivas, las relaciones de producción, las tomas de conciencia, las obras culturales y las ideologías: dialéctica de los nieveles en profundidad de la realidad social.

3.- La dialéctica de las clases sociales y su lucha, de los cambios de su función, de su número y de sus divisiones internas.

4.- La dialéctica de la enajenaciones, que adquieren sentidos y formas diferentes y que se hallan particularmente reforzadas bajo el régimen capitalista.

5.- La dialéctica de la vida económica en general y de la economía capitalista en particular.

6.- Uno de los aspectos de ésta dialéctica es la dialéctica entre las sociedades en tanto que totalidades y entre sus economías en tanto que sectores de estas totalidades, lo cual puede llevar igualmente a una dialéctica entre ciencia económica y sociología.

7.- La dialéctica del movimiento histórico corona el edificio. Esta dialéctica tiende a englobar a todas las demás, pero sin embargo, suscita en el propio Marx una dialéctica entre sociología y saber histórico o ciencia de la historia.

1.- La dialéctica de las síntesis revolucionarias es el más espectacular de los movimientos dialécticos. "La fuerza de producción, el estado social y la conciencia pueden y deben entrar en contradicción...Esta contradicción entre las fuerzas productivas y las formas de las relaciones sociales que, como acabamos

de ver, se ha manifestado ya varias veces en la historia, tenía que traducirse necesariamente en una revolución, pero adoptando al mismo tiempo diversas formas accesorias, como totalidad de colisiones, colisiones de diversas clases, contradicción de la conciencia, lucha de ideas, lucha política, etc... El crecimiento de las fuerzas productivas provoca el estallido de una estructura social, de las relaciones de producción; el trastorno de la conciencia social e individual, así como el de las obras culturales, la decadencia de las antiguas ideologías y la floración de ideologías nuevas.

La revolución es la síntesis dialéctica real, producto del esfuerzo humano que restablece la correspondencia entre los niveles de la realidad social.

2.- Abordemos el segundo de estos movimientos dialécticos. Menos espectacular que el anterior, corresponde a los períodos más tranquilos de la vida social y consiste en interpenetraciones y tensiones parciales de los diferentes aspectos de la realidad social. En la Ideología alemana, Marx esclarece la gran complejidad de la realidad social y de los movimientos dialécticos que corresponden a ella. Distingue, al menos, cuatro escalones o niveles de la realidad social, que unas veces se interpenetran, otras entran en tensión y en conflicto y otras veces se polarizan:

1.- Las fuerzas productivas materiales y los modos de producción.

2.- Los marcos sociales (a los que denomina relaciones sociales, o "relaciones de producción", o "estructuras sociales").

3.- La conciencia real, a la vez social e individual, con sus obras culturales efectivas (lengua, derecho, saber, arte, técnica, etc.).

4.- La ideología, o "superestructura ideológica", que comprende todas las deformaciones partidistas conscientes o inconscientes del nivel anterior, a menudo sistematizadas por doctrinas dogmáticas y por la religión. Posteriormente Marx amplió el sentido del término "ideología", atribuyéndole varias significaciones diferentes e incluyendo en él la mayoría de las obras culturales, con excepción de las ciencias exactas y de la sociología económica en el sentido que le da Marx. Ello tuvo la consecuencia de reforzar la importancia de la ideología en el conjunto de la realidad social y de los movimientos dialécticos propios de ella.

Lo que en todo caso es cierto es que en las obras de la madurez de Marx subsiste la dialéctica de las tensiones y las implicaciones mutuas entre los diferentes aspectos de la realidad social, incluida la conciencia y sus obras. Por lo demás, Marx hace alusión a ello en el postfacio a la segunda edición del libro primero de El Capital, donde, al hablar de la dialéctica, observa justamente: "un análisis más profundo del fenómeno social ha mostrado... que los organismos sociales se distinguen unos de otros", pues la "síntesis" dialéctica de sus diversos aspectos, que no siempre es fácil realizar, adopta cada vez un carácter distinto.

3.- El tercer aspecto del movimiento dialéctico en la sociolo-

gia de Marx es el de la transformación de las clases, de sus luchas, de sus papeles y de sus divisiones internas. Marx - aplica esta dialéctica a la clase burguesa con el máximo de detalles y éxito. Desde este punto de vista debemos deternos, ante todo, en los textos del Manifiesto Comunista. En esta - obra la atención de Marx se concentra sobre todo, aunque pueda parecer paradójico, en la clase burguesa. Subraya primero la multiplicidad de sus aspectos antes del advenimiento del capitalismo. "Clases oprimidas por el despotismo feudal, asociaciones armadas que se administraban a sí mismas en las comunas; aquí, república urbana independiente; allí, tercer estado sometido a la Monarquía, y después, durante el período manufacturero, sirviendo de contra-peso a la nobleza... Piedra angular de las grandes monarquías, desde el establecimiento de la gran industria y del mercado mundial la burguesía se ha hecho finalmente con la soberanía exclusiva en el Estado representativo moderno. El gobierno moderno no es más que un comité que administra los asuntos comunes de toda la clase burguesa."

En el Manifiesto, lo que a Marx le interesa es sobre todo la - dialéctica del paso de la burguesía de un papel primero revolucionario, a un papel conservador. "La burguesía - escribe - ha desempeñado un papel eminentemente revolucionario". Ha ahogado los estremecimientos sagrados del éxtasis religioso, el entusiasmo caballeresco de la mentalidad pequenoburguesa, en las aguas heladas del cálculo egoísta. Ha convertido la dignidad personal en un simple valor de cambio... En una palabra, en lugar de la explotación que enmascaraban las ilusiones religiosas y políticas, ha colocado una explotación abierta, directa y brutal".

Pero hay una contradicción dialéctica que adquiere cada vez

más relieve en la existencia y acción de la burguesía: "La burguesía -escribe Marx en el Manifiesto - sólo puede existir a condición de revolucionar incesantemente los instrumentos de producción, y, por consiguiente, las condiciones de la producción y con ello todas las relaciones sociales. El mantenimiento del antiguo modo de producción era, por el contrario, para todas las clases anteriores, la primera condición de su existencia. Una revolución continua en la producción, una incesante conmoción de todas las condiciones sociales, un movimiento y una inseguridad constantes distinguen la época burguesa de todas las anteriores. Todas las relaciones sociales estancadas y enmohecidas, con su cortejo de ideas y creencias admitidas y veneradas, quedan rotas; las nuevas se hacen añejas antes de haber podido osificarse. Todo lo que es estamental y estancado se esfuma; todo lo sagrado es profanado, y los hombres, al fin se ven forzados a considerar serenamente sus condiciones de existencia y sus relaciones recíprocas".

"La burguesía suprime cada vez más el fraccionamiento de los medios de producción, de la propiedad y de la población. Ha aglomerado la población, centralizado los medios de producción y concentrado la propiedad en manos de unos pocos, la consecuencia obligada de ello ha sido la centralización política... La burguesía, con su dominio de clase cuenta apenas con un siglo de existencia, ha creado fuerzas productivas más abundantes y más colosales que todas las generaciones pasadas juntas"...

"Las relaciones burguesas de la producción y de cambio, - las de propiedad, toda esta sociedad burguesa moderna, que ha hecho surgir tan potentes medios de producción y de cambio, se parece al aprendiz de brujo, que ya no sabe dominar las potencias infernales que ha desencadenado".

4.- Pasemos al cuarto aspecto del movimiento dialéctico propio de la sociedad, según Marx: la dialéctica de las enajenaciones. Marx desarrolla abundante y detalladamente esa dialéctica en sus obras de juventud, pero sigue fiel a ella en El Capital, sobre todo a la hora de describir la servidumbre obrera y de prometer "la desenajenación total" en la sociedad futura. En el fondo, la idea, ya que no la palabra, se halla en Saint Simon, según el cual en todos los regímenes sociales que han existido la sociedad y sus miembros se han visto siempre impedidos para entrar en plena posesión de sus propias fuerzas. El interés del análisis de Marx reside en las diversas acepciones que da el término enajenación. Al mismo tiempo, utiliza este movimiento para captar las contradicciones propias de los diferentes tipos de sociedad, y, en particular, del régimen capitalista.

He aquí las seis acepciones diferentes que da Marx al término "enajenación":
a) medida de la objetivación de lo social; b) medida de la autonomía de lo social; c) exteriorización más o menos cristalizada de lo social en estructuras y organizaciones; d) medida de la trascendencia de las organizaciones que tienden a transformarse en aparatos de dominación; e) proyección exterior y pérdida de sí, bríteose del hombre, del grupo, de la clase o de la sociedad entera; f) por último, " desrealización, que se refiere sobre todo a la conciencia y a las ideologías engañosas, mistificadoras e inadecuadas.

Hay que tener en mente que estas diversas significaciones del término enajenación pasan por una dialéctica en la que se relacionan entre sí y en la que se refuerzan, y que alcanzan su

ápogeo en el régimen capitalista, al preparar la desenajenación total bajo el régimen comunista. De este modo, esta dialéctica revela toda la multiplicidad de sus aspectos bajo el régimen capitalista.

Marx insiste en los aspectos siguientes: a) el trabajo está enajenado y las condiciones del trabajo se han convertido en insoportables. "El trabajo transformado en mercancía se ha hecho extremadamente penoso". Precisamente en el momento en que los obreros aumentan en número y en importancia, en el proceso de producción, "su propia condición de vida, el trabajo , y , a continuación todas las condiciones de la existencia se han convertido en algo deprimente"; b) Se trata al mismo tiempo de la "enajenación política", pues la clase obrera esta enajenada al Estado que, aún siendo un órgano de dominación de la clase burguesa, termina por dominar a esta misma clase; c) también la división del trabajo, tanto social como técnico, se halla enajenada, sometida a la propiedad de los medios de producción y al arbitrio de los gerentes-vigilantes; d) Por último, la clase obrera, enteramente enajenada a la clase burguesa se ve enajenada por una nueva enajenación: La de los obreros respecto de su propia clase.

.- El quinto movimiento dialéctico que la sociología de Marx pone de manifiesto es el de las contradicciones económicas del régimen capitalista. Pese a las acerbas críticas dirigidad a las <u>contradictions économiques</u> de Proudhon, Marx se aventura por un camino muy análogo al de éste y sólo se separa de él en la elección de las contradicciones puestas de relieve. Marx trata de demostrar cómo entran en conflicto la producción, los salarios, la inversión de capitales y el beneficio, por una-

parte, y el valor de uso, el valor de cambio, el precio de una mercancía y el dinero por la otra, de la misma manera que chocan entre sí el trabajo inseparable del obrero, la "fuerza de trabajo" adquirida por el capital y el producto del trabajo, frecuentemente inaccesible para el trabajador. La plusvalía producida por los trabajadores es el resultado de estas antinomias, pues bajo "la fuerza del trabajo retribuido se oculta el trabajo enajenable de los trabajadores". Esta contradicción revela que el capital no es una cosa sino una relación de producción que descansa sobre la plusvalía ilegítimamente adquirida mediante la compra de la "fuerza de trabajo", tratada como una mercancía. Pues en realidad el trabajo no es solamente la fuerza de trabajo, y la fuerza de trabajo - misma no puede ser reducida a una mercancía. El trabajo es idéntico al hombre considerado a la vez como individuo y como participante en los grupos formados por la fábrica, por la profesión, por la clase y por la sociedad entera.

6.- El sexto aspecto del movimiento dialéctico real observado por Marx: el de la relación entre la estructura social y las manifestaciones económicas de los fenómenos sociales totales. Se ha podido advertir que la estructura social y la economía, a pesar de tender hacia una reciprocidad de perspectivas o hacia una implicación mutua, también pueden entrar en contradicción. Según Marx, no solamente la técnica industrial es función del régimen económico (así la manufactura, con su división del trabajo técnico, ha empujado hacia el maquinismo), sino que incluso el papel mismo de la economía y su carácter cambian con las estructuras sociales en las que se halla integrada esta economía. Así surge una dialéctica entre las fuerzas productivas y

las estructuras sociales. Si el nivel de las fuerzas productivas materiales es esencial para reconstituir la totalidad de la sociedad, esta última es esencial para comprender en qué consisten tales fuerzas productivas. Es más: su importancia depende de esta totalidad de la sociedad global. Así, el papel de la vida económica es particularmente grande bajo el régimen capitalista, lo cual quiere decir que no es tan considerable en otros tipos de estructuras.

7.- El último aspecto - que por lo demás recubre, según Marx, las restantes orientaciones del movimiento dialéctico real que debemos de distinguir - es la dialéctica histórica... Consiste ante todo en que, según una célebre fórmula de Marx, "los hombres hacen su historia, pero no siempre saben que la hacen". O, como precisa en El 18 Brumario de Luis Bonaparte, "los hombres hacen su historia por sí mismos", pero la hacen a través de sus esfuerzos colectivos de producción, a través de luchas incesantes contra obstáculos interiores y exteriores, a través de los antagonismos de clases, a través de las revoluciones, a través de las contradicciones entre fuerzas productivas y relaciones de producción, y a pesar de que ha menudo se hallan al mismo tiempo ofuscados por las ideologías.

Marx opone la Historia al socialismo utópico, en el Manifiesto Comunista, al insistir sobre el hecho de que el movimiento obrero contra la burguesía es un movimiento histórico, una fase de la historia. En la Ideología alemana leemos: "El proletariado [illegible] existir... en función de la historia universal, de [illegible] que el comunismo, su acción, sólo puede existir como una existencia que pertenece a la historia universal"

"En el desarrollo de las fuerzas productivas se llega a un grado en que se suscitan fuerzas de producción que, en las condiciones existentes, no son ya fuerzas productivas, sino fuerzas de destrucción; como consecuencia se suscita una clase que tiene que soportar las cargas de la sociedad sin gozar de ninguna de sus ventajas y que, apartada de la sociedad, queda relegada a la más clara oposición respecto de todas las demás clases; una clase que constituye la mayoría de todos los miembros de la sociedad y de la cual parte la conciencia de la necesidad de una revolución radical". Esta revolución constituye la misión histórica del proletariado.

"El papel de emancipación ha pasado sucesivamente, en un dramático movimiento, a las diferentes clases, hasta llegar a la clase que realiza la abolición de la sociedad dividida en clases y realiza la libertad.

La dialéctica de la historia revela por este hecho que "la sociedad ya no puede vivir bajo la burguesía, o, en otras palabras (que) la burguesía ya no es compatible con la sociedad".

Para Marx, en suma, la dialéctica histórica que conduce a la función de la dialéctica revolucionaria, de la dialéctica de las clases, de la dialéctica de la superación de las enajenaciones y de la dialéctica de las contradicciones económicas es un movimiento que culmina en el papel del proletariado como emancipador y como salvador de la humanidad.

LA SOCIOLOGIA Y LAS OTRAS CIENCIAS SOCIALES.

Puesto que la sociología ha logrado hoy en día una posición respetable y cómoda en la jerarquía científica, los sociólogos han tendido a olvidar el gran ímpetu dado a su desarrollo por los reformadores del siglo XIX todos los cuales vieron la necesidad de comprender los problemas sociales en un contexto más amplio. Este desarrollo tuvo su impacto sobre otras ciencias sociales - economía, historia, ciencia política, antropología, psicología y psicología social -, en Derecho hay nuevo enfoque, llamado jurisprudencia sociológica, trata de entender la ley como un instrumento de control social y no como una entidad - autosuficiente, querida y adorada por los abogados como derecho divino de los reyes, los parlamentos, los congresos o las mayorías. En economía, las influencias sociológicas han ayudado a Thorstein Veblen a alejarse del modo de pensamiento clásico y a establecer lo que se conoció con el nombre de economía - institucional. En historia emergió una "nueva historia" que hizo resaltar los factores sociales y se distinguió del viejo análisis de las guerras y la política.

En ciencia política, la penetración sociológica abrió nuevos campos de investigación - opinión pública, propaganda y estructura de agrupaciones políticas. En antropología surgió una nueva rama conocida como antropología cultural, y a la que algunos autores llaman sociología comparada.

Hasta la primera Guerra Mundial la sociología seguía su ascendente en todo el mundo occidental. Una vez aceptada como disciplina académica separada, la sociología podía [illegible] ser una ciencia social especial, distinta de las [illegible] disciplinas, aun cuando pudiera invadir sus dominios

en términos de problemas diferentes y éstas a su vez pedir prestado de ella. Un sociólogo norteamericano, que se formó originalmente en Europa y en las viejas disciplinas, expuso el tema así: "Sólo la sociología estudia las relaciones sociales en sí mismas, a la sociedad en sí. El foco de ninguna de las otras ciencias es idéntico al de la sociología, y lo que distingue a una ciencia social de la otra es siempre su foco de interés. No debemos pensar en las ciencias sociales como si dividieran entre ellas áreas físicamente separadas de la realidad. Lo que distingue a cada una de las otras es su interés selectivo".

Aunque la sociología tiene un punto de vista específico, es, sin embargo, un punto de vista permeable. Seguramente la sociología, a su vez, espera los hallazgos de los historiadores, economistas, estudiosos de ciencia política, antropólogos y psicólogos, para lograr un esclarecimiento, que depende del problema en estudio. Lo que es importante para el futuro y una tendencia alentadora en el presente es que todos los científicos se ven a sí mismos como hermanos, aun cuando estén tratando con diferentes problemas o diferentes aspectos del mismo problema. Los científicos sociales no tienen necesidad de pelearse sobre quién hace qué; más bien sienten la necesidad de verse como partes de una congregación viviente de hombres que buscan la verdad y la comunican, dentro de los límites de su capacidad imparcial, a la masa de ciudadanos que acuden a ellos para esclarecer algo. La ciencia social es una unidad, pero no una unidad artificial; es una unidad dinámica de partes operantes, y cada parte es indis-

[illegible]sible para cada una y para todas las otras.

[illegible]nomía y sociología. La ciencia de la economía ha estado [illegible] durante algún tiempo entre los así llamados clásicos y neoclásicos y los institucionalistas.

Los clásicos ven la economía como el campo del mercado en el que tiene lugar la compra y la venta, y parecen sostener que existen leyes que subyacen a las operaciones del mercado y que pueden descubrirse dejando de lado las consideraciones de la naturaleza humana (tal como es estudiada por los psicólogos y psicólogos sociales) y sin considerar las estructuras e instituciones sociales (tal como son estudiadas por los sociólogos). Algunos clásicos no ven la necesidad de estudiar el comportamiento del hombre; estudian el comportamiento de los precios y, cuando la ocasión lo requiere, hace suposiciones psicológicas y sociológicas acerca del hombre. Para el clásico entonces las leyes del mercado de dinero, por ejemplo, pueden descubrirse tan objetivamente como las leyes del movimiento.

Para los institucionalistas, las actividades económicas son un reflejo de la forma en que los hombres modelan su comportamiento o lo han modelado para ellos. Las actividades del mercado, las curvas de oferta y demanda, son manifestaciones de [illegible] de comportamiento coordinados funcionalmente con [illegible], costumbres, hábitos y convenciones. Toda economía [illegible] comprensible desde el punto de vista institucionalista sólo en el contexto de la sociedad en que opera, y la economía [illegible] puede permanecer como ciencia con una visión circunscrita [illegible] naturaleza humana o sin ningún punto de vista. La economía [illegible] una ciencia social más que por su nombre: para algu-

nos institucionalistas es incluso una ciencia normativa, o sea, una ciencia que valora diferentes tipos de comportamiento económico y determina su importancia y congruencia con otros valores no económicos. El institucionalismo dice al clásico: "Hay más cosas en el cielo y en el infierno que las soñadas en toda vuestra economía.

Ciencia política y sociología. El término ciencia política ha sido usado muchos años antes de que se cuestionara el status científico de la materia. La ciencia política ha tratado con problemas relacionados con la forma en que se organizan los gobiernos, en niveles nacionales, estatales y locales; con comparaciones de diferentes sistemas nacionales (gobiernos comparados); con el derecho constitucional; los procesos legislativos; el papel del ejecutivo; la política y las relaciones internacionales y la historia de la teoría política. En parte por la influencia de la sociología y la psicología social han entrado nuevos temas: la opinión pública y la propaganda, la burocracia, los problemas del personal y el papel de las élites en el Estado. El esquema conceptual usado en la primitiva ciencia política varió con cada pensador político y se han hecho pocos intentos de verificación empírica. Además, las suposiciones psicológicas concernientes al comportamiento político eran a menudo muy primitivas.

Pero el intento de hacer de la política una ciencia se ha mantenido con algunos problemas perturbadores. Esta ciencia ¿quería [illegible] y las reglas de cómo obtener y cómo conservar el poder? [illegible] un medio para esclarecer a los ciudadanos de una democracia [illegible] una ciencia acerca de cómo lograr el poder a través del golpe de Estado o de la Revolución? Si no era nada de esto

[illegible] en su propósito? G.G. Catlin en dos libros The Scien- [illegible] of Politics y The Principles of Politics, llega [illegible] conclusión de que las leyes del comportamiento político, como incluyen a la ciencia de la política, son las mismas - leyes que descubrió la sociología.

Historia y sociología. En el siglo diecinueve un grupo de - historiadores alemanes, instigados por las discusiones del método científico que, como resultado de la doctrina de la evolución había comenzado a aplicarse en todas partes, trataron de establecer la historia como ciencia. Pero estos historiadores tomaron la acumulación de hechos como método científico y los registros cronológicos de esos hechos como sustituto de la conceptualización y la teoría. La historia puede definirse como el registro del pasado humano, pero está definición trae una serie de preguntas embarazosas. El registro, ¿es el mismo para todos los investigadores? ¿puede ser alguna vez completo? Aunque pueda ser completo, ¿es necesario agregar cualquier migaja de información? ¿cuál debe ser el criterio de selección?.

Estas preguntas se relacionan con las premisas de la historia; hay otras preguntas que deben surgir con relación a los datos de la historia.

[illegible] Becker dice que todo hombre es su propio historiador,.De [illegible] con esto el factor selectivo relacionado con los datos, el problema y la interpretación dependerá de la visión del mundo del temperamento del historiador. Si revisamos cuidadosamente [illegible] históricos, ya sea de una nación entera o sólo una [illegible] de la crónica historica de una nación, o cualquier otra [illegible] de historia en tanto se relacione con la humanidad, se -

[illegible] que hay hipótesis escondidas que asoman en el mundo de los hechos. Ningún historiador puede explicar las acciones de determinados caracteres históricos sin acudir a una visión de la naturaleza humana.
Esta visión, cuando se dejan de lado los hechos que la recubren, es susceptible de verificación a través de la psicología o de la sociología del conocimiento. En consecuencia, el historiador estaría de acuerdo con el procedimiento científico si estableciera abiertamente sus hipótesis, las desarrollara en función de los datos, y las validara o las invalidara.

Es mucho más importante para un historiador tener un punto de vista particular y consistente antes que presentar un registro suelto sin significación clara, pues carece de marco de referencia. Una alternativa es tratar de construir el pasado en el sentido del escritor. Este procedimiento imaginativo puede parecerles más exitoso a algunos que la llamada historia enciclopédica, en tanto que el método del gran novelista y el del gran dramaturgo requieren una aguda percepción de los seres humanos y un análisis sincero de los motivos de su conducta.

Esta insatisfacción con los escritos de historia (historiografía) ha llevado a algunos pensadores eminentes a buscar patrones [illegible] de significación en la historia.

En un reciente, The Uses of the Past, de Herbert J. Muller, se [illegible] más a la incorporación del conocimiento científico al estudio de la historia. Muller establece que su libro se basa en las siguientes suposiciones:
1.- [illegible] el ideal de la historia, según palabras de Morris Cohen es "una reconstrucción imaginativa del pasado, que es científi-

fica en sus determinaciones y artística en su formulación".

.- que la historia tiene un espíritu más genuinamente científico cuando toma en cuenta las razones por las cuales no puede tener un método completamente objetivo o estrictamente científico.

.- que entre las razones está la necesidad de tratar con un complejo de factores - físicos, biológicos, psicológicos, culturales - que no pueden medirse aisladamente en experimentos controlados ni se pueden reducir a una causa única.

.- que entre éstos factores está la fuerza de voluntad humana, del entendimiento y del carácter, de las ideas y los ideales.

.- que esta fuerza hace necesario formular juicios éticos sobre la historia y que tales juicios están de hecho implícitos en los trabajos de los historiadores más resueltamente morales.

6.- que nuestros intereses científicos, estéticos y morales requieren por igual una visión del mundo, un tipo de estudio antropológico de las civilizaciones, para tener una perspectiva de nuestra propia civilización.

7.- que en esta perspectiva podemos descubrir tendencias universales o uniformidades subyacentes, pero no podemos pretender decir que poseemos la verdad absoluta acerca del hombre y del universo, no podemos esperar lograr certeza absoluta de comienzos y fines. Y,

.- que ésta no es simplemente una conclusión desalentadora.

Los escépticos de la historia han alegado que es imposible [illegible] una ciencia de la historia, puesto que cualquier acontecimiento histórico es único, no recurrente e incapaz de generalización o categorización.

los hechos históricos deberían así manifestar mutaciones y no regularidades. Pero no es posible tener una ciencia de mutaciones; podemos decir que un acontecimiento único es preciso a condición de que podamos mostrar la forma en que se desvía de la norma, del promedio, de lo esperado.

Pero si la significación de la historia vista en extenso ha sido enfocada por algunos historiadores como no factible de investigación por medio del método científico, lo mismo no puede ser dicho en forma válida para los datos históricos. La historia reconstruye lo que ocurrió en términos de un testimonio, y la validez de un testimonio se estima por medio de los cánones de la lógica aplicada, es decir, por medio del método científico. Los datos, es decir, los hechos, pueden probarse científicamente en sus significados específicos.

Así, el método científico se usa en historia para establecer los hechos, investigando lo que realmente significan esos hechos. Las cosas no son lo que parecen en los datos históricos dados. Esta no es una tarea fácil en historia. Como lo han señalado Cohen y Nagel: "Las dificultades del historiador para establecer el significado de un texto se deben, en alguna medida, al hecho de que no se puedan cuestionar los testigos ni hacerlos responder. La determinación del significado de los datos históricos debe, en consecuencia, ser más indirecta que la determinación del significado de un testimonio viviente". Pero en este sentido el trabajo de un historiador puede no ser más dificultoso que el trabajo de un geólogo o el de un arqueólogo, en la determinación del significado de piedras y estructuras.

[illegible] pología y sociología. Un sociólogo Louis Wirth escribió: [illegible] el estudioso que espera encontrar las diversas ciencias [illegible] acomodadas en un orden lógico, el alcance y el [illegible] de la antropología presenta un espectáculo desconcertante". El desconcierto surge del número de otras materias que [illegible] antropología cruza. Sus cuatro planes principales - antropología física, arqueología, antropología cultural y antropología social - parecen abrazar todo el dominio científico. Sin embargo, en todas estas cuatro partes corre un tema: el origen y desarrollo del hombre en el mundo y en la sociedad. La antropología física estudia al hombre como emergente en la evolución del reino animal, estudia la relación entre su herencia biológica y las oposiciones ambientales y lo clasifica en términos de "raza". En realidad se ha considerado el concepto de raza como la contribución principal de la antropología física. Sin embargo, los antropólogos aún no están satisfechos con la precisión de este concepto. En arqueología el antropólogo busca los restos del hombre prehistórico, ya sean restos biológicos, tales como fósiles clasificables por medio de la historia natural, o inscripciones, ruinas, sepulturas, monumentos, [illegible] en la reconstrucción inferencial de la vida de grupo [illegible] las relaciones sociales.

[illegible] - y cultura es el concepto clave de la antropología cultural - puede definirse groseramente como un plan de [illegible] compartido que guía las acciones de los hombres en grupos; [illegible] mente a través de la familia, la educación, y otros [illegible] comunicación.

[illegible] rse de la antropología llamada antropología social

se interesa por las aplicaciones del concepto cultura con todas sus ramificaciones en la sociedad, y a veces es difícil separarla de la sociología. En realidad, la antropología social puede considerarse como parte de la sociología.

Psicología, psicología social y sociología. Estas dos disciplinas se han distinguido destinando el estudio del individuo a la psicología, el estudio del individuo en relación con otros a la psicología social. Estas distinciones son útiles para fines pedagógicos y de clasificación, pero generalmente es difícil hacer estas separaciones al resolver problemas de la conducta humana. Por lo general resulta que fenómenos que se supuso claramente individuales, como la percepción y la memoria, han sido condicionados o aún socialmente determinados; y la forma en que los individuo se relacionan entre sí está establecida por las costumbres, las convenciones y la herencia social en general. Además, la vida de grupo y las relaciones sociales no se explican satisfactoriamente sin relacionarlas con los mecanismos psicológicos subyacentes que operan en los individuos. En realidad hay algunos psicólogos que ven toda la conducta individual como manifestación de determinantes sociales, y algunos sociólogos que ven en la vida de grupo el intricado envolvimiento de los motivos, actitudes y emociones individuales. Así, la psicología individual, la psicología social y la sociología son tres formas de enfocar al hombre. Las ciencias sociales vistas anteriormente tratan con la conducta humana, cada una en su marco de referencia. Todas dependen , en diferentes grados, de las ciencias que tratan directamente con el hombre.

[illegible] interrelaciones entre las ciencias sociales. Las ciencias [illegible], ahora debe verse claramente, no son compartimientos [illegible] y separados. Cuando un científico social investiga, [illegible] tener respeto por las líneas burocráticas de demar-[illegible] intelectual; él va donde su problema lo lleva. En reali-[illegible] con un marco de referencia peculiar a su disciplina, [illegible] permite que ese marco lo mantenga como en camisa de [illegible]. Muchas veces el problema que trata le impone un enfo-[illegible] interdisciplinario. Y es a través del planteo de esos pro-[illegible] interdisciplinarios que la ciencia social, como todas [illegible], hace sus mayores avances.

CASO # 1

CUATRO MILLONES DE HECTAREAS DE BOSQUE, EN DURANGO, DESPERDICIADAS.

SAN MIGUEL DE CRUCES, DGO. La gran riqueza forestal del estado ------ 3 830 675 hectáreas de bosque- rinde un mísero beneficio de 318 millones de pesos al año, a causa de los primitivos métodos extractivos de los 99 aserraderos que hay, a la antigua industria de transformación; a la falta de caminos en la zona silvícola (sólo hay 1 554 kilómetros de brecha de difícil tránsito), y a los múltiples problemas agrarios y políticos que, por falta de una explotación adecuada durante años, propiciaron la muerte de millones de árboles.

Hasta hoy el gobierno de México ha otorgado concesiones en Durango para explotar 1 106 077 metros cúbicos de pino 7 69 445 metros cúbicos de encino. Estas concesiones son 99, de las cuales 54 se adjudicaron a particulares, 43 a ejidatarios y 2 a comuneros.

La superficie que administra Productos Forestales Mexicanos (PROFORMEX) no está incluida en las cifras anteriores. Es de 2 600000 hectáreas en el noroeste del estado. Se trata de la extensión que durante el último año del gobierno del presidente Adolfo López Mateos le fueron cedidas a Gilberto Rosas, de Bosques Mexicanos, cuya concesión anuló el presidente Díaz Ordaz el primer año de su administración. Las cifras hablan de la deficiente explotación de los bosques de Durango; de los 1 106 077 metros cúbicos de pino otorgados en concesión, sólo se aprovechan 450 mil metros cúbicos de madera. El resto se pierde en tocones (el tronco que queda en tierra después del corte), rama, ramaje, corteza, aserrín y pedacería. No hay una sóla fabrica de celulosa en todo el estado, ni una de papel, producto que en México se importa.

Se realizo una investigación acerca del problema forestal del estado, en la que fueron concultados Florencio Barrera Fuentes, director de PROFORMEX, Jorge Sánchez Aldana, subdirector de la misma empresa descentralizada de la SAG; Juan Manuel Cassián, delegado forestal en el estado; Roberto GAytán, subgerente de Agricultura y Ganadería; Laureano Casas, líder de los propietarios de los bosques; Rafael Domínguez, gerente de la Unión de Madereros de Durango, y Aurora Espinosa, diputada local por el ejido de Santa María Ocotán, el más grande de la República, con una concesión (para los indígenas tepehuanos) de 421 139 hectáreas de magníficos bosques.

Los millones de árboles muertos que desde el aire pueden verse en todas las zonas boscosas del estado -además de la falta de caminos a los aserraderos- se deben a problemas políticos y agrarios que impidieron durante muchos años la explotación de una buena parte de las zonas maderables. Las 2 600 hectáreas ahora administradas por PROFORMEX estuvieron en veda desde 1949. En esos 22 años de ociosidad forestal, se calcula que han muerto en la zona más de siete millones de árboles. Y esto ocurrió en otros lugares a consecuencia de los mismos problemas.

Aunque la industria forestal de Durango ocupa ahora a cerca de 16 000 personas (cuando PROFORMEX inicie sus actividades formalmente puede elevarse mucho el empleo de la mano de obra), ninguna de las empresas instaladas en el estado aprovecha íntegramente el árbol. La mayor de estas empresas es Triplay y Madera de Durango, que se instaló en este poblado en 1950. O - mejor dicho, se instaló y después nació el pueblo de tres mil habitantes. La - fábrica emplea a 1 250 personas, entre hombres y mujeres.

Sin embargo, desperdicia, para alimentar sus calderas, aserrín, corteza- y pedacería de madera. La rama, ramaje y tocones, se quedan en los bos -- ques y se pudren. Son usados entonces como abono de las zonas arboladas. - Y, por supuesto, es un abono que no necesita.

"El duranguense se halla sentado, miserablemente, en una montaña de oro, dijo la diputada Aurelia Espinosa.

No le falta razón, porque juntamente con la riqueza forestal, la sierra occidental -esto es, la zona boscosa del estado- es inmensamente rica en minerales que no se explotan porque no hay caminos de acceso a los yacimientos. Sólo se trabaja en algunas minas de oro, plata y cobre, cuya explotación iniciaron los españoles, en tiempo de la Colonia.

El panorama de la pobre y primitiva explotación de los bosques de Durango -"es el segundo estado de la república en importancia forestal después de Chihuahua", dijo el ingeniero Cassián- lo ofrece la lista completa de sus industrias derivadas de la madera: funcionan 99 aserraderos, 84 fábricas de cajas para empaque, cinco de chapa, tres de triplay, dos plantas impregnadoras de creosota (tratamiento para postes y durmientes), una impregandora de madera para uso exterior, tres secadoras de madera, cuatro fábricas de muebles, dos de puertas y dos descortezadoras de postes. Se termina la instalación de una fábrica de tableros de aglomerados, pero no se sabe cúando va a funcio -- nar.

"Hacen falta fábricas que aprovechen tocones, puntas y ramas y los desperdicios industriales de la madera", señalo Roberto Gaytán, subagente de Agricultura y Ganadería.

A todo esto debe unirse la falta depresupuesto, en lo que respecta a viveros y reforestación sólo se dispone de 228 000 pesos al año para todo el estado, - de los cuales más de 100 000 se emplean en pagos de salarios. Los incendios son frecuentes y devastan grandes zonas arboladas, sobre todo en el verano. - Por falta de recursos para combatirlos, las superficies afectadas cada año -- son considerables

¿Cuáles son los principales problemas que afronta la explotación forestal - en el estado? Para juan Manuel Cassián hay dos principales: "La falta de caminos de penetración en las zonas boscosas y lo rudimentario de los métodos de extracción e industriales". Para Rafael Domínguez, gerente de la Unión - de Madereros de Durango, además de los ennumerados hay otro: "Durango-

es el único estado del país en donde se paga seguro social en la ciudad y en el campo. Esta situación eleva los costos en comparación con las demás entidades productoras del país, en donde no ocurre eso.

LA FALTA DE CAMINOS ELEVA LOS COSTOS.

Para ilustrar el problema que significa la falta de caminos, el ingeniero Cassián dijo que un camión cargado de madera, para recorrer cien kilómetros de los caminos de brecha que hay en servicio necesita veinte horas, por lo menos. La misma distancia, en tiempo de lluvias, en caso de que los caminos no se inunden y los camiones no se atasquen, es de 48 horas. "En estas condiciones, los costos de las maderas de Durango tienen necesariamente que elevarse, comentó Cassián.

Y lo más dramático de esta situación -declarado por Rafael Domínguez - es lo siguiente: " En el estado, excepto la explotación forestal, no hay ninguna otra industria que pueda ayudar a la economía y al desarrollo".

Para Domínguez, la industria forestal aquí se había estancado, debido a que treinta por ciento de la superficie boscosa de Durango está en el noroeste. Esto es, en la zona que estuvo vedada desde 1949, debido a las dificultades que surgieron entre Bosques Mexicanos y el gobierno de la nación. "Ahora -dijo Domínguez- con la iniciación de los trabajos de PROFORMEX, la riqueza forestal del estado se va a explotar más intensamente; la industria estará mejor surtida de materia prima, se crearán nuevas zonas de procesamiento y se iniciará en firme el beneficio integral de los árboles".

Los particulares -54 concesionarios- tienen invertidos en Durango 200 millones de pesos; los ejidatarios y los comuneros no llegan a un tercio de esta suma.

No les falta razón a la diputada Aurelia Espinoza: los dueños de los bosques en Durango viviendo miserablemente, sentados en una montaña de oro.

CASO # 2

27 000 "ricos" nayaritas viven en la miseria.

TLAN, NAY. El cora, el huichol y el tepehuano, dueño de los ricos bosques- ayarit, no perciben un sólo centavo de los pinares de que los concesionarios tan y distribuyen a un precio de 1 000 pesos el metro cúbico de madera

l indígena -legítimo propietario del bosque- se le paga a 71 pesos el metro co de conífera pero nunca recibe ese dinero porque se envía a México, ra administrado por el Fondo Nacional de Fomento Ejidal.

Y la riqueza forestal explotada tan sólo es parte de su vasta potencialidad, con capacidad para producir 90 000 metros cúbicos de madera al año, no se puede beneficiar debido a la falta de carreteras y caminos. La mitad del territorio nayarita está

[illegible] y sus pobladores viven al margen de los bienes de la civilización - [illegible] cultura.

[illegible], los indígenas coras, huicholes y tepehuanos viven rodeados de gran- [illegible] riquezas forestales que no les producen ni para mal comer.

"Por falta de ingresos, el campesino no tiene amor a los bosques, y los ta- [illegible] sembrar maíz. La explotación del concesionario nole produce absoluta- [illegible] nada", dijo el Ingeniero Alejandro García García, agente general de la - Secretaría de Agricultura de Nayarit. La actual producción forestal del estado- [illegible] de 11 000 metros cúbicos de pino al año; 6 880 de encino y 21 073 de mangle.- [illegible] 92 000 hectáreas comerciales en las zonas de Huajicori, Nayar, La Yes [illegible] y El Eje Serrano. "Por falta de caminos no se ha podido explotar hasta ahora. Necesitamos el camino de Tepic a Aguascalientes, y el de Ruiz a Zacatecas que pasa por la sierra de los coras ylos huicholes", señalo el gobernador electo Roberto Gómez Reyes.

Por otra parte, el problema de esa zona montañosa y boscosa, no sólo es de producción, sino tambien humano. "En la sierra, completamente incomunica - [illegible], viven 25 000 coras y huicholes, y 2 000 tepehuanos. Viven en lo que es el [illegible]% de la extensión territorial del estado, de la agricultura de subsistencia y de [illegible] ganadería. Ochenta por ciento de los coras o los huicholes no hablan español. Los tepehuanos se hallan tan aislados, que es posible que el hombre blanco no - haya llegado todavía hasta sus montañas"., indicó el profesor Salomón Nahamed, director del Centro Coordinador Cora-Huichol.

Para el Ingeniero García no representa ningún problema levantar laveda de - los bosques nayaritas, siempre y cuando puedan explotarse. Mas para su explo- tación, son indispensables los caminos. "Y sobre todo -dijo el agente general de la SAG-, que la riqueza del bosque se reparta más equitativamente. Para el [illegible] dueño del bosque se destinan 71 pesos pro metro cúbico de madera, mier tras el concesionario la coloca a un precio final de 1 000 pesos".

[illegible] problema señaló también que todo el dinero que dejan los bosques [illegible] propietarios es enviado a México para concentrarlo en el Fondo Nacional - Fomento Ejidal, que lo invierte en obras de beneficio social. "Pero el indíge [illegible] no cree en esto. Tiene un sentido más práctico de la vida. Considera que - [illegible] cuando tenga en las manos dinero para comprar maíz y frijol", agre [illegible] Ingeniero García.

Por otra parte, señalo que es frecuente entre los concesionarios establecer - [illegible] privados, no escritos, con los líderes campesinos. "Y esto sólo favo [illegible] y beneficia a un reducido número de 'vivos", pero al ejidatario no le queda- [illegible]"

"Las concesiones madereras a corto plazo -añadio García García-, dañan - los bosques, proque los inversionistas tratan de explotar excesivamente sus con [illegible]. Debería establecerse que las compañías beneficiadas se comprome-

tan a explotar el bosque técnicamente". Sin embargo, la situación de los indígenas de la zona forestal de Nayarit es mala, sobre todo por falta de caminos. Llevar productos de primera necesidad a la zona cora y huichol cuesta mucho porque se debe hacer por avión. "El flete por cad kilo de sal, por ejemplo, cuesta 67 centavos y el producto se vende a 60 centavos el kilo", dijo Salomón Nahamad.

En las montañas boscosas, donde viven los coras y los huicholes, hay 200 000 cabezas de ganado mayor. "Pero no pertenecen a los indígenas, sino a un grupo de personas que desde hace años usaron, sin pagar nada, los agostaderos de los coras y los huicholes", señalo el profesor Nahamad. Hasta ahora se ha empezado a establecer convenios con los dueños del ganado para que paguen a los indígenas por el uso de sus tierras.

"El mejor medio de llevar la civilización a los indígenas, y de explotar los ricos bosques de la región, serían los caminos", indicó el gobernador electo, Roberto Gómez Reyes. La extensión territorial de Nayarit es de 27 327 kilómetros cuadrados--sin incluir las Islas Marías, Isabelas y Marietas-, de las cuales más de la mitad son inaccesibles. En toda la extensión serrana del estado con cuatro aeporuetos para avionetas se cuenta. "Los trabajos en la zona son muy dificiles, porque tenemos que hacer la travesía a caballo o a pie", dijo el director del Centro coordinador Cora-Huichol. Resolviendo el problema de los caminos se podría producir 90 000 metros cúbicos de madera al año, dar empleo a mucha gente y acercar a la civilización a 27 000 mexicanos.

CASO 1 3

VIDA PREHISTORICA A 2 HORAS DE LA CAPITAL.

SANTIAGO MEXQUITITLAN, QRO. En este pueblo otomí, con tierras de riego en la cuenca del Lerma, hay miseria familiar y dispendio en el consumo de pulque. Tres veces al día -hombres mujeres y niños- se reúnen para embriagarse con el "sandecho" (Pulque, jugo de caña y alcohol).

Los hombres trabajan solamente tres meses al año. Las mujeres, siempre. Cuando en los caminos se ve a un matrimonio de otomíes, el hombre va montado en burro y la mujer, atrás, a pie, arreando al animal. Los trabajos más pesados los hacen siempre las mujeres. Los hombres beben sus extrañas combinaciones de pulque y alcohol

Una ley no escrita de esta población es la "cala" de las mujeres. Un hombre puede vivir hasta tres meses con una mujer. Si después decide hacerla su esposa, se casan; si no, la devuelve a sus padres. La decisión obedece siempre a la capacidad que tenga la mujer para el trabajo. Esto ocurre en Querétaro, tan cerca de la capital de la República y tan lejos de la civilización.

Los otomíes son huraños. Rechazan todo contacto con los "ladinos", o sea con quienes no son de su raza. Sólo levantan una cosecha al año, a pesar de que tienen agua de riego en sus tierras. Sus cultivos tradicionales son el maíz, el frijol, el trigo y la cebada. Las mujeres desgranan las mazorcas manualmente. Con mulas, como en tiempos de la Colonia, se separa el trigo de la paja.

El atraso es general y el envilecimiento del pueblo, a causa del abuso del pulque, increíble. A pesar de todo, ya se nota una marcada diferencia entre las nuevas y las viejas generaciones. El otomí maduro viste de manta, con su morral al hombro. La mujer, falda de manta, rebozo, quesquémel, faja bordada y cintas de colores, enredadas en las trenzas de largo y negro pelo. El otomí de hoy está más acorde con el denominador común de la vestimenta de la República. Sólo en las mujeres se aprecia su estancamiento. Viven con un atraso de siglos y no son más que animales de carga y trabajo" que "también producen hijos". Casi ninguna mujer sabe leer y escribir. Las más viejas, ni siquiera hablan el español. Entre los otomíes el español se habla con gran imperfección. No saben usar el "Usted" en sus charlas. Todo lo dicen de "tú", aún los más preparados. La lectura es algo inusitado en esta región. Nadie lo [illegible] Todos son analfabetos.

El pueblo de 6 000 habitantes se halla disperso en una superficie de 6 kilómetros. Por esta dispersión -la misma con la que se encontraron los españoles -después de la Conquista- no hay luz eléctrica ni agua potable, ni servicios sanitarios en la población.

La dieta, a base de pulque, tamales y chile, la complementan con ajolotes -

frito, que pescan en las aguas represadas del Lerma con redes de cajete.

En general los otomíes son muy dados a pedir limosna. Pero por ningún motivo trabajan más de tres meses al año. También son "andarines". Les gusta viajar a diversos lugares de la república y regresar a su pueblo para relatar sus hazañas entre sorbo y sorbo de "sandecho" o de "chicata".

Las mujeres, además de cargar leña, desgranar el maíz, levantar la cosecha, preparar la comida de sus maridos e hijos tiene que tejer su ropa y las bolsas -bordadas y llenas de adornos- que los hombres llevan colgando del hombro derecho.

"Son gente que da muchos problemas, pero ahora, con el nuevo camino que hizo el gobernador Juventino Castro, tenemos la impresión de que cambiará su forma de vida y, por supuesto, beberán menos pulque", dijo Angel Mondragón Chaparro, alcalde de Amealco, Municipio al que pertenecen los poblados otomíes de la región.

En las mismas condiciones que Santiago Mexquititlán están los pequeños pueblos de San Juan Dehedó, Chiteje, San Miguel Tlaxcaltepec, San Ildefonso Tultepec, San Miguel Dehetí, San Pedro Tenango y San José Ithó. En todas partes lo mismo: escasa alimentación y exceso de alcohol. Durante nueve meses la familias suelen emborracharse hasta tres veces diariamente.

Los otomíes nunca se dejan explotar, Inclusive una buena parte del minorizado poblado ha memorizado el Código Agrario. Hasta los que no saben leer ni escribir lo saben por medio de la lectura que hacen los letrados.

La más anciana del poblado es doña Albina Marcial, de 89 años. Nunca ha salido de Santiago Mexquititlán. No sabe leer ni escribir. Todavía no puede dedicarse a descansar porque debe ganarse la vida tejiendo fajas, bolsos de hombre o quesquémeles. Por supuesto, no habla español.

Y hay otro gran problema que señaloel director de la escuela -de primero a tercer año de primaria-, don Eusebio Ramírez, "los padres no quieren mandar a sus hijos a la escuela. Prefieren que se dediquen al pastoreo de vacas y borregos. A pesar de la preocupación de las autoridades, esto continúa siendo un gran problema". Además, los padres no tienen ningún recato en darles de beber pulque y alcohol a sus hijos. Desde los 7 años nidie les dice nada cuando se emborrachan.

Casi todos los apellidos otomíes son nombres propios: Manuel, Marcial, Carmen, Felícitas, Andrea, Yolanda... Esta es una tradición que se remonta a los tiempos coloniales en que los hacendados les daban a los otomíes que trabajaban sus tierras solamente nombres propios, no apellidos.

Las mujeres del pueblo saludan besando la mano de los mestizos o criollos. Entre ellos sólo se tocan la punta de los dedos, a manera de saludo. Cuando se estiman mucho cruzan dos veces sus rostros.

Los casos más comunes de delitos -antes había linchamientos por lapidación sobre todo de extraños- son las tundas de los hombres a mujeres. El investigador presenció una denuncia que hacía el padre de Margarita Gracias en contra de su yerno, Atilano Paulino. La abuela de Atilano, doña Cástula Felícitas -"Yo vengo porque mi nieto, al faltarle su madre, mamó de mi pecho" -justificaba- hizo su queja ante el presidente municipal de Amealco, Angel Mondrágon Chaparro quien: "Pateó mujer porque no porta bien. Tiene derecho. Aquí traigo tortillas para que coma mi nieto. No las hizo Margarita. Por eso tuvo que buscar otra mujer". Sin embargo -a pesar de su frecuencia-, las denuncias de las mujeres en contra de sus maridos por los malos tratos no son cosa de todos los días. Aquí el hombre pega y hasta patea a su esposa. Y la esposa calla. Es la ley a dos horas, por carretera, de la ciudad de México.

CASO # 4

LOS LACANDONES, AHORA DUEÑOS DE 634 000 HA. DE SELVA SIGUEN AISLADOS, CON HAMBRE Y A PUNTO DE DESAPARECER.

[illegible] CHANSWAHAYB, CHIS. Los lacandones son dueños ahora -porque así lo indican los títulos de propiedad que les fueron entregados- de 634 000 hectáreas de selva, pero sus condiciones de vida en nada han cambiado: siguen aislados, con hambre, consumidos por las enfermedades y mezclándose entre sí, en [illegible] consaguinidad.

Miran con ojos tristes, porque nunca han conocido la felicidad son recelosos como niños que han sido engañados, porque así ha sido su vida y se han tornado [illegible] porque jamas fueron testigos del cumplimiento de algunas de las muchas promesas que se les han hecho. Saben, porque no son tontos, que se han escrito miles y miles de palabras sobre su angustiosa situación, sobre sus necesidades, sobre la urgencia de rescatarlos de la vida infrahumana que están condenados a vivir, pero también saben que todo ha quedado en eso: palabras. Han sido [illegible] por sus poblados sucios, insalubres y malolientes a muchos políticos que les prometen una nueva vida a cambio de votos o de concesiones unos y otros.

[illegible] de los lacandones se desprende directamente de la realidad en [illegible]. No hay caminos a sus poblados; su raza se extingue -sólo quedan 195- [illegible] eléctrica; no hay agua potable, no son poseedores ni siquiera de una [illegible] un burro que los releve a ellos como bestias de trabajo, no cuentan ni con [illegible] que les proporcione leche para la alimentación de sus hijos. Cuando las [illegible] los atacan, no están en posibilidades ni de tomar una aspirina, pues las medicinas nunca llegan hasta esos rincones de la selva.

Los sobrevivientes de esta raza, que habla el maya, no conocen la prostitución, se aterran ante los homicidios y repudian el robo. Aquí hay 71 personas; en Najá, 58, en Mesaboc, 35, en Santo Domingo 6 y en las márgenes del río -- Perlas, 25.

Su alimentación es a base de maíz. Cuando el tiempo lo permite -esto es, - que no se inunden sus pequeños campos o que no se atrasen las lluvias- siempre siembran además camote, plátano, yuca y macale, una especie de papa silvestre. Tienen conocimiento de la selva y de ella extraen muchas raices que, sino les alimentan, por lo menos calman el hambre, y llenan el vacío de sus estomagos.

40% TUBERCULOSOS.

José Pepe Chambor -tez blanca, barba rala en toda la cara y tupida en la - barbilla, pómulos salientes, palidez cadavérica y ojos infinitamente tristes--- dijo que fueron llevados al centro de salud Altamirano -a 100 kilómetros en línea recta- se enteraron de una trágica noticia: 40% de los sobrevivientes de esa raza de personas buenas y cabellos largos, padecen tuberculosis. Por eso el poblado, desde que se desciende de la avioneta en que se puede llegar, porque no hay otro medio de comunicación moderna, la tos de los hombres, las mujeres y los niños acompañan todos los diálogos.

Desde hace cinco meses se ha acentuado el hambre entre los lacandones. No pueden salir ya de cacería porque las armerías están cerradas y no pueden conseguir los cartuchos 22 que usan en sus incursiones por la selva. Ya no saben - usar el arco y las flechas. Lo siguen haciendo, es cierto, pero sólo para venderlos a los turistas, en las excepcionales ocaciones en que pueden salir de su - mundo para llegar a los poblados.

Pescan con anzuelos en el río Lacanjá y en la laguna cercana. Pero eso no es suficiente. El dinero no tiene valor para los lacandones. Lo usan solamente cuando llegan a las ciudades. -Altamirano, Ocosingo o San Cristóbal las Casas-, en donde compran las telas con las que hacen sus túnicas de colores claros y totalmente desprovistos de adornos.

Viajan a pie porque no tienen en todo el poblado ni una bestia de carga. En avioneta les resulta imposible transportarse por una razón que con gran sencillez expuso Nabor Bor· "No tenemos dinero para pagar pasaje".

Más de la mitad de los 71 lacandones agrupados en este poblado padecen enfermedades: tuberculosis, disentería, diarreas, parasitosis y afecciones en los bronquios. A pesar de la elevada incidencia de las enfermedades, los lacandones se resisten a morir: el año pasado en el poblado solamente tuvieron dos bajas: una mujer, a consecuencia de un parto en que no recibió ningún auxilio y un anciano. Su desnutrición -es una raza débil, sin reservas para resistir ni enfermedades peligrosas ni trabajos duros - principia, con el primer llanto, al nacer

Como no hay una sola vaca, cabra, borrego o cerdo en el pueblo, las madres no pueden alimentarse bien durante el embarazo. Y, cuando el pequeño nace, una vez que deja los senos de la madre, no vuelve a probar la leche. El sustituto entre los lacandones es el pozol (maíz hervido y batido con agua) y el pinole (maíz tostado con agua). Desde esta tierna infancia empiezan para los niños las parasitosis; nadie hierve el agua del río Lacanjá antes de usarla para beber.

Sus diversiones son de una gran sencillez; se sientan a las puertas de sus chozas de palma, lodo y varas, a contemplar el cielo o pasean, lo menos posible, por las márgenes del río, observando el curso de la corriente. Para viajar por los alrededores, lo mismo que para dedicarse a la pesca, sólo cuentan, en todo el poblado, con un cayuco de 5 metros de largo.

Kin Obregón, que ya ha estado en México, es el lacandón más fuerte. Por lo menos eso piensan todos, porque es el único hombre obeso que hay en toda la región. Ya no viste la tradicional túnica de sus ancestros, ni camina con los pies descalzos. Usa camisa, pantalones y huaraches. Y es presumido, ha contado a todos que tiene amistad con Augusto Gómez Villanueva y que saludo al presidente Echeverría.

El principal enemigo de los lacandones -una de las principales causas de su extinción como raza- es el hambre. Sin embargo son propietarios, ahora con títulos, antes sin ellos, de 634 000 hectáreas de selva. Empero, ahora como ayer, tanta tierra de nada les sirve, porque no tienen con qué trabajarla, los técnicos no han llegado hasta su aislamiento para enseñarles. ¿Qué necesitan? José Pepe Chambor, el jefe ahora, en lugar de responder "todo", porque de todo carecen, con humildad, producto de la desgracia, dijo "Dos mulas para trabajar la tierra."

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA SAHOP

SOCIOLOGIA

CASO No. 2
MAIZ Y COSTUMBRES

CASO No. 7
LOS POZOS QUE FALLARON

LIC. HUMBERTO HERRERO
SEPTIEMBRE, 1977

PALACIO DE MINERIA
Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.

Caso Nº 2

MAIZ Y COSTUMBRES. Introducción del maíz híbrido entre los cultivadores americanos de origen español en Nuevo México.

Por Anacleto Apodaca.

1. EL PROBLEMA

Durante varias generaciones, los agricultores hispanoamericanos que habitan el valle del Río Grande, estado de Nuevo México, han cultivado el maíz como un importante cultivo. Comparados con los agricultores de la región occidental media de los Estados Unidos, los rendimientos que obtienen son muy bajos y la calidad del maíz es pobre, según cualquier norma usual. Recientemente, en una comunidad, un trabajador de capacitación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, adscrito al condado, logró introducir maíz híbrido que dio un rendimiento triple en relación al cultivado tradicionalmente. Tan pronto como se vieron los resultados de la nueva semilla, la mayoría de los agricultores adoptaron la variedad híbrida. Sin embargo, cuatro años después de la primera introducción, casi todos los agricultores habían dejado de plantar el maíz híbrido y estaban nuevamente usando el antiguo. ¿Por qué una introducción, aparentemente tan venturosa, no aseguró el establecimiento de una semilla mejorada? ¿Qué factores había dejado de tomar en cuenta el agente del condado?

2. EL CURSO DE LOS ACONTECIMIENTOS

1. En 1946, el trabajador de capacitación del condado de..., en Nuevo México, decidió probar la semilla de maíz híbrido como una forma de mejorar el rendimiento obtenido por los agricultores de su jurisdicción.

2. Persuadió a los dirigentes de una aldea para que le permitieran presentar datos relativos a una variedad híbrida Las pláticas con los agricultores resultaron más venturosas de lo que él esperaba. Cuarenta de los ochenta y cuatro cultivadores de la aldea plantaron pequeñas cantidades del

híbrido y doblaron la producción por hectárea obtenida en el año anterior.

3. Al año siguiente sesenta agricultores plantaron maíz híbrido y el agente del condado consideró que la introducción había tenido buen éxito.

4. Sin embargo, en 1948, aunque había continuado el alto rendimiento, sólo treinta agricultores plantaron el híbrido. Los otros treinta que lo habían sembrado el año anterior, volvieron a la variedad tradicional.

5. En 1949 fue aun mayor la disminución del número de agricultores que sembraron el híbrido. Sólo tres de toda la aldea lo sembraron. Eran agricultores a quien el agente del condado siempre había considerado como progresistas. Todo el resto estaba cultivando el antiguo maíz y la siembra de híbrido no se había extendido a ninguna otra aldea.

3. FACTORES RELATIVOS

Adoptado originalmente de los indios, el maíz ha sido durante largo tiempo un cultivo de primera necesidad entre los agricultores americanos de origen español del condado de... Lo cultivan éstos para su propio consumo y no venden nada fuera de sus aldeas. Anteriormente, como las indígenas de la región, las mujeres americanas de origen español molían el maíz en losas de piedra (metates). Ahora se muele en molinos locales, para convertirlo en masa. De esta masa se hacen tortas redondas y delgadas llamadas tortillas, que constituyen uno de los principales renglones de la alimentación. También, cuando las cosechas son relativamente abundantes, se da maíz al ganado y los tallos se usan como pastura seca para los animales.

El maíz cultivado antes de 1946 es una variedad de origen local, que los agricultores llaman "maíz i n d i o". Crece hasta una altura media, y produce un mínimo de pastura. Su rendimiento medio es de 10 bushels por hectárea y los agricultores conservan su propia semilla de año en año, en la mayor parte de los casos sin seleccionarla. El maíz se siembra en pequeños campos regados, que cuentan generalmente con un amplio suministro de agua.

Las relaciones del agente del condado con los agricultores eran buenas. Hablaba también el español, estaba familiarizado con su ambiente y prácticas agrícolas y había prestado servicios durante varios años antes de ese ensayo. La semilla de maíz, pensaba, había degenerado y sospechaba que éste era un importante factor en el bajo rendimiento. Decidió introducir una semilla híbrida que era conocida por

su alto rendimiento, y procedió cuidadosamente, consultando con el agrónomo de la facultad, quien escogió una variedad (híbrido U.S. 30) que había sido probada en la región inmediata. Se consideraba como resistente a la enfermedad y capaz de producir un buen crecimiento, con un rendimiento medio de 40 bushels por hectárea.

El agente discutió después el problema de los bajos rendimientos del maíz con los dirigentes de la aldea, habiendo escogido esta comunidad en particular como un lugar donde probablemente se obtendría una buena respuesta. Los hombres rápidamente admitieron la necesidad de mejorar la producción y coincidieron en considerar la posibilidad de que su variedad de semilla se estuviera debilitando después de una larga y continua propagación.

Las tierras utilizadas por esta aldea fueron analizadas y se encontró que eran de un buen nivel de fertilidad, pues aquí, como en toda la región, era costumbre usar todos los años cierta cantidad de abono animal. Después de discutir con los dirigentes de los diversos problemas involucrados, se citó a asamblea, para presentar el plan del agente del condado.

Todos los habitantes fueron invitados a la asamblea. El agente exhibió películas y carteles del maíz híbrido para animar la demostración. En seguida los dirigentes tomaron la dirección de la asamblea y explicaron en sus propias palabras el plan para introducir el maíz híbrido. Todos los presentes parecieron estar de acuerdo en que la nueva semilla era la respuesta a muchos de sus problemas y que no podrían pagar su precio, puesto que podía obtenerse en la localidad.

Mediante un arreglo especial con un productor de semilla, el nuevo híbrido fue suministrado a cambio de la antigua semilla. Cerca de la aldea se estableció un campo experimental que dio, sin lugar a dudas, una cosecha triple, con el resultado de que cuarenta agricultores plantaron híbrido y cada uno duplicó su producción el primer año.

Todo el procedimiento parecía haber sido bien planeado y haber dado buenos resultados con excepcional rapidez. Esto quedó confirmado cuando al año siguiente el agente del condado pudo informar que sesenta agricultores, esto es, como tres cuartas partes de todos los cultivadores de la aldea, habían aceptado la nueva semilla; estaba a su alcance y parecía una innovación muy provechosa.

BIBLIOGRAFIA

Harper, Allan G., Andrew R. Cordova y Kalervo Oberg, [illegible] and Resources in the Middle Rio Grande Valley. (El

hombre y los recursos en el Valle del Río Grande Medio). University of New Mexico Press, Alburquerque, 1943.

Leonard, Olen, y C. P. Loomis, Culture of a Contemporary Rural Community, El Cerrito, New Mexico. (Cultura de una comunidad contemporánea, El Cerrito, Nuevo México). Rural Life Studies. I. United States Department of Agriculture, Wáshington, 1941.

Sánchez, George I., Forgotten People. A Study of New Mexicans. University of New Mexico Press, Alburquerque, 1940.

Conteste las preguntas presentadas en el problema antes de leer el resto del caso.

4. EL RESULTADO

Una investigación durante 1949, cuando casi todos los agricultores habían vuelto a sembrar "maíz indio", reveló las razones que tenían para rechazar el híbrido. Todavía sentían intensamente la necesidad de mejores rendimientos. Nadie se quejó de falta de mercados para los excedentes, lo que el trabajador de capacitación había temido que constituyera un factor. De hecho, satisfechas las necesidades de las personas y del ganado, no había quedado ningún excedente. Nadie había tenido ninguna dificultad especial en cultivar la nueva variedad. Todos los que la habían cultivado estaban muy impresionados con los grandes rendimientos y algunos dijeron que esto confirmaba su opinión de que su propia semilla se había debilitado a través de generaciones de reproducción endógena. Debido al aumento de la producción, no habían tenido dificultad en obtener semilla.

Gradualmente, el trabajador de capacitación obtuvo respuestas a preguntas directas sobre por qué los que habían experimentado el híbrido no habían continuado cultivándolo. La respuesta fue sencilla. Como dijo un agricultor: "A mi esposa no le gusta ese híbrido; eso es todo." Él y los demás explicaron que el híbrido no había sido popular desde la primera cosecha. Todas las amas de casa se habían quejado. A algunas no les gustaba su contextura; no se aglutinaba lo suficiente para hacer tortillas; las tortillas no eran del color del nixtamal (la masa de harina de maíz a que estaban acostumbradas). No les había gustado el sabor, pero los agricultores que persistieron en sembrarlo después del primer año, abrigaron la esperanza de que se acostumbrarían al mismo. Producía suficiente alimento para los animales, y por esa razón no querían dejar de plantarlo. Sin embargo, después de tres años no se habían acostumbrado ni al sabor ni a la contextura, y sus esposas estaban en plan de guerra.

5. ANALISIS

Este es un ejemplo de procedimiento cuidadoso, hasta cierto punto, dentro de la mejor tradición de la capacitación agrícola en los Estados Unidos. El trabajador de capacitación procedió lenta y cuidadosamente y sólo después de un considerable período de observación y análisis de la situación local específica. Examinó todos los aspectos técnicos del suelo, las condiciones de cultivo y las prácticas existentes. Se experimentaba una necesidad real de una

nueva variedad y pudo inducir a los agricultores a que formularan ellos mismos esa necesidad. Utilizó la jefatura local y no hizo ningún intento de comenzar hasta que los interesados comprendieron plenamente lo que iba a hacerse. Demostró el procedimiento y los resultados. No pasó por alto ninguna de las reglas de procedimiento de extensión, ya probadas y reiteradas.

Sin embargo, la exploración que hizo el trabajador de capacitación de la estructura del cambio buscado no fue suficientemente lejos. Había prestado atención a las relaciones entre la técnica agrícola y las condiciones ambientales y las existentes entre las prácticas de cultivo y la organización social de la comunidad. Le faltó, sin embargo, investigar los hábitos alimenticios y su influencia sobre la selección de las variedades. Experimentalmente, por decirlo así, descubrió que los hábitos alimenticios no pueden ser pasados por alto. Aprendió que los intereses y deseos de las mujeres de la aldea tenían que ser tomados en cuenta como un importante factor de la economía agrícola. Finalmente, averiguó que en la escala de valores de la comunidad la calidad del maíz era más importante que la cantidad.

El trabajador de capacitación había procedido en la creencia de que el único factor importante involucrado era el aumento de la producción agrícola. No había penetrado en las aplicaciones de la variedad, ni la había puesto a prueba como alimento preparado en la forma acostumbrada para los agricultores.

Le faltó también tomar en cuenta la cortesía usual de esas personas que no estaban acostumbradas a contradecir a "expertos" o a expresarse libremente en presencia de los mismos. Después de reflexionar, el trabajador de capacitación advirtió que algunos de los agricultores habían tenido dudas sobre la innovación, pero habían considerado que no debían desanimarle.

Es probable que un procedimiento venturoso hubiera incluido los siguientes pasos:

1. Ensayo de diferentes variedades de maíz híbrido y la adopción de uno.
2. Una experimentación del maíz más a fondo, para ver qué papel desempeñaba en los patrones culturales.
3. Demostración continuada de las ventajas de la nueva semilla.
4. Estrecho contacto con los cultivadores, para descubrir cualesquiera dificultades y hacer modificaciones en el plan, a medida que se necesitaran.

Por estos medios podría haber sido descubierto más pronto el problema solucionado mediante el uso de una variedad de híbrido más adecuada.

Caso No. 7

LOS POZOS QUE FALLARON: Un intento de establecer un suministro constante de agua en el Valle de Viru, Perú.

Por Allan R. Holmberg.

1. EL PROBLEMA

En la aldea de Viru —una comunidad rural de unos 2,000 habitantes, ubicada en el fértil valle del mismo nombre, en la costa del Perú, a 500 kilómetros al norte de Lima, la capital— se ha practicado la agricultura intensiva desde hace varios miles de años. A causa de las peculiares condiciones climatéricas y geográficas de la costa del Perú, no llueve en Viru, de modo que los agricultores tienen que depender para sus cultivos exclusivamente del regadío. El agua destinada a esta finalidad viene de un pequeño río que corre por el centro del valle y que periódicamente aumenta su caudal durante la temporada de lluvias en los Andes (de diciembre a mayo). En la parte alta del valle, que vive de esta pequeña corriente, el agua es desviada a una complicada red de represas para regadío que corren a lo largo y lo ancho de la región. Consecuentemente, muy poco, si es que algo, de la corriente llega al mar.

El suministro de agua en Viru, sin embargo, no es ni grande ni constante. El río generalmente está seco de mayo a diciembre, y aun durante la temporada de aguas en los Andes, el agua no desciende en cantidades suficientes para regar todos los campos. Por esta razón, los rendimientos disminuyen a menudo; algunas veces las cosechas se pierden por completo. En el mejor de los casos, el agricultor sólo puede esperar levantar una cosecha, aunque el clima en que vive es favorable y la tierra que cultiva es suficientemente fértil para levantar dos. En consecuencia, la falta de un suministro de agua adecuado y seguro puede ser considerada como el principal factor contrario de la seguridad económica y de la expansión agrícola del valle.

La mayor parte de los agricultores de Viru son demasia-

A través de sus representantes políticos estuvieron durante años solicitando ayuda del gobierno peruano. Se les habían hecho muchas promesas, pero pocas habían sido cumplidas. Sin embargo, en agosto de 1947, el gobierno decidió por fin perforar seis pozos en sitios estratégicos del valle, para llevar el agua por medio de tubería a la aldea, donde sería destinada a usos domésticos, a un sistema de drenaje y a aumentar el suministro de agua de riego cuando el río estuviera seco. La oferta fue recíproca, en el sentido de que implicaría cierta colaboración de los habitantes de la aldea, en trabajos tales como la construcción de senderos, el retiro de rocas y la excavación de represas, colaboración que fue prometida por la Junta Transitoria que tenía entonces a su cargo la administración municipal.

A pesar de las obvias ventajas del ofrecimiento, al cual la Junta dio inmediata publicidad (oralmente), los habitantes dieron muestras de notoria falta de interés en el proyecto y, en algunos casos, de abierta hostilidad al mismo, aun antes de que comenzara. Aunque el gobierno cumplió su ofrecimiento y se llegó a perforar un pozo correcto técnicamente —con no pocas dificultades, por cierto—, el proyecto tuvo que ser abandonado posteriormente, por falta de cooperación favorable por parte de personas que durante años habían lanzado las más ruidosas quejas sobre el escaso suministro de agua.

¿Por qué, pues, las gentes de Viru estaban tan renuentes a dar su apoyo a un proyecto, que muy probablemente, iba a satisfacer una necesidad largamente experimentada en la aldea? Y, en vista de que no se obtuvo ningún beneficio —más bien se hizo daño—, ¿qué podía haberse hecho para obtener el apoyo de la villa para que el proyecto hubiera sido un triunfo?

2. EL CURSO DE LOS ACONTECIMIENTOS

1. Antes de tomar la determinación de perforar los pozos, el gobierno peruano envió una comisión geológica para explorar las posibilidades de asegurar el buen éxito de la empresa. En compañía del regidor de aguas de Viru, los geólogos hicieron un reconocimiento de la parte superior del valle cercano a la aldea. Su informe fue favorable, y se seleccionaron y marcaron cierto número de sitios, como los que más probablemente producirían agua.

2. El escogido para la primera perforación quedaba en una propiedad privada cercana a la represa principal del

sistema de regadío, situada a unas dos millas de la aldea, valle arriba. Poco tiempo después llegaron dos técnicos y el equipo de perforación fue transportado a la aldea. Sin embargo, antes de que pudieran comenzar los trabajos fue necesario reparar y ampliar un camino que pasaba cerca del lugar y abrir un sendero desde el camino principal hasta donde había de perforarse el pozo. Esto competía a la comunidad.

La Junta tuvo dificultades para encontrar personas que estuvieran de acuerdo en ayudar, aun cuando en esta época del año (septiembre), no se efectuaban trabajos agrícolas. La cosecha en Viru se levanta generalmente en julio y el agricultor no puede comenzar de nuevo a preparar sus campos para la siembra sino hasta diciembre, cuando hay cierta esperanza de que el agua de riego descenderá de las montañas. Lo que es más, no había fondos en la tesorería municipal de Viru para contratar suficientes trabajadores. En consecuencia, la Junta contrajo deudas para pagar la mano de obra necesaria para ampliar y reparar el camino. Aun así, pocos respondieron al llamado. Finalmente, con grandes dificultades fue transportada al lugar la maquinaria.

3. Entretanto, los técnicos mismos tuvieron dificultades para encontrar un lugar donde vivir y hasta donde tomar sus alimentos. Además, trabajando a una distancia de dos millas de la ciudad, sin otro modo de ir y volver que a pie, resultaba agotador para ellos, al mismo tiempo que antieconómico, regresar para la comida de mediodía; y con todo, no se pudo lograr que alguien les enviara la comida o se las preparara para que se la llevaran y la tomaran en el sitio.

A pesar de todo, tenían un trabajo que hacer y comenzaron inmediatamente. Por lo que hace a la perforación, se realizó sin dificultades, porque los técnicos pudieron efectuar la operación exclusivamente con maquinaria.

4. Sin embargo, mientras estaba siendo perforado el pozo, la gente mostró poco interés por visitar el lugar. Entre las excepciones estaba el regidor de aguas (esto era parte de su trabajo), el hombre en cuya propiedad se efectuaban los trabajos y algunos miembros de la Junta. En la aldea, las reacciones hacia el pozo eran variadas: unos cuantos se sentían entusiasmados; otros eran escépticos en cuanto al resultado y otros no sabían nada al respecto. Había, además, otros que hablaban en contra, diciendo que todo era política, que los geólogos y técnicos no sabían lo que traían entre manos, que el sitio elegido no era el indicado y que si se encontraba agua, la aldea no se beneficiaría en nada. Los técnicos estaban un tanto sorprendidos por esas actitudes

hostiles y por la falta de interés, puesto que el pozo no estaba costando ni un centavo a la aldea, pero continuaron su trabajo sin quejarse, hasta que estuvo terminada la primera tarea —y una dura tarea, por cierto, porque tomó más de treinta días perforar hasta una profundidad de más de cien pies de roca sólida—. A esta profundidad el pozo dio una corriente continua que se consideró adecuada para justificar la perforación de otro. Sin embargo, en vista de la falta de ayuda y de una reacción favorable por parte de los habitantes, el ingeniero y los técnicos recomendaron la terminación del proyecto.

5. Por parte de los habitantes de la aldea, la reacción ante este desenlace fue de "te lo dije". Los técnicos partieron, el equipo fue retirado y para abril de 1948 —la última vez que el autor visitó el lugar— ni siquiera se había instalado una bomba en el pozo. Así, pues, Viru, por lo que respecta a su dotación de agua, estaba en las mismas condiciones que antes de la iniciación del proyecto. Por otra parte, la hostilidad hacia el gobierno había crecido y se habían gastado infructuosamente miles de dólares que podían haber dado buenos resultados.

3. FACTORES RELATIVOS

A fin de comprender por qué los acontecimientos tomaron el sesgo que tomaron, será necesario llamar la atención sobre unos cuantos hechos relativos a la cultura de Viru y sobre algunas de las circunstancias existentes cuando se perforaba el pozo.

En primer lugar, la aldea misma está compuesta en gran parte de propietarios y aparceros. La mayoría de éstos son nativos del valle, cuentan para su subsistencia con pequeñas parcelas de tierra de riego, de dos a diez acres de extensión, pero algunos de los cuales, con propósitos mercantiles, trabajan también como aparceros en las grandes haciendas situadas fuera de la aldea, pagando como renta el 25% de la cosecha.

Al mismo tiempo, la aldea contiene unos cuantos latifundistas, no todos los cuales son originarios de allí; algunos de ellos, por medio de prácticas poco escrupulosas y tratos leoninos, han logrado acumular propiedades de considerable extensión. En algunos casos, estas grandes posesiones incluyen parcelas que anteriormente pertenecieron a la comunidad y a la iglesia y que fueron obtenidas mediante oscuros manejos. Como resultado, la comunidad está

permanentemente dividida en dos bandos principales: por una parte, hay una dicotomía entre grandes y pequeños propietarios; por otra, entre nativos de Viru y forasteros (gente del exterior). Resulta ocioso decir que los miembros de estos grupos no siempre coinciden en su modo de ver las cosas, especialmente en asuntos importantes. Además, los de afuera tienen en general menor categoría que los nativos, y los grandes propietarios gozan de mayor prestigio que los pequeños.

En segundo lugar, la situación política nacional de ese entonces, tiene considerable relación con la comprensión del curso de los acontecimientos. El partido político que estaba en el poder era el llamado liberal o APRA (Alianza Popular Revolucionaria Americana), siendo uno de los principales postulados de su plataforma quebrantar las grandes propiedades y los grupos acaudalados con poder político, para volver la tierra y el poder al pueblo. Como miembros de las clases sociales inferiores, la mayoría de los pequeños propietarios y aparceros de Viru —es decir, el grueso de la población—, o eran miembros del partido liberal o le daban apoyo verbal. Por otra parte, ciertos grupos con poder, representados por los grandes propietarios y el cura, se oponía al partido liberal y condenaban vigorosamente sus objetivos. La comunidad estaba, en consecuencia, dividida conforme a líneas políticas y en forma bastante amplia.

En tercer lugar, los asuntos municipales estaban en manos de una "Junta Transitoria". Hasta este momento el gobierno local había estado a cargo del Consejo Municipal, cuyos principales miembros siempre habían sido nombrados por el prefecto del Departamento Político, quien a su vez era nombrado por el gobierno nacional, con sede en Lima. Este sistema daba como resultado un fuerte gobierno central, lo que siempre había sido la política de las dictaduras en el Perú. El partido liberal tenía planes para cambiar todo esto; de hecho, el Congreso estaba discutiendo un decreto para dar existencia legal a las elecciones municipales, por primera vez en la historia del Perú. Pero como medida temporal, y para dar tiempo para preparar a las regiones rurales para este cambio, se establecieron "juntas transitorias" (en la misma forma en que anteriormente se habían nombrado los "Consejos Municipales"), para gobernar el nivel local. A causa de la escasez de dirigentes ilustrados del partido liberal en las regiones rurales, el gobierno se veía a veces en apuros para encontrar personas instruidas que pudiera nombrar para integrar estas Juntas. Como resultado era necesario, o hacer recaer los nombramientos en personas

de fuera, o darse por satisfecho con personal local de inferior calidad. Al nombrarse la Junta de Viru se recurrió a una combinación de estos dos extremos.

Para una comprensión aún mayor de este caso, debe llamarse la atención sobre otro factor cultural, a saber, el sistema jerárquico. Los puestos de presugio en Viru no son asignados exclusivamente a los individuos de buena familia y poseedores de fortuna; pueden ser también por los de humilde cuna y escasos medios. Los principales canales para la adquisición de prestigio en la comunidad son la riqueza, la instrucción, la institución del compadrazgo y las fiestas religiosas. Si se ha llegado al pináculo del buen éxito en este sistema —lo que se refleja en ser un hombre de medios económicos, de cierta cultura, padrino de muchos niños y en haber sido el mayordomo en la fiesta religiosa del santo patrón— se está en situación de asumir las más altas responsabilidades de la jefatura y del poder, como en el caso de ser nombrado presidente del Consejo Municipal. En circunstancias normales no se puede llegar a esa posición lo que toma un largo período de tiempo, sin haber, cuando menos, nacido en la aldea.

Un último factor cultural, al cual debe prestarse cierta atención, es el del sistema de valores. No mucho antes de que fuera perforado el pozo, Viru era una aldea aislada; de hecho sólo fue puesta en contacto con el mundo externo hasta después de 1939, cuando se terminó una carretera de asfalto que la conectaba con otros valles costeros del Perú. Hasta ese entonces, apenas habían penetrado en las mentes de la mayor parte de los habitantes las ideas de cambio y progreso, representadas por la ciencia y la tecnología modernas: más bien, su visión del mundo, expresada por la religión y la magia, era esencialmente estática y pesimista. Careciendo de conocimiento científico y de técnicas para el control de su dotación de agua, habían recurrido durante años a las creencias religiosas para explicar la falta de ese líquido y a medios mágicos para asegurarse la continuidad de la cantidad que poseían, cualquiera que fuese. En otras palabras, se pensaba que fenómenos naturales como el agua estaban bajo el dominio de fuerzas sobrenaturales —como las encarnadas por las imágenes de los santos católicos sobre las cuales podían influirse solamente mediante la observancia de ritos-mágicos-religiosos, especialmente mediante la celebración de las festividades de ciertos santos—. En Viru, por ejemplo, las primeras aguas del nuevo año agrícola aparecen generalmente después de la fiesta de la Virgen de los Dolores, el 12 de septiembre. Si el año es seco, se cree que la

fiesta no ha sido debidamente celebrada y que la virgen está castigando al pueblo. Si el año sigue siendo seco, se saca en procesión la imagen de San Isidro, patrón de los labradores, y se le rinde culto en el río, hasta que viene el agua. Si la cosecha se pierde por completo, el pueblo está siendo castigado por sus pecados. Por otra parte, si el año ha sido bueno y la cosecha abundante, se atribuye el hecho a que los santos católicos, que tienen dominio sobre el tiempo, las plagas de insectos y el suministro de agua, han sido abundantemente honrados con fiestas religiosas y están, en consecuencia, favorablemente dispuestos hacia el hombre. En este particular, es significativo recordar que cuando el pozo estaba siendo perforado, muchos de los habitantes de Viru profesaban estas ideas y llevaban a efecto estas prácticas mágico-religiosas, con relación al suministro de agua.

Conteste las preguntas presentadas en el problema antes de leer el resto del caso.

4. ANALISIS

Estamos ahora en condiciones de descubrir varios importantes motivos del fracaso del proyecto. En primer lugar, los habitantes del lugar, muchos de los cuales sabían bastante sobre las reservas de agua del valle, no fueron debidamente consultados por la comisión técnica del personal; de hecho, se les pasó por alto completamente. Una de estas gentes, por ejemplo, tenía considerable experiencia en la perforación de pozos en sus propios terrenos y estaba completamente familiarizado con la situación del agua en el valle; no obstante, la comisión técnica no le tomó en cuenta. Más aún, era nativo de la aldea, con fortuna, prestigio y poder, y había sido anteriormente miembro del Consejo Municipal. En realidad, en ese entonces, era el dirigente no oficial más influyente de la aldea. Aunque se oponía fuertemente al partido que entonces estaba en el poder, no era contrario del proyecto tanto por motivos políticos como porque no se le había consultado en la etapa de planeación y por haber sido visto con indiferencia por la comisión técnica, y hasta por los miembros de la Junta Transitoria, quienes le consideraban como su enemigo político. Consecuentemente, no puso en juego su influencia y su prestigio para dar apoyo al proyecto sino que, por lo contrario, abiertamente se expresó contra el mismo, diciendo que su fracaso era seguro.

En segundo lugar, el sitio elegido para perforar el primer pozo, quedaba plenamente dentro de la propiedad de un latifundista contra quien —no obstante ser un nativo de la aldea— había considerable hostilidad de parte de los demás latifundistas y de muchos de los pequeños propietarios. Por esta razón, muchos sospechaban que la perforación del pozo solo beneficiaría al propietario del terreno. Por otra parte, algunos de los sitios escogidos por la comisión estaban situados en tierras públicas, de modo que el pueblo pensó que cuando menos la primera operación debía haberse efectuado en alguna de ellas. Debe, a pesar de todo, hacerse constar que el primer sitio elegido por la comisión técnica no estaba en manera alguna relacionado con la cuestión de quién fuera el propietario de la tierra donde estaba situado; se escogió únicamente por sus mayores probabilidades de dar una abundante producción de agua, y por su proximidad a la aldea. En cambio, los vecinos de la aldea creyeron otra cosa y pensaron que nunca obtendrían ningún beneficio de un pozo perforado en una propiedad particular.

En tercer lugar, el órgano local de gobierno era transitorio y sus principales miembros no eran, ni viruñeros nativos, ni verdaderos dirigentes de la comunidad. El miembro principal de la Junta Transitoria, el presidente, ni siquiera residía en la aldea, sino en una **hacienda** cercana. Rara vez visitaba la aldea y delegaba la mayor parte de sus facultades en el síndico. Éste, aunque residente, había nacido en otra parte del Perú. Era además, **curandero** (médico práctico nativo), cuya reputación como tal no era muy grande entre mucha gente. A mayor abundamiento, tenía fama de ser chismoso y un oportunista, por lo general, insincero. Un tercer miembro de la junta, el secretario, aunque no era un funcionario de mucha importancia, era de la localidad, y miembro de una antigua familia de Viru; pero no estaba casado, y era tan joven que no había ganado mucho prestigio por las vías mencionadas anteriormente. Además, representaba a los miembros más jóvenes y progresistas de la comunidad, que por ese entonces estaban en minoría.

En cuarto lugar, los propios miembros de la Junta Transitoria mostraron falta de interés en el proyecto. No hubo tampoco apoyo de parte de los individuos de prestigio en la comunidad, como el cura, el director de la escuela, los funcionarios públicos y los funcionarios laico-religiosos. Hasta los habitantes estaban mal informados sobre lo que se hacía y, en consecuencia, concibieron suspicacias sobre las actividades de los técnicos. Como resultado, circularon libremente

rumores maliciosos sobre el proyecto y muchos se volvieron enemigos del mismo, simplemente por falta de información precisa.

Finalmente, un grupo numeroso de acreditadas personas de la aldea, consciente o inconscientemente, se formaron de esta operación la idea de que era una amenaza al modo tradicional de vida que tanto estimaban, y que hacía tiempo estaban luchando por conservar. Por lo tanto había sido, desde que comenzó, una batalla perdida, pues la terminación de la carretera había hecho posible una considerable corriente de tecnología moderna y de nuevas ideas, uno de cuyos resultados fue que el viejo sistema de valores —tipificado por la familia patriarcal, el sistema de **compadrazgo**, las fiestas religiosas y el culto de los santos— había comenzado a resquebrajarse. De hecho, la falta de agua durante los años transcurridos entre la terminación de la carretera y la perforación del pozo, fue interpretada como una consecuencia de la disminución de las prácticas religiosas tradicionales. En realidad, se escuchó a muchos miembros de estas clases conservadoras hacer la observación de que antes de la llegada de influencias modernas, rara vez había faltado el agua en Viru, porque se había practicado estrictamente el culto de los santos. Esta idea, por supuesto, recibió el apoyo del cura, quien amargamente vituperó la creciente secularización que había acompañado al proceso de modernización. Consecuentemente, este grupo, aunque no se opuso abiertamente al proyecto, no le dio su apoyo.

En vista de las circunstancias anteriores, ¿qué podía haberse hecho para aumentar las posibilidades de buen éxito del proyecto? En un análisis **post mortem** como el presente, ninguna solución, por supuesto, puede ser definitiva. Pero cierto número de posibilidades surgen en la mente.

1. Se debió haber consultado más ampliamente a la gente del lugar, aun cuando la mayor parte de ellos supieran poco de los aspectos técnicos y de las reservas de agua del valle. Esta sugestión no significa que la comisión técnica habría tenido que aceptar como definitiva la decisión de los vecinos sobre el lugar donde debían perforarse los pozos. Pero si la cuestión se hubiera discutido con los habitantes, con una comisión de dirigentes, cuando menos (práctica no desconocida en Viru), habría sido posible explicar los objetivos del proyecto y por qué era necesario elegir los sitios exclusivamente en razón de su producción potencial de agua. Si esa asamblea se hubiera celebrado durante una de las importantes fiestas religiosas, por ejem-

plo, cuando casi todo el mundo viene al pueblo, podría haber sido posible haber roto la resistencia al proyecto y aun obtenido considerable apoyo al mismo antes de que comenzara.

2. El primer pozo no debió haber sido perforado en la propiedad de un latifundista poco respetado en la comunidad; particularmente, teniendo en cuenta que la comisión técnica había localizado buenos sitios en terrenos públicos. Esa medida hubiera ayudado a eliminar las suspicacias de muchas personas en el sentido de que la aldea en sí, no resultaría beneficiada con la perforación del pozo, y habría sentado una base firme para una amplia participación de la comunidad.

3. La Junta Transitoria, puesto que no representaba la verdadera jefatura de la aldea, no debió haber sido el único grupo local consultado. Toda comunidad cuenta con dirigentes no oficiales, que a menudo son más influyentes que los funcionarios públicos. En este caso, en consecuencia, debió haberse hecho el intento de averiguar quiénes eran esos dirigentes y lograr que apoyaran el proyecto. Como sucede a menudo, hubiera sido relativamente fácil conseguir la ayuda del cura, del director de la escuela, de los miembros de los clubs deportivos locales y de muchos agricultores y comerciantes altamente respetados en la comunidad. Y si, al obtener su ayuda, se hubiera visto que era imposible trabajar con la junta, se hubiera hecho el intento de cambiar a sus miembros, o de hacer caso omiso de ella, antes que dejar fracasar el proyecto.

4. La institución central de la fiesta religiosa, o sea el culto de los santos, podía haberse utilizado para hacer publicidad o para escenificar las técnicas científicas de perforación de pozos. Si se hubiera ganado el apoyo del cura o de los funcionarios laico-religiosos, por ejemplo, el sitio habría recibido la correspondiente bendición religiosa, o se podría haber llevado allí una procesión, todo lo cual hubiera ayudado a obtener la asistencia de los grupos conservadores que después se opusieron al proyecto.

Éstas son únicamente unas cuantas de las medidas que podían haberse ensayado para aumentar las probabilidades de buen éxito de la empresa. Sucede que la recolección de datos aquí presentada se hizo con motivo de un estudio más extenso que entonces se preparaba. Pero si un investigador social capaz hubiera sido enviado de antemano a investigar los factores causales de triunfo o de fracaso en un proyecto de esta clase, podrían haber sido descubiertos los más importantes, en un período de tiempo relativamente corto,

digamos, un mes. Si se hubiera seguido ese camino y se hubieran tomado en cuenta en la formulación del proyecto las recomendaciones del experto en ciencias sociales, es muy probable que Viru, después de 400 años de sufrir por falta de agua, habría obtenido por lo menos una provisión segura.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA S.A.H.O.P.

M E T O D O S E S T A D I S T I C O S

(Tabla)

PROF. ING. MIGUEL QUINTERO NARES

Noviembre, 1977.

Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.

TABLE B-1—RANDOM NUMBERS FOR GENERAL SAMPLING PROCEDURE

Col. No. 1			Col No 2			Col No. 3			Col No 4			Col No 5			Col No 6			Col No. 7		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	.033	.576	05	048	.879	21	013	220	18	089	.716	17	.024	.863	30	.033	.901	12	029	.386
21	.101	.300	17	074	.156	30	036	853	10	.102	.320	24	060	032	21	096	198	18	.112	.284
23	.129	.916	18	.102	.191	10	052	.746	14	.111	.925	26	.074	.639	10	.100	.161	20	114	848
30	.158	.434	06	.105	.257	25	.061	.954	28	.127	840	07	.167	.512	29	.133	.388	03	.121	656
24	.177	.397	28	.179	.447	29	062	.507	24	.132	.271	28	.194	.776	24	.138	.062	13	.178	.640
11	202	.271	26	.187	.844	18	.037	.887	19	.265	.899	03	.219	.166	20	.168	.564	22	.209	.421
16	.204	.012	04	188	.432	24	.105	849	01	.226	037	29	.264	284	22	.232	.953	16	.221	.311
08	.208	418	02	.208	.577	07	.139	159	30	334	.938	11	.282	.262	14	.259	217	29	235	.356
19	.211	.798	03	214	.402	01	.175	.641	22	.405	.295	14	.379	.994	01	.275	.195	28	264	.941
29	.233	070	07	245	080	23	.196	.873	05	.421	.282	13	.394	.405	06	.277	.475	11	.237	199
07	.260	.073	15	248	831	26	240	.981	13	451	.212	06	.410	.157	02	.296	497	02	.336	.992
17	.262	.308	29	261	.087	14	255	.374	02	.461	023	15	.438	700	26	.311	144	15	393	.485
25	.271	.180	30	302	883	06	.310	043	06	457	.539	22	.453	635	05	.351	.141	19	437	655
06	.302	.672	21	.318	088	11	.316	.653	08	497	.396	21	.472	.824	17	370	811	24	.466	.773
01	.409	.406	11	.376	.936	13	.324	.585	25	.503	893	05	.488	.118	09	.388	.454	14	.531	.014
13	.507	.693	14	.430	.614	12	.351	.275	15	.594	.603	01	525	.222	04	.410	.073	09	.562	678
02	.575	.654	27	438	676	20	.371	.505	27	620	894	12	.561	.980	25	.471	.530	06	601	.675
18	.591	.318	08	467	205	08	.409	.495	21	629	.841	03	652	.508	13	.485	779	10	.612	859
20	.610	.621	09	.474	.138	16	.445	.740	17	.691	.553	18	668	.271	15	.515	867	26	673	.112
12	.631	.597	10	.492	.474	03	.494	.929	09	.708	.689	30	.736	.634	23	.567	.798	23	.738	.770
27	.651	.281	13	.499	.892	27	.543	.387	07	.709	.012	02	.763	.253	11	.618	.502	21	.753	.614
04	.661	.953	19	.511	.520	17	.625	.171	11	.714	.049	23	.804	.140	23	.636	.148	30	.756	.851
22	.692	.089	23	.591	.770	02	.699	.073	23	.720	.695	25	.828	.425	27	.650	.741	27	.765	.563
05	.779	.346	20	.604	.700	19	.702	.934	03	.748	.413	10	.843	.627	16	.711	.508	07	.780	.534
09	.787	.173	24	.654	.330	22	.816	.802	20	.781	.603	16	.858	.849	19	.778	.812	04	.818	.187
10	.818	.837	12	.728	.523	04	.838	.166	26	.800	.884	04	.903	.327	07	.804	.675	17	.837	.353
14	.895	.631	16	.753	.544	15	.904	.116	04	.843	.002	09	.912	.382	08	.806	.952	05	.854	.818
26	.912	.376	01	806	.134	28	969	.742	12	.884	.552	27	935	.162	18	.841	.414	01	.867	.133
28	.920	.163	22	878	.884	09	.974	046	29	.926	.700	20	970	.562	12	.918	.114	08	.915	.538
03	.945	.140	25	.939	.162	05	.977	.494	16	.951	.601	19	.975	.327	03	.992	.399	25	.975	.564

Col. No. 8			Col No. 9			Col No. 10			Col No. 11			Col No. 12			Col No 13			Col No. 14		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
09	.042	.071	14	061	.935	26	.038	.023	27	.074	.779	16	.073	.987	03	.033	.091	26	.035	.175
17	.141	.411	02	065	.097	30	.066	.371	05	.084	.396	23	.078	.056	07	.047	.391	17	039	.363
02	.143	.221	03	094	.228	27	.073	876	24	098	.524	17	.096	.076	28	.064	.113	10	.149	651
05	.162	899	16	.122	945	09	.095	568	10	.133	.919	04	.153	.163	12	066	.360	28	238	075
03	.285	.016	18	.158	.430	05	.160	.741	15	.187	.079	10	.254	.834	26	.076	.552	13	.244	767
28	.291	034	25	.193	.469	12	.200	.851	17	.227	.767	06	.284	.628	30	.087	.101	24	.262	366
08	.369	.557	24	.224	.572	13	.259	.327	20	.236	.571	12	.305	.616	02	.127	.187	08	.264	.651
01	.436	.386	10	225	223	21	.264	.681	01	.245	.988	25	.319	901	06	.144	.068	18	.265	.311
20	.450	269	09	.233	838	17	283	.645	04	.317	.291	01	.320	.212	25	.202	.674	02	.340	131
18	.455	.789	20	290	.120	23	363	.063	29	.350	911	08	.416	.372	01	.247	.025	29	.353	.476
23	.458	.715	01	.297	.242	20	.364	.366	26	.380	.104	13	.432	.556	23	253	.323	06	.359	270
14	496	.276	11	.337	.760	16	395	363	28	.425	954	02	.469	.827	24	.320	651	20	387	248
15	503	.342	19	.389	064	02	.423	.540	22	.457	.526	29	.503	.787	10	.328	.365	14	392	694
04	515	693	13	411	.474	08	432	.736	05	.552	.511	15	.518	.717	27	.338	.412	03	.408	077
16	.532	.112	20	.447	.893	10	.476	.456	14	.564	.357	28	.524	.998	13	.356	991	27	.440	.280
22	.557	.357	22	.478	.321	03	.508	.774	11	.572	.306	03	.542	.352	16	.401	.792	22	461	.830
11	.559	.520	29	481	.993	01	.601	.417	21	.594	.197	19	585	462	17	423	.117	16	527	003
12	650	216	27	562	.403	22	637	917	09	.607	.524	05	.695	.111	21	.451	838	30	531	486
21	.672	320	04	566	.179	29	697	852	19	650	.572	07	733	338	08	.560	.401	25	673	360
13	.709	.273	08	603	.753	11	.701	635	18	664	.101	11	.744	.948	19	.564	.190	21	.725	014
07	.745	.637	15	632	.927	07	.728	.498	25	674	.428	18	793	.748	05	.571	054	05	.797	.595
30	.780	285	06	707	.107	14	.745	679	02	.697	.674	27	.802	967	18	.587	.584	15	801	927
19	.845	097	28	737	161	24	819	444	03	767	928	21	826	.467	15	.604	.145	12	826	294
26	846	.355	17	846	130	15	840	823	16	809	529	24	835	.832	11	641	798	04	854	982
29	.861	.307	07	.874	491	25	.863	.568	30	.838	.294	26	.855	.142	22	672	.156	11	884	928
25	.906	.874	05	850	828	06	.878	.215	13	845	.470	14	861	.462	20	.674	837	19	886	.832
24	.919	809	23	.931	659	18	930	601	08	855	.524	20	874	625	14	.752	831	07	929	932
10	932	.555	26	960	.365	04	.954	827	07	867	718	30	.929	056	09	.774	.560	09	932	.206
06	.961	.504	21	978	.194	23	963	004	12	.881	722	09	935	.582	29	.921	.752	01	970	.692
27	.969	.811	12	982	.183	19	.988	.020	23	937	.872	22	.947	.797	04	.959	.099	23	.973	.082

(Continued) TABLE B—1—RANDOM NUMBERS FOR GENERAL SAMPLING PROCEDURE

Col No. 15			Col No 16			Col No 17			Col No 18			Col No 19			Col No 20			Col No 21		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	023	.979	19	.062	.583	13	.045	.004	25	027	.290	12	.052	075	20	.000	881	01	010	946
11	.118	.465	25	080	.218	18	015	878	06	057	.571	30	.075	.493	12	034	291	10	014	.939
07	.134	.172	09	131	295	26	.125	990	26	059	026	28	120	341	22	043	893	09	002	.346
01	.139	.200	18	.156	.281	12	.128	.651	07	.105	176	27	.145	689	28	.143	073	06	.093	.180
16	.145	.122	05	.147	864	30	.145	337	18	.107	953	02	.209	.957	03	.150	.937	15	.151	.012
20	165	.520	12	.158	365	05	.169	.470	22	.128	827	26	.272	.875	04	.154	.867	16	.185	.455
06	.185	481	28	214	.184	21	244	.433	23	.156	.440	22	.299	.317	19	.158	.359	07	227	.277
09	.211	316	14	215	757	23	.270	849	15	171	.157	13	306	.475	29	.204	615	02	304	400
14	.248	.348	13	.224	846	25	274	.407	08	.220	097	20	.311	.653	06	.369	633	30	.316	074
25	.249	890	15	.227	809	10	290	.925	20	.252	.066	15	.348	.156	18	.390	.536	18	.328	.799
13	.252	.577	11	280	698	01	323	.470	04	.263	.576	16	.381	.710	17	.403	.392	20	.352	288
30	.273	.088	01	301	925	24	352	.291	14	.275	502	01	.411	607	23	404	182	26	371	216
18	277	689	10	359	.992	15	361	.155	11	297	.589	13	.417	.715	01	.415	457	19	443	754
22	372	.958	30	417	787	29	374	882	01	.358	.005	21	.472	.484	07	.437	696	13	.437	.598
10	.461	.075	08	.439	.921	06	432	.139	09	.412	089	04	.478	.665	24	.446	.546	12	.546	.640
28	.519	536	20	472	484	04	467	265	16	.429	834	25	479	.080	26	.485	.768	24	.550	053
17	.520	090	24	498	712	22	.500	530	10	.491	203	11	.566	.104	15	.511	313	03	604	.780
03	.523	.519	04	.516	.396	27	632	.191	28	.542	.006	10	576	659	10	.517	.290	22	621	.930
26	.573	502	05	548	658	16	681	836	12	563	.091	29	655	.397	30	.556	853	21	639	.154
19	.634	.206	23	.597	.508	19	.675	629	02	.593	.321	19	.759	.296	25	.561	837	11	634	.908
24	.635	810	21	651	.114	14	.650	890	30	.692	.198	14	749	.759	09	.574	.599	05	696	.459
21	.679	841	02	709	298	28	.714	508	19	705	.445	08	.756	.919	13	.613	762	23	710	078
27	.712	366	29	792	038	06	719	.441	24	709	.717	07	.798	.123	11	.698	.783	29	726	.555
05	.760	.497	22	819	324	09	.735	040	13	820	.739	23	834	647	14	.715	.179	17	.749	.916
23	861	.106	17	834	647	17	.741	.906	05	848	866	06	837	.978	16	.770	.128	04	.802	.186
12	865	.377	16	.909	.608	11	747	205	27	867	633	03	849	.964	08	815	.385	14	835	319
29	.852	635	06	914	420	20	850	047	03	883	333	24	851	.109	05	.872	.490	08	.870	.546
08	.902	020	27	.958	.856	02	859	356	17	900	.443	05	859	925	21	.885	.999	28	.871	.539
04	.951	.482	26	981	.976	07	870	612	21	.914	483	17	.863	.220	02	.958	.177	25	971	.369
02	.977	.172	07	.985	.624	03	.916	.463	29	950	.753	09	863	.147	27	.961	.980	27	.984	.252

Col No 22			Col No. 23			Col No 24			Col No 25			Col No 26			Col No. 27			Col No 28		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
12	.051	.032	26	051	.187	08	015	521	02	.039	.005	16	026	.102	21	.050	.952	29	042	039
11	.068	.980	03	053	256	16	065	994	16	.061	.599	01	033	.386	17	085	403	07	105	293
17	089	009	29	.100	.159	11	118	400	26	.068	054	04	083	.686	10	.141	624	25	115	.420
01	.091	.371	13	.102	465	21	.124	.565	11	.073	.812	22	.090	.602	05	.154	.157	09	126	612
10	.100	.709	24	110	.316	18	.153	.158	07	.123	.649	13	.114	.614	06	.164	.841	10	205	.144
30	.121	.744	18	114	300	17	.190	.159	05	.126	.658	20	.136	.576	07	.197	013	03	210	054
02	.166	056	11	123	.208	26	.192	.676	14	161	.159	05	.158	228	16	.215	363	23	234	.533
23	.179	.529	09	.128	182	01	.237	.000	18	.166	.040	10	.216	.565	08	.222	.520	13	266	.799
21	.187	051	06	.194	.115	12	283	077	28	248	171	02	.203	610	13	.269	.477	20	305	603
22	.205	543	22	.234	.480	03	286	.318	06	.255	.117	07	.278	.357	02	.288	.012	05	.372	.223
28	.220	658	20	274	.107	10	.317	734	15	261	928	30	.405	.273	25	333	653	26	.385	111
19	.243	.001	21	301	292	05	337	844	10	301	.811	06	421	807	28	.348	.710	30	422	315
27	.267	.990	08	346	085	25	441	.226	24	363	025	12	.426	.553	20	362	961	17	453	783
15	283	.440	27	002	979	27	469	.786	22	.378	.792	08	.471	708	14	511	909	02	460	916
16	.352	089	07	387	.865	24	473	237	27	.379	959	18	.473	.738	26	.540	903	27	461	.841
03	.377	.648	28	.411	.776	20	475	.761	19	420	557	19	510	207	27	.587	.643	14	.483	.095
06	397	769	16	444	999	06	557	001	21	.487	943	03	[illegible]	309	12	603	745	12	507	375
09	409	428	04	515	.993	07	570	208	17	494	225	15	640	529	29	.619	595	26	509	748
14	455	406	17	5[illegible]8	827	09	617	.041	09	620	081	09	.655	354	23	623	333	21	533	804
13	499	651	05	.539	620	13	641	643	30	623	106	14	.620	.884	22	.624	.076	22	587	.993
04	.539	972	02	623	271	22	654	291	03	625	.777	26	.703	.622	18	670	904	16	689	339
18	.560	747	30	657	374	04	663	556	08	651	790	29	.739	574	11	.711	253	06	.727	298
26	.575	892	14	714	264	19	717	222	2	715	.569	25	759	386	01	.790	.392	04	731	814
29	.756	712	15	730	.107	02	.776	524	23	762	093	24	803	602	04	813	611	08	507	953
20	.760	920	19	771	.552	29	.777	.548	20	810	.371	27	842	.491	19	843	.732	15	833	.757
05	847	925	23	780	662	14	823	.223	01	847	726	21	870	435	03	844	.511	19	896	.464
25	872	891	10	924	888	23	840	264	29	862	029	23	903	367	30	858	.299	18	916	084
24	874	.135	12	929	204	30	892	817	25	897	070	23	943	267	09	.929	.199	01	948	610
08	.911	.215	01	937	714	23	943	.190	04	.9[illegible]7	264	11	956	142	24	.931	.263	11	.976	.799
07	946	.065	25	974	.578	15	.975	.962	13	.958	.990	17	.973	989	15	939	947	24	.978	633

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

4 originales

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL

DE LA S A H O P

SOCAVACION EN CAUCES NATURALES

TABLAS

ING. FREANCISCO PEÑA ROBLES

SEPT. DE 1977

Calle de Tacuba 5 primer piso México 1, D. F.

H_s Tirante considerado, a cuya profundidad se desea conocer qué valor de V_s se requiere para arrastrar y levantar al material, en m.

x, Es un exponente variable que está en función del peso volumétrico γ_s del material seco en Ton/m3, el cual se encuentra consignado en la tabla 3. En ese mismo cuadro se indica el valor de la expresión $1/(1+X)$ que será necesaria más adelante, así como el valor del exponente x cuando el material del fondo no es cohesivo. En este último caso x es función del diámetro medio de los granos.

TABLA 2

Probabilidad anual (en %) de que se presente el gasto de diseño.	Coeficiente β
100	0.77
50	0.82
20	0.86
10	0.90
5	0.94
2	0.97
1	1.00
0.3	1.03
0.2	1.05
0.1	1.07

TABLA 3

Valores de X y $1/(1 + X)$ para suelos cohesivos y no cohesivos

SUELOS COHESIVOS						SUELOS NO COHESIVOS					
γ_s	x	$\frac{1}{1+x}$	γ_s	x	$\frac{1}{1+x}$	d(mm)	x	$\frac{1}{1+x}$	d(mm)	x	$\frac{1}{1+x}$
0.80	0.52	0.66	1.20	0.39	0.72	0.05	0.43	0.70	40.00	0.30	0.77
0.83	0.51	0.66	1.20	0.38	0.72	0.15	0.42	0.70	60.00	0.29	0.78
0.86	0.	0.67	1.28	0.37	0.73	0.51	0.41	0.71	90.00	0.28	0.78
0.88	0.49	0.67	1.34	0.36	0.74	1.00	0.40	0.71	140.00	0.27	0.79
0.90	0.48	0.67	1.40	0.35	0.74	1.50	0.39	0.72	190.00	0.26	0.79
0.93	0.47	0.68	1.46	0.34	0.75	2.50	0.38	0.72	250.00	0.25	0.80
0.96	0.46	0.68	1.52	0.33	0.75	4.00	0.37	0.73	310.00	0.24	0.81
0.98	0.45	0.69	1.58	0.32	0.76	6.00	0.36	0.74	370.00	0.23	0.81
1.00	0.44	0.69	1.64	0.31	0.76	8.00	0.35	0.74	450.00	0.22	0.83
1.04	0.43	0.70	1.71	0.30	0.77	10.00	0.34	0.75	570.00	0.21	0.83
1.08	0.42	0.70	1.80	0.29	0.78	15.00	0.33	0.75	750.00	0.20	0.83
1.12	0.41	0.71	1.89	0.28	0.78	20.00	0.32	0.76	1000.00	0.19	0.84
1.16	0.40	0.71	2.00	0.27	0.79	25.00	0.31	0.76			

La variación de la velocidad media real v_r de la corriente, en función de la profundidad y para cada punto de la sección puede ser obtenida analizando una franja vertical de la sección transversal, como la mostrada en la figura 6. La hipótesis que se formula para realizar el cálculo es que el gasto unitario en cada franja permanece constante mientras dura el proceso erosivo.

Tómese la franja de espesor ΔB, y en forma hipotética considérese que el fondo se encuentra en su nivel inicial antes de que se produzca la erosión. El gasto que pasa por esa sección se puede expresar según Manning por:

T A B L A 4

COEFICIENTE DE CONTRACCION μ

VELOCIDAD MEDIA EN LA SECCION, EN M/SEC.	LONGITUD LIBRE ENTRE DOS PILAS (CLARO), EN METROS												
	10	13	16	18	21	25	30	42	52	63	106	124	200
MENOR DE 1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.50	0.94	0.96	0.97	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00
2.00	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00
2.50	0.98	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1.00
3.00	0.89	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
3.50	0.87	0.90	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
4.00 ó MAYOR	0.85	0.89	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99

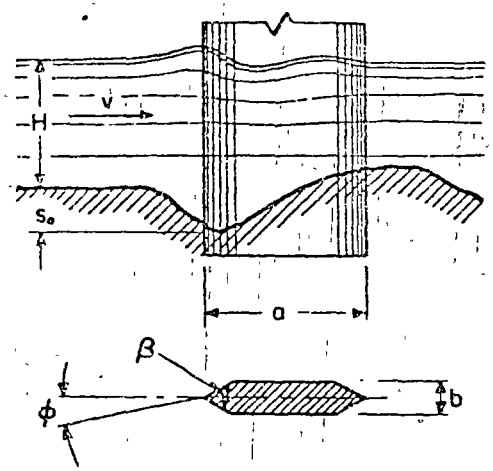
METODO DE YAROSLAVTZIEV

EXPRESION GENERAL $S_o = K_f K_v (e + K_H) \frac{v^2}{g} - 30 d_{85}$

PILA TIPO VI

$\beta°$	120	90	60
K_f	12.2	10.0	7.3

$b_1 = (a - b) \operatorname{sen} \phi + b$



PILA TIPO VII

ϕ	COEFICIENTE K_f				
	t/b				
	0	2	4	8	12
0	8.5	7.5	6.76	5.98	5.4
10	8.7	7.7	6.80	6.10	5.5
20	9.0	7.8	7.10	6.20	5.6
30	10.3	8.6	7.50	6.30	5.7
40	11.2	9.2	7.90	6.70	5.9

$b_1 = (a - b) \operatorname{sen} \phi + b$

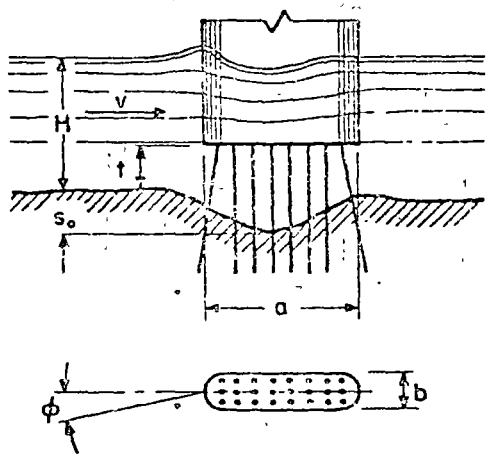


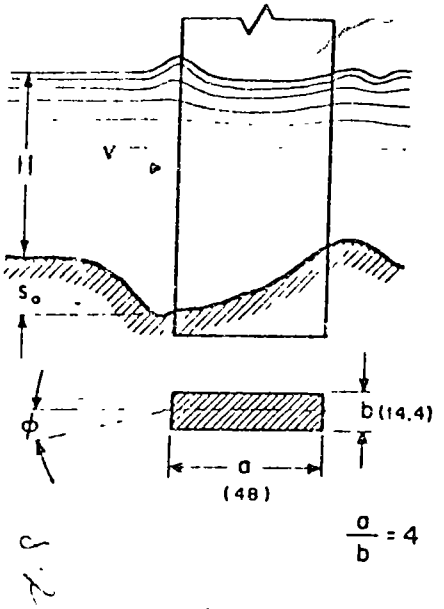
FIG. 18c Valores de K_f y b_1

EXPRESION GENERAL $S_o = K_f K_V (e + K_H) \frac{V^2}{g} - 30\, d_{85}$

PILA TIPO I

$K_f = 12.4$

$b_1 = a \operatorname{sen} \phi + b \cos \phi$

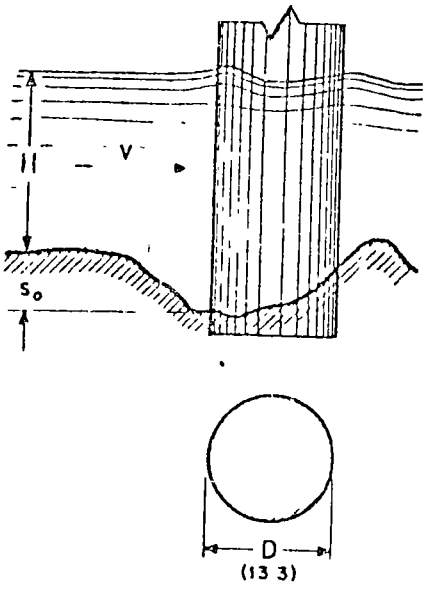


$\frac{a}{b} = 4$

PILA TIPO II

$K_f = 10.0$

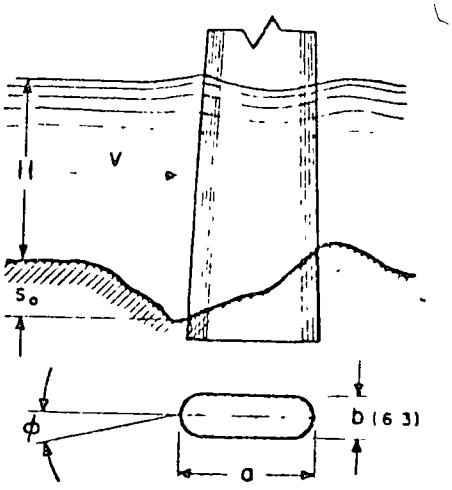
$b_1 = D$



PILA TIPO III

ϕ	0°	10°	20°	30°	40°	50°
K_f	8.5	8.7	9.0	10.3	11.3	

$b_1 = (a - b) \operatorname{sen} \phi + b$



Valores de K_f y b_1 para diferentes pilas y distintos ángulos de incidencia

FORMA Y DIMENSIONES DE PILAS ESTUDIADAS

Las cantidades entre paréntesis están en cm y corresponden a las dimensiones de las pilas probadas

FIG. 18a

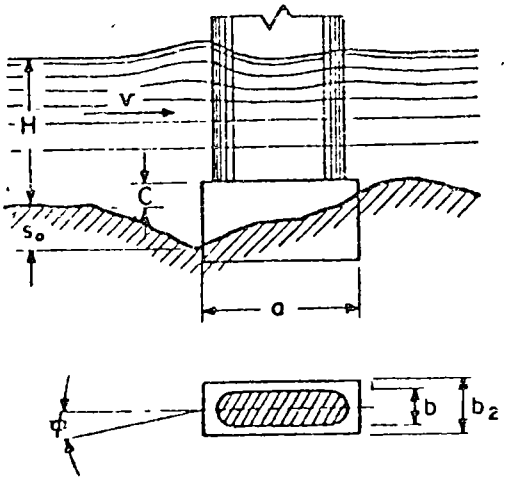
PILA TIPO IV

ϕ	COEFICIENTE K_f					
	C/H					
	0	0 2	0.4	0.6	0 8	1.0
0	8 5	9 9	11.5	12 1	12 4	12.4
10	8 7	10 1	11.6	12 1	12 4	12 4
20	9 0	10 3	11 7	12 4	12 4	12 4
30	10 3	11 3	12 1	12 4	12 4	12 4
40	11 3	12 0	12 4	12 4	12 4	12 4

$b_1 = (a - b_o) \operatorname{sen} \phi + b_o$ para $C/H \leq 0.3$

$b_1 = a \operatorname{sen} \phi + b_o \cos \phi$ para $C/H > 0.3$

en donde $b_o = b + (b_2 - b)\, C/H$



METODO DE YAROSLAVTZIEV

EXPRESION GENERAL $S_o = K_f K_V (e + K_H) \frac{V^2}{g} - 30\, d_{85}$

PILA TIPO V

Coeficiente $K_f = 12.4$

$b_1 = a \operatorname{sen} \phi + b_o \cos \phi$

en donde $b_o = b + (b_2 - b)\, C/H$

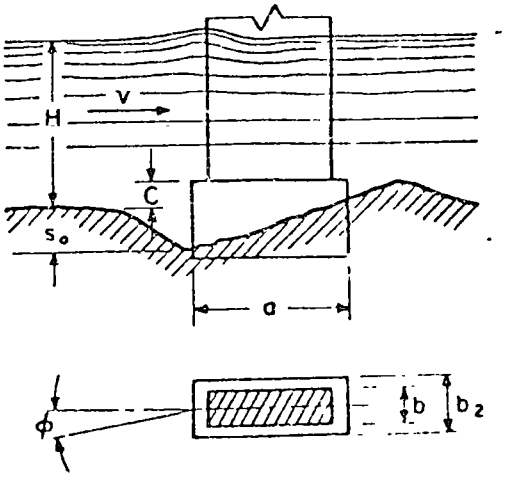


FIG. 18b Valores de K_f y b_1

T A B L A 10

DIAMETROS EQUIVALENTES A SUELOS GRANULARES, PARA SUELOS COHESIVOS

Característica de los suelos.	Peso volumétrico del material seco, en Ton/m3.	Dimenciones del diámetro equivalente en suelos granulares (en cm)		
		Arcillas y tierras - fuertemente arcillosas	Tierras ligeramente arcillosas	Suelos de aluvión - (arcillas margosas)
Poco compactos.	1.2	1	0.5	0.5
Medianamente compactos.	1.2 - 1.6	4	2	2
Compactos.	1.6 - 2.0	8	8	3
Muy compactos.	2.0 - 2.5	10	10	6

Lo anterior se ha presentado con el fin de redondear más el tema; sin embargo, no será discutida su validez no comparada con alguna otra, por desconocerse otro intento de valuar la profundidad de la erosión para suelos cohesivos.

Unicamente cabe aclarar que el tiempo es otro factor importante y que debe ser tomado en cuenta, ya que la degradación del fondo en un suelo cohesivo tarda más que en un suelo con material suelto. Así, es probable que durante el tiempo que tarda la avenida no se alcance la profundidad obtenida mediante el cálculo. Por este motivo conviene tomar como gasto de diseño el que se presenta durante una avenida con un periodo de retorno más bajo.

T A B L A 10'

Valores de la velocidad de caída w en función del diámetro de las partículas.

Peso específico = 2.65 Ton/m^3 y la temperatura del agua = 10°C

d (mm)	w cm/s	d (mm)	w cm/s	d (mm)	w cm/s	d (mm)	w cm/s
0.010	0.0049	0.15	1.150	1.75	17.80	15.0	52.0
0.015	0.0115	0.20	1.711	2.00	19.00	17.5	56.2
0.020	0.0198	0.30	2.831	2.50	21.25	20.0	60.20
0.030	0.0460	0.40	3.951	3.00	23.25	22.5	63.70
0.040	0.0820	0.50	5.071	4.00	26.85	25.0	67.20
0.050	0.1230	0.60	6.191	5.00	30.00	27.5	70.60
0.060	0.1840	0.70	7.311	6.00	32.90	30.0	73.60
0.070	0.2510	0.80	8.431	7.00	35.50	50.0	78.00
0.080	0.3280	0.90	9.571	8.00	38.00	75.0	95.00
0.090	0.4140	1.00	10.671	9.00	40.30	100.0	110.00
0.100	0.5120	1.20	12.911	10.00	42.50	150.0	135.00
0.120	0.7370	1.50	16.271	12.50	47.70	200.0	153.00
						250.0	170.00
						300.0	169.00

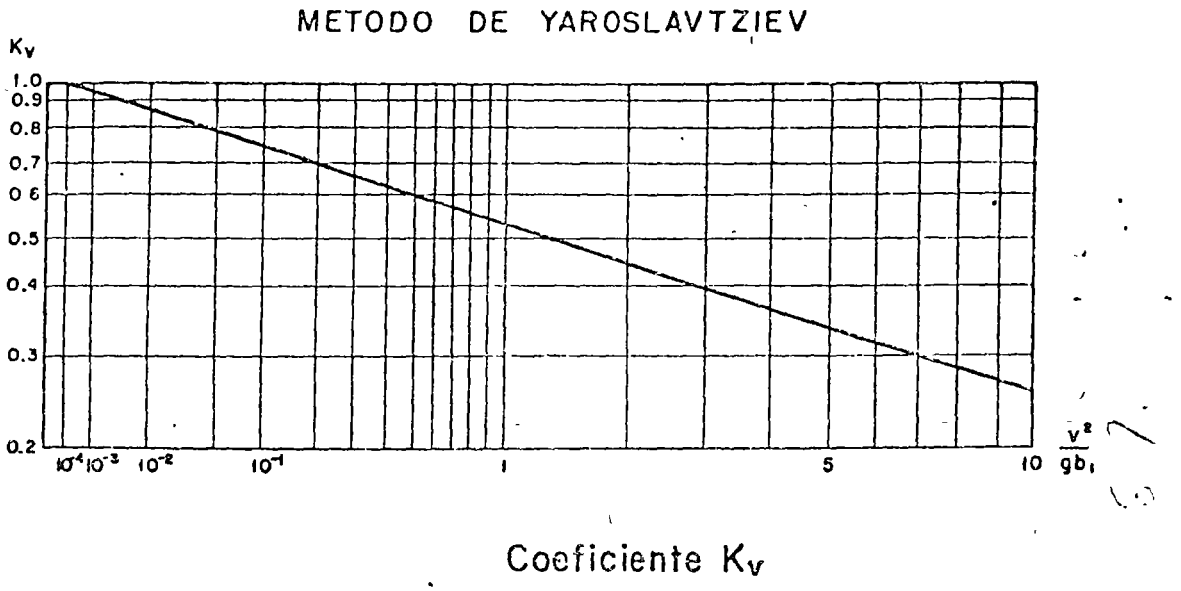


FIG. 19 GRAFICA PARA EL CALCULO DE K_v

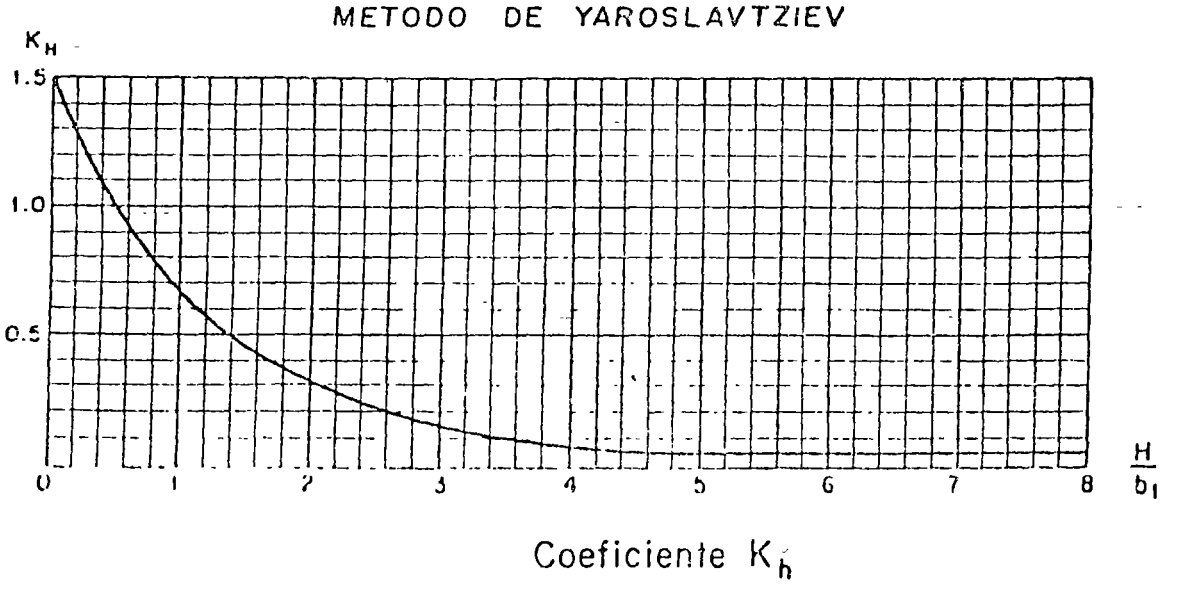


FIG. 20 GRAFICA PARA EL CALCULO DE Kh

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL

DE LA SAHOP

SUBDRENAJE

DR. EULALIO JUAREZ BADILLO

ING. FRANCISCO JOSE RUZ VILLAMIL

ING. JOSE ANTONIO MENDOZA MARQUEZ

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.

PARTE III - DRENAJE

Tema 4 - Subdrenaje

I. Introducción.

En toda obra vial el agua es uno de los factores que más importancia tiene en la estabilidad y buen comportamiento mecánico de la obra en cuestión. No sólo el agua superficial que fluye es perjudicial al erosionar partes de la obra sino el agua que fluye bajo la superficie, puede causar desplazamientos verticales y horizontales que influyan desfavorablemente en el buen funcionamiento de la obra y aún amenazar su propia estabilidad. Especial atención debe darse a aquella agua subterránea que tiende a aflorar en la obra misma ya que en este caso se tendrían también los efectos destructores superficiales ya mencionados, aparte del efecto que, aún y cuando no llegue a aflorar, causa en la zona del suelo cercana a la superficie de frontera entre la masa de suelo y el aire. Lo anterior apunta hacia la necesidad de evitar, en la obra misma, afloramientos que estén fuera del control del técnico por medio de obras construidas.

El efecto del flujo de agua subterránea bajo una obra vial puede dividirse, en forma simplista, en dos partes:

una, el efecto de las fuerzas de filtración sobre la masa de suelo y que puede visualizarse como una fuerza de masa (del tipo del de la gravedad) que es ejercida en la dirección del flujo del agua y con magnitud por unidad de volumen de suelo igual a $i\gamma_w$, en donde γ_w es el peso específico del agua e i es el gradiente hidráulico en el punto considerado. Por lo tanto, siendo γ_w cosntante, la magnitud de esta fuerza será proporcional al gradiente hidráulico i; la dirección y magnitud de estas fuerzas de masa en la región del flujo son casi siempre, por no decir siempre, desfavorables para la estabilidad de la obra y compete al técnico la construcción de obras ex-profeso para cambiar la dirección y magnitud de estas fuerzas, así como la región del flujo, en forma tal que se minimice su efecto destructor para obtener un diseño óptimo. La segunda forma en que el agua afecta a las obras de tierra es por la influencia que ella tiene en la deformabilidad y resistencia de los suelos y, nuevamente, podría afirmarse, su influencia es casi siempre desfavorable para la obra. Este efecto se describe con un poco de mayor detalle en la PARTE II de este trabajo. Se puede afirmar por lo pronto que el abatimiento de las presiones del agua contribuye a que el suelo se vuelva menos deformable y

más resistente, pudiendo inclusive, con un buen diseño, mejorar dichas características del suelo en la obra en cuestión.

Las técnicas de subdrenaje que se describirán en la PARTE III de este trabajo, son las que hasta la fecha han demostrado mayor eficiencia para conservar en buenas condiciones de deformabilidad y de estabilidad a una obra vial. Cada una de ellas tiene sus limitaciones y sus campos de aplicabilidad y compete al técnico escojer y diseñar la obra más apropiada para cada caso particular.

Un punto que merece especial mención, es el correspondiente a que la primer forma de afectar a la estabilidad de una obra corresponde a la dirección y magnitud de las fuerzas de filtración en la zona de flujo, en donde la magnitud es directamente proporcional al gradiente hidráulico; es común que superficialmente no se detecte afloramiento alguno por la razón de que el gasto aportado a la superficie expuesta sea tan pequeño que se evapore al llegar a ella. Al construir una obra de subdrenaje se está cambiando la zona del flujo de agua y la dirección y magnitud de las

fuerzas de filtración. Al aumentar la magnitud de estas fuerzas por lo general se incrementa el gasto, pero son las modificaciones en la zona de flujo y el cambio en la dirección de dichas fuerzas, los aspectos más importantes que el diseñador debe tener en cuenta para una mayor eficiencia de su diseño. Puede haber casos en que el puro hecho de cambiar la dirección de estas fuerzas de filtración sea suficiente para estabilizar una obra como, por ejemplo, en el caso de excavaciones con el nivel del agua, dentro de la excavación, superior al nivel del agua circundante. En las obras viales, sin embargo, el cambio de la zona de flujo suele ser el aspecto dominante.

II. Influencia del agua en el comportamiento mecánico de los suelos.

La resistencia al esfuerzo cortante de los suelos puede expresarse simplemente por la fórmula:

$$s = \sigma_{fund} \tan \phi \qquad (1)$$

en donde σ_{fund} es el esfuerzo fundamental y ϕ el ángulo de fricción interna del suelo. A su vez el σ_{fund} puede -

escribirse como:

$$\sigma_{fund} = \bar{\sigma} + \sigma_s = (\sigma - u) + \sigma_s \qquad (2)$$

en donde $\bar{\sigma}$ es el esfuerzo efectivo, σ el esfuerzo total, u la presión en el agua y σ_s el esfuerzo almacenado. Introduciendo la ec (2) en la (1) se obtiene:

$$s = (\sigma - u + \sigma_s) \cdot \tan \phi \qquad (3)$$

En el pasado, es frecuente encontrarla en la forma

$$s = (\sigma - u) \tan \phi + \sigma_s \tan \phi \qquad (4)$$

$$= c + (\sigma - u) \tan \phi$$

en donde:

$$c = \sigma_s \tan \phi \qquad (5)$$

Por la ecuación (5) se observa que el parámetro c de la ec (4) varía con el esfuerzo almacenado σ_s.

El esfuerzo almacenado σ_s es función principalmente del grado de preconsolidación en suelos plásticos y es función de la compacidad relativa en los suelos no plásticos, a ba

jos niveles de esfuerzos.

Sin embargo, el punto más importante, con relación a las obras de sub drenaje podría confinarse a la expresión (3) en la que, para un punto considerado de la masa de suelo, suponiendo, sin grave error para los fines aquí perseguidos, que σ y σ_s se mantienen constantes, la resistencia en una dirección dada será mayor cuando la presión en el agua sea menor. Una obra de sub drenaje debe abatir estas presiones del agua en la zona de suelos en que se necesite, volviéndola inclusive de valor negativa (tensión en el agua).

En la zona arriba de la línea de corriente superior de una región de flujo en suelos plásticos, éste efecto es estabilizador siempre y cuando no se exagere y pueda dar lugar a otros efectos relacionados con el secado de los suelos plásticos. La deformabilidad de los suelos también crece al aumentar la presión en el agua ya que ello propicia una disminución del esfuerzo efectivo $\bar{\sigma}$ y también del esfuerzo almacenado σ_s. Por ello, el abatimiento del nivel del agua mantiene y en ocasiones disminuye la deformabilidad de los suelos.

III - Técnicas de subdrenaje.

A.- Subdrenes.

En laderas inclinadas o en terrenos erosionados y montañosos es común que el agua subterránea fluya según la inclinación de la superficie, guardando el nivel freático una configuración similar a la del terreno, menos accidentada.

Cuando en tales casos haya de hacerse una excavación profunda para alojar una vía terrestre, como es el caso de los cortes, se producirá un flujo hacia la excavación que tenderá a saturar los taludes y la cama del corte (Fig. A-1).

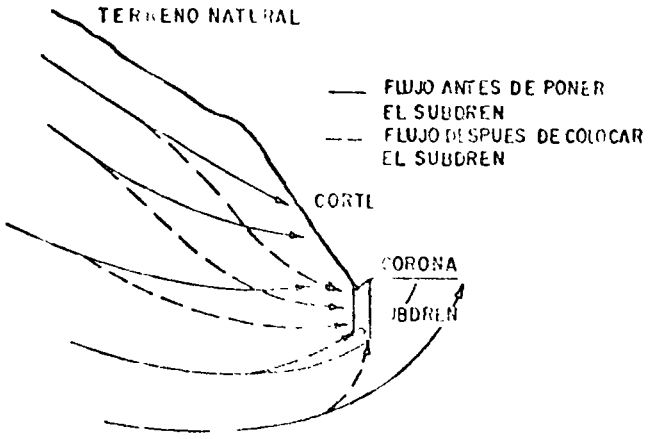


Fig. A-1 Flujo hacia el talud y la cama de un corte.

Este flujo puede ser interceptado por un dren longitudinal de zanja, tal como se muestra en la misma Fig. A-1, en la que se esquematizan las direcciones del flujo antes y después de colocar la instalación. El efecto del subdrén es en este caso interceptar y eliminar el flujo hacia la cama del corte y, en menor escala, disminuir la zona eventualmente saturada en el talud. La mayor parte de los drenes longitudinales de zanja que se colocan en carreteras y ferrocarriles tienen tal finalidad, por lo que resultan ser en ese caso estructuras cuya principal finalidad es la protección de pavimentos, interceptando un flujo de agua, y protegiendo al corte y a la plantilla del camino.

Otra utilización muy común de los drenes longitudinales de zanja se ilustra en la Fig. A-2.

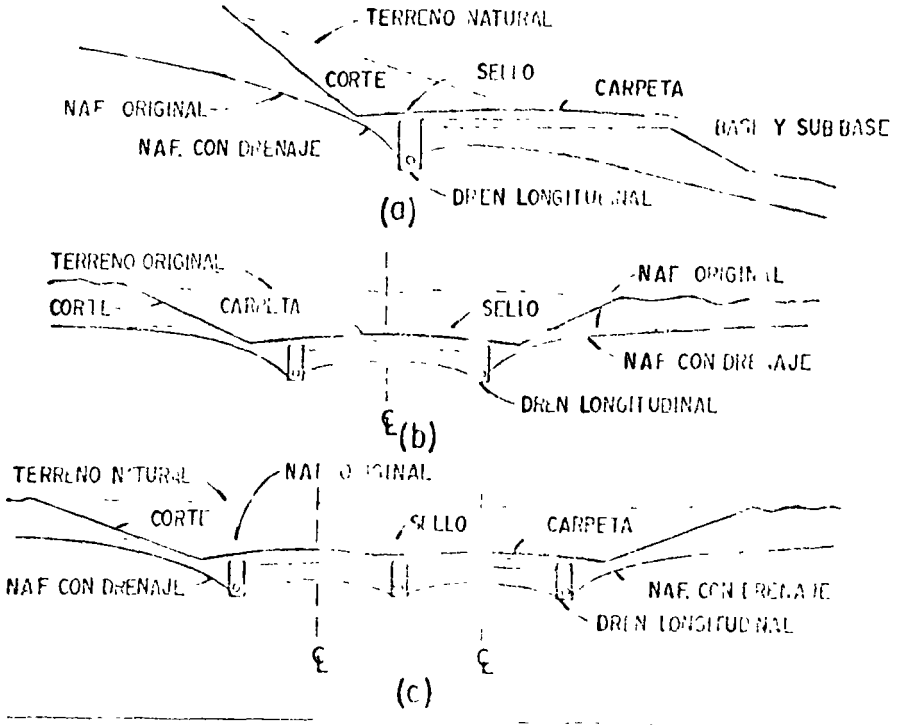


Fig. A-2 [illegible]

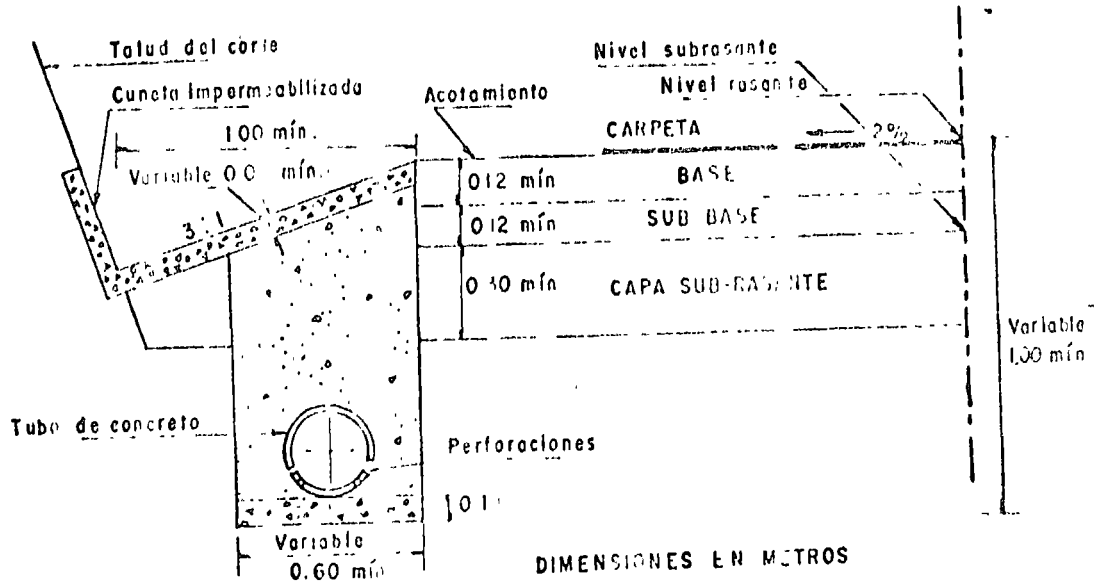


Fig. A-3 Sección transversal de un subdrén longitudinal de zanja según la práctica mexicana. (Secretaría de Obras Públicas).

El material de filtro debe satisfacer dos requerimientos contradictorios:

1. Los espacios entre las partículas del filtro en contacto con el suelo por proteger deben ser suficientemente pequeños como para que los finos de aquel no penetren en él, como es el caso de los suelos que pasan por la malla Nº 200.

2. Los espacios entre las partículas del filtro deben ser lo suficientemente grandes como para que el conjunto tenga la permeabilidad necesaria para que el agua pueda moverse a su través y fluir rápidamente hacia el exterior, sin generar presiones de poro indeseables.

La confrontación de estos criterios pueden conducir a un filtro de más de una capa, en la que cada una va teniendo mayor permeabilidad, según va quedando más lejos del suelo por proteger. Su uso debe tender a evitarse en las vías terrestres por razones de costo y de facilidad de construcción.

Este requisito suele resultar excesivo en carreteras, en las que los suelos que van apareciendo cambian mucho, aún entre puntos situados a corta distancia. Lo ideal, en el caso de carreteras sería contar con una norma para seleccionar el material filtrante que fuera independiente de las características del material por proteger y que, por lo tanto, produjese un material filtrante que pudiera utilizarse en todos los casos. Naturalmente que ésto es imposible teóricamente, pero en la práctica de algunas instituciones se

ha resultado satisfactorio el uso de un material único, elegido de tal manera que sus características granulométricas le permiten cubrir una amplia gama de casos reales. Es difícil dar las características de un material drenante, pues es común que las instituciones que los utilizan lo modifiquen ligeramente de vez en cuando, según lo va aconsejando la experiencia de campo. Con tal salvedad, se proporcionan dos granulometrías, una propuesta por el Departamento de Carreteras de California y otra por esta Secretaría de Obras Públicas. La primera aparece en la tabla.

T A B L A

Malla	Abertura en mm	Porcentaje que pasa, en peso
1"	25.4	100
3/4"	19.1	90-100
3/8"	9.52	40-100
Nº 4	4.76	25-40
Nº 8	2.38	13-33
Nº 30	0.590	5-15
Nº 50	0.297	0-7
Nº 200	0.074	0-3

La segunda granulometría es la que tiene en uso la Secretaría de Obras Públicas de México y aparece en la tabla.

T A B L A

Malla	Abertura en mm	Porcentaje que pasa, en peso
1 1/2"	38.1	100
1"	25.4	80-100
3/4"	19.1	65-100
3/8"	9.52	40-80
Nº 4	4.76	20-55
Nº 10	2.00	0-35
Nº 20	0.840	0-20
Nº 40	0.420	0-12
Nº 100	0.149	0-7
Nº 200	0.074	0-5

La Fig. A-4 muestra la representación de esta última granulometría, en una gráfica en la que se señalan los límites de tres zonas en que deben quedar comprendidos los materiales de base de pavimento especificados por la Secretaría.

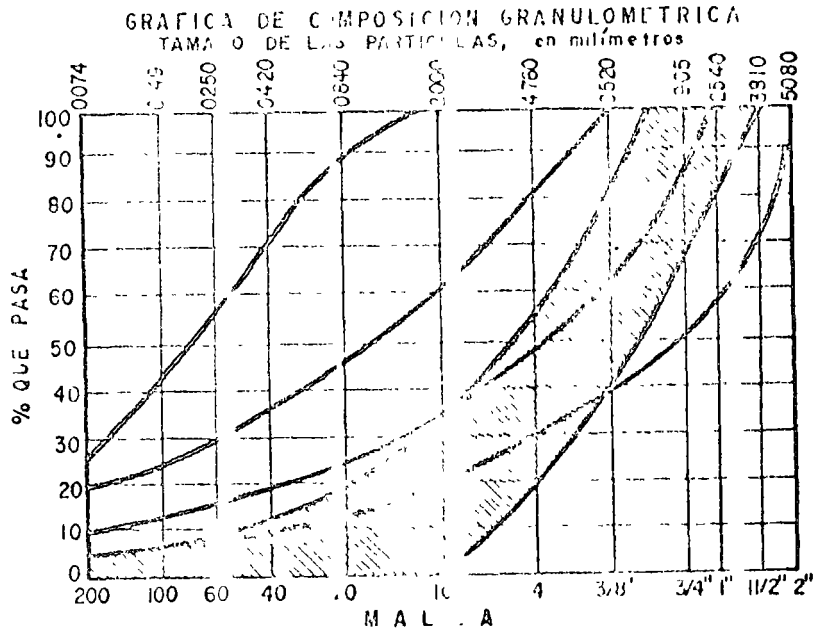


Fig. A-4 Zona granulométrica del material drenante único utilizado en carreteras por la práctica mexicana.

Como se mencionó anteriormente, el sub drén está provisto de un tubo perforado, embebido dentro del material filtrante. El objeto del tubo es proporcionar una fácil y rápida conducción al agua y el objeto de las perforaciones es permitir el acceso del agua al interior del tubo. La Fig. A-5 muestra la forma más recomendable de disponer las perforaciones. No conviene perforar la parte superior del tubo, pues ello favorecería la entrada de partículas finas del material de filtro; tampoco conviene colocar perfora--

ciones en la parte más baja del tubo, pues se propiciaría la salida del agua captada, cuando su velocidad disminuye.

En ocasiones se ha dejado entre secciones de tubería sin perforar uniones abiertas, utilizadas como alternativa de las perforaciones. Esta práctica debe verse como inadecuada, pues favorece mucho los dos inconvenientes que se acaban de anotar.

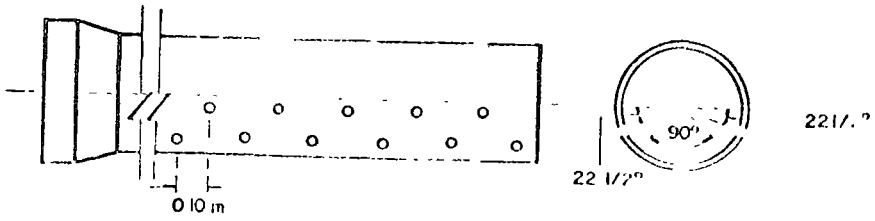


Fig. A-5 Disposición de las perforaciones en tuberías para subdrenaje.

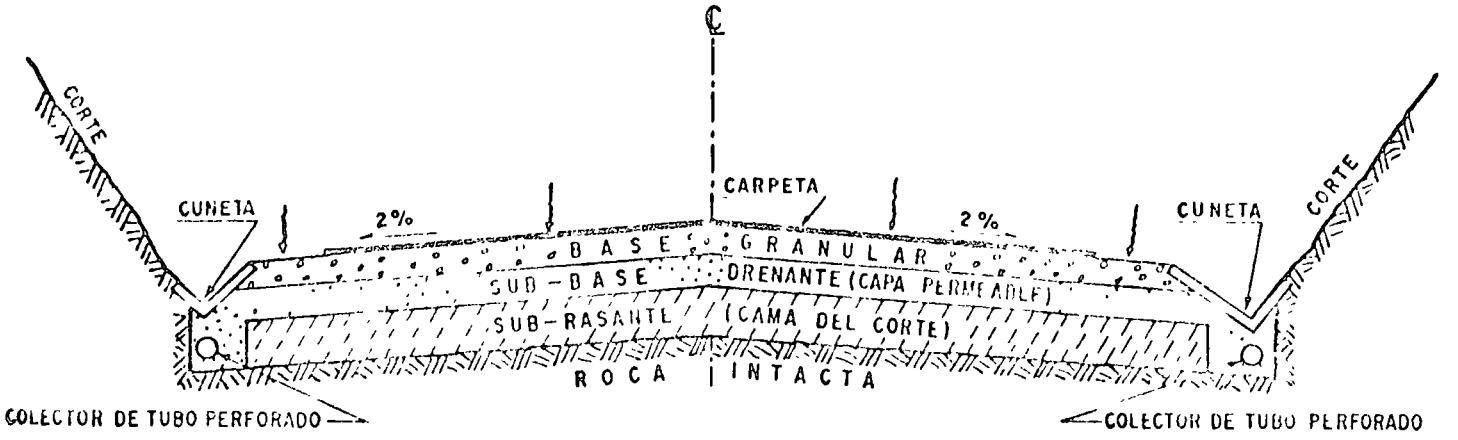
B - Capas permeables.

Es frecuente que en las camas de los cortes de las carreteras y las vías férreas aparezca agua; en estos casos puede ser útil la colocación de capas permeables para su protección.

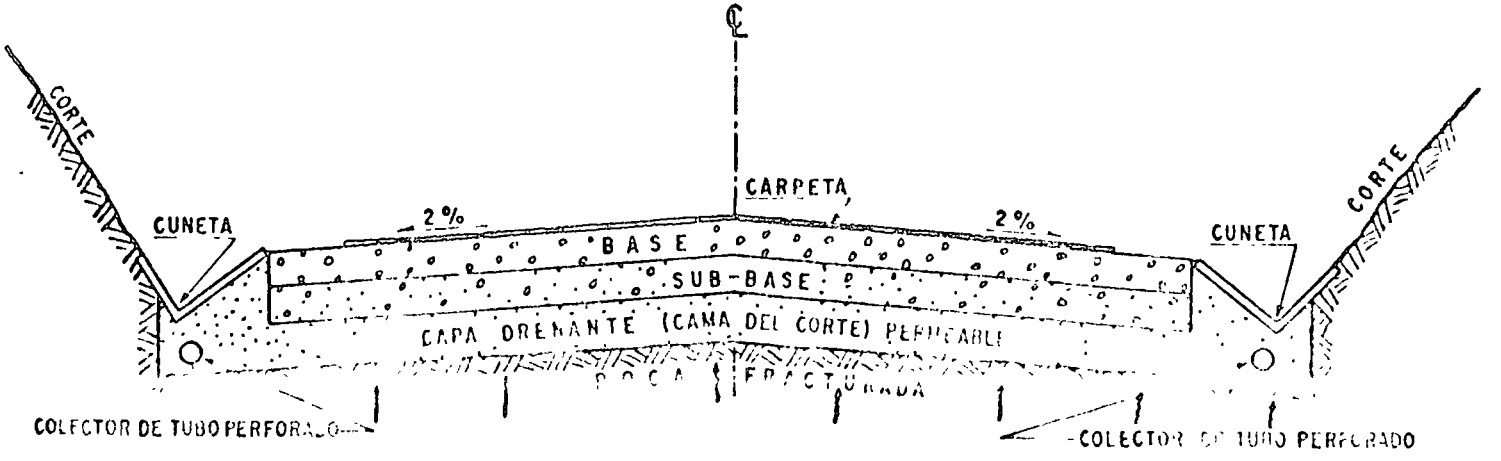
Estas son capas de espesor razonable se colocan en todo el ancho de la corona del camino o de la superficie pavimentada y están constituidas por material de filtro, de manera que con ayuda de una pendiente transversal decidida y de unas correctas instalaciones de salida puedan drenar el agua que se infiltre por la superficie del pavimento que provenga de los acotamientos de la vía o que ascienda por supresión procedente de niveles inferiores.

Muchas veces estas capas drenantes se incorporan al pavimento, aprovechando que la naturaleza granular del material de filtro los hace muy apropiados para tal función, estructuralmente hablando. Otra función importante de las capas de filtro pudiera ser servir de transición entre los materiales finos de terraplén y alguna capa de material triturado grueso, que haya de colocarse encima, para impedir la incrustación de los fragmentos gruesos en la matriz fina.

La Fig. B-1 muestra en forma esquemática la utilización de capas permeables para control de infiltración provenientes de la parte superior del pavimento y de la ascensión de agua proveniente de capas inferiores, en las que se supone existe una subpresión.



c.- Sub-base utilizada como capa permeable, para interceptar agua proveniente del pavimento.



b.- Sub-rasante utilizada como capa permeable, para interceptar flujo ascendente por sub-presión.

Fig. B-1 Capas permeables.

En la parte a de la figura (flujo descendente) como capa drenante se ha utilizado la sub base, formada por los materiales adecuados, puesto que se acepta que no habrá flujo ascendente está justificado formar la cama del corte con una subrasante que no tenga calidad especial.

En la parte b de la figura se considera un flujo que asciende por subpresión en una roca fracturada. Ahora la capa drenante se ha identificado con la subrasante que forma la cama del corte. La práctica relativamente frecuente de convertir en este caso en drenante también a la sub base, colocándola sobre una subrasante convencional (cama de corte), debe verse como inconveniente, pues todo el suelo colocado bajo la capa drenante tenderá a saturarse, perdiendo resistencia y ganando capacidad de deformación, por lo que el conjunto del pavimento y capa drenante podrá tener un mal comportamiento a despecho de su calidad, al quedar flotando sobre la capa saturada.

A veces una capa permeable de material grueso se coloca en la parte inferior de un pavimento o aún en el cuerpo o la parte interior del terraplén, con la finalidad de interrumpir un proceso de ascensión capilar que, de otra manera, terminaría por perjudicar la capa subrasante, la sub base y aún, la base de dicho pavimento.

Estas son las capas rompedoras de capilaridad, cuya función es impedir el acceso del agua, pero no drenarla. Se trata de poner al material fino del terraplén en contacto con el aire en los huecos grandes entre las partículas gruesas, para dar ocasión a la formación de los meniscos necesarios para que el agua no continúe su ascenso, quedando libres de ella capas de suelos colocadas por encima.

Existe una diferencia importante entre como ha de ser proyectada la capa permeable según sea interceptora y eliminadora de un flujo o rompedora de la ascensión capilar de agua que provenga de niveles inferiores. En el primer caso, deberá disponerse la capa cuando exista un flujo de agua a su través. Esto implica las pendientes transversales necesarias, la existencia de los colectores de tubo perforado y, sobre todo, que el material constitutivo de la capa sea un auténtico filtro. Por el contrario, si la capa se coloca para romper el potencial capilar de un agua ascendente, lo conveniente será que el material constitutivo sea granular, grueso muy permeable, que deje grandes huecos en contacto con el material que tenga potencial capilar; de esta manera, el agua capilar no podrá ascender a través de la capa rompe-

dora y quedará confinada en las capas inferiores, desarrollando para ello los meniscos necesarios en la zona en que los canales capilares queden en contacto con aire, para esta condición no es necesario, en principio; que el material de la capa rompedora fuera un auténtico filtro, pues estos materiales tienen todavía una altura capilar que puede ser apreciable. El razonamiento anterior llevaría a pensar que el material ideal para una capa rompedora de capilaridad sea la piedra de fragmentos, relativamente grandes y de tamaño uniforme, pero resulta arriesgado pensar que cualquier material que se coloque en una sección estructural de una vía terrestre tenga una sola finalidad y funcione con un único mecanismo. El material que se acaba de mencionar trabajaría demasiado mal ante un posible flujo, por lo que no es usual que los ingenieros se inclinen a su uso, de manera que en las capas rompedoras suelen verse materiales bastante mejor graduados.

Aunque se procura que los pavimentos sean relativamente impermeables, de manera que la mayor parte del agua de precipitación sea eliminada por escurrimiento superficial,

gracias al bombeo transversal, el hecho es que ningún pavimento es totalmente impermeable, de manera que una parte del agua pluvial se infiltra a través de la carpeta ; a ésta ha de añadirse la que penetra por los acotamientos, bastante más permeables, y la que pudiera provenir del flujo a través de los suelos vecinos. Los especialistas en pavimentos o la investigación correspondiente de laboratorio podrían arrojar alguna luz sobre la relación de infiltración a través de una carpeta; con esto podría estimarse gruesamente, por lo menos este concepto, pero los otros orígenes del agua acumulada pueden ser más difíciles de cuantificar.

La Tabla B-1 muestra las infiltraciones a través de una carpeta que pueden removerse de un pavimento, según en éste se coloque o no una capa permeable eficiente bajo la sub base convencional del mismo.
La infiltración se da en cm de precipitación por hora.

TABLA B-1

Relaciones de infiltración teórica (según redes de flujo) que pueden ser drenadas de las capas de un pavimento.

Material de subbase sobre la capa permeable.	Permeabilidad(cm/seg)	Relación de infiltración teórica que puede ser drenada (cm/h). Sin capa permeable	Con capa permeable
Material convencional de subbase, bien graduado.	3×10^{-4}	0.0015	1.25
Arena para concreto con alto contenido de finos limosos y arcillosos.	6×10^{-4}	0.0030	2.5
Arena para concreto con bajo contenido de finos limosos y arcillosos.	6×10^{-3}	0.030	25.0

La tabla anterior proporciona una excelente norma de criterio y resalta el gran poder drenante que se adquiere con el uso de capas permeables; de hecho una instalación tal puede multiplicar en cientos y miles de veces la capacidad drenante en el interior de un camino o aeropista.

Un complemento importante de una capa filtrante es la instalación a ambos lados de un sistema recolector y eliminador del agua.

Un aspecto importante en el diseño de capas permeables es su costo, que suele ser alto. A este respecto es deseable cualquier reducción en el espesor de la capa que pueda lograrse sin disminuir en exceso la capacidad drenante. Sin embargo, capas demasiado delgadas se complican constructivamente hasta el grado de perder su ventaja económica. Quizá no deben emplearse capas de espesor inferior a 15 cm, 20 y 30 cm son las dimensiones más comunes; espesores mayores probablemente repercuten ya mucho en el costo, sobre todo en carreteras, pues en aeropistas suelen tenerse márgenes más amplios a este respecto.

C. Drenes transversales de penetración.

Se han discutido con cierto detalle los mecanismos por los que el agua que satura las masas que quedan a los lados de un corte que se practique durante la construcción de una vía terrestre pueden influir desfavorablemente en la estabi

lidad de sus taludes; los mismos mecanismos comprometen el equilibrio de una ladera natural a través de la que se establezca un flujo. También se ha indicado como la mayor parte de las fallas que pueden achacarse a estos efectos ocurren algún tiempo después de los periodos de precipitación pluvial intensa, indicio de que ese ha sido el tiempo requerido para constituirse los flujos internos que producen acumulaciones de agua en taludes y laderas. No debe imaginarse, por cierto, que la presencia de agua en los taludes de cortes sea un fenómeno raro o dependiente del azar; por el contrario, es algo que debe esperarse sistemáticamente en todos los terrenos en que el nivel freático esté relativamente cerca de la rasante de la vía y en que la precipitación no sea demasiado escasa.

La razón es que al practicar un corte se abate el nivel del agua interior hasta un poco más abajo de su cama, produciendo una zona profunda a la presión atmosférica, hacia la que deberá fluir el agua de las masas vecinas. En general, un corte actúa como un drén en el terreno en que se construye.

Un corte puede ser estable bajo una determinada condición de agua subterránea y bajo ciertas cargas hidráulicas, pero si una cantidad adicional de agua fluye hacia él se podrá - alcanzar una condición tal en el agua, en cuanto a las cargas hidráulicas, que se desarrollen en el interior del suelo presiones neutrales que produzcan la falla. Por esta razón, un corte construido desde hace muchos años puede fallar repentinamente tran un periodo de precipitación extraordinaria.

Los drenes de penetración transversal denominados por la práctica americana drenes horizontales son instaciones de - subdrenaje que responden específicamente a la necesidad de abatir del interior de los taludes del corte las presiones generadas por el agua, que sean susceptibles de provocar la falla del corte.

Comenzaron a utilizarse en el Departamento de Carreteras de California (EE.UU) a partir de los últimos años de la década del 30.

Consisten sencillamente de tubos perforados en toda su -

periferia que penetran en el terreno natural en dirección transversal al eje de la vía, para captar las aguas internas y abatir sus presiones neutrales. Se construye efectuando primeramente una perforación de 7.5 cm a 10 cm de diámetro, para lo cual existe la maquinaria apropiada, automática y provista de movimientos propios de avance y retroceso para facilitar las maniobras. Dentro de la perforación se coloca el tubo perforado de 5 cm de diámetro generalmente, el cual suele ser galvanizado o tener una película de asfalto, como protección contra la corrosión. Recientemente, en una falla localizada en la carretera México-Tampico (Vía corta), se instalaron unos drenes de penetración transversal, en los cuales la perforación se rellenó con arena fina evitando de esa manera la colocación del tubo galvanizado.

Hay siempre tendencia a que el proceso de perforación cambie substancialmente la pendiente adoptada, generalmente disminuyendo por efecto de la gravedad. Naturalmente ésto depende mucho de la naturaleza y uniformidad de los suelos perforados y existe la tendencia a que la herramienta de ataque se vaya por las trayectorias de menor resistencia, como fisuras, grietas, estratos blandos, etc. La presencia de cavidades suele ser el problema más grave que se presenta en la perforación de drenes transversales.

Como quiera que la perforación previa para alojarlos no suele adecuarse, por razones de costo, los derrumbes en la perforación son normalmente otro problema de consideración; cuando se perfora en zona en que ha ocurrido una falla y hay movimientos, este peligro es particularmente significativo. El equipo de perforación consiste en una herramienta rotatoria, preferentemente montada en una máquina con movilidad propia, se utiliza varillaje de 1.52 m (5 pies). Las brocas tricónicas han resultado versátiles para muchos tipos de suelo, en tanto no haya un contenido excesivo de boleos y fragmentos de roca.

La descarga puede ser libre a la cuneta o, en instalaciones importantes, a tubos colectores de unos 20 cm de diámetro, que encaminan las aguas a donde sean inofensivas. La parte del tubo perforado del subdrén que queda próximo a la salida debe dejarse sin perforar en uno o dos metros, para evitar la invasión de vegetación a través de las perforaciones y la obstrucción del tubo.

La longitud de los drenes de penetración transversal depende mucho de la geometría de la masa de suelo

susceptible de deslizar, tal como se discutirá prevemente más adelante, pero resulta fácil hacerlos de 50 ó 70 m y, muchas veces, se han hecho de más de 100 m. Naturalmente que la naturaleza del terreno en que se instalan tiene mucho que ver con este aspecto.

Como ya se ha dicho, los drenes de penetración transversal tienen por objeto drenar el agua y/o abatir sus presiones neutrales en grandes extensiones, mayores de las que puede alcanzar cualquier otro método de subdrenaje. También modifican, usualmente en forma favorable la dirección de las fuerzas de filtración.

Por ello su campo natural de aplicación son los taludes de los cortes y las laderas naturales, especialmente cuando sirven de apoyo a un terraplén. Se requiere un gran número de drenes para lograr buena eficiencia y en terrenos impermeables o en masas de roca agrietada, sin fácil comunicación interna, su zona de influencia puede ser relativamente pequeña, de manera que se requieren espaciamientos cortos; es frecuente verlos hasta a cinco me

tros uno del otro y en dos o más hileras separadas por un espaciamiento vertical similar; diez metros es un espaciamiento muy común. La Fig. C-1 muestra un croquis de su colocación y efectos para el caso de una sección en balcón de una carretera.

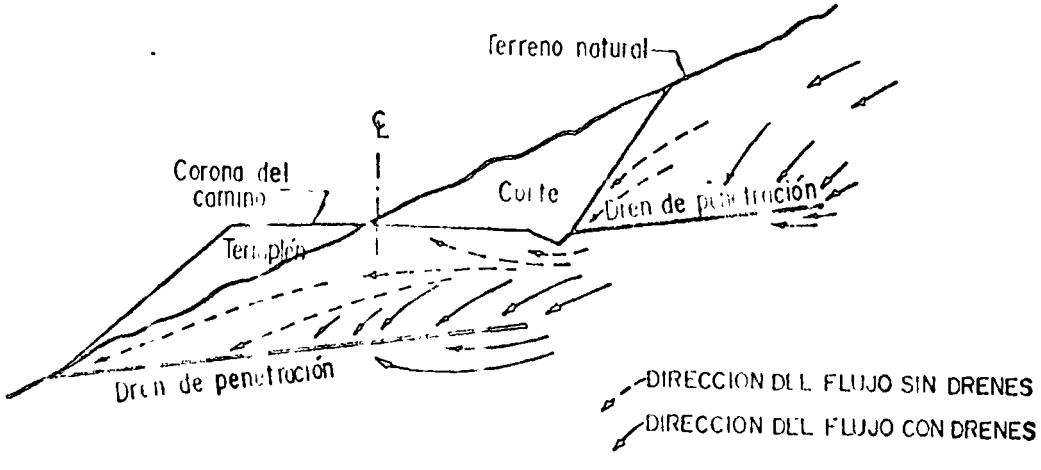


Fig. C-1 Esquema de la influencia de los drenes transversales de penetración en un corte en balcón.

Como todos los demás métodos de subdrenaje, los drenes de penetración transversal no son una panacea de uso universal. Deben instalrae solamente después de realizar las investigaciones necesarias para garantizar su efectividad y la economía del método. Esta investigación puede consistir en sondeos, inspección visual de la zona, estudios geológicos o análisis de la estabilidad de un talud antes o después de una falla o en una combinación de estudios anteriores. Se trata de definir la secuencia geológica de los materiales, la existencia y nivel de agua y de determinar, siquiera sea cualitativamente, la mala influencia de ésta. Muchas veces los primeros drenes instalados son verdaderos tanteos exploratorios, sobre todo en zonas en donde no existen sondeos previos. La efectividad queda condicionada a que el agua sea causa principal de problemas de estabilidad y a que se localice de tal manera que el nivel freático o la línea de corriente superior del flujo puedan ser interceptadas por los drenes. No deben instalarse ciegamente, simplemente porque exits una condición peligrosa en cuanto a estabilidad, inclusive, si se ve que el agua subterránea juega un cierto papel.

Los drenes de penetración transversal deben instalarse de manera que puedan ser objeto de un mantenimiento durante la conservación normal de la vía terrestre. Este mantenimiento consiste en su limpieza interior, incluyendo el destapar sus perforaciones. Para ello existe la maquinaria apropiada, generalmente a base de cepillos con cerda metálica, integrados a máquinas de acción mecánica. Esta necesidad obliga muchas veces a la construcción de túneles o grandes tubos que proporcionan acceso a la boca de los drenes.

La efectividad de un conjunto de drenes de penetración transversal puede medirse registrando las variaciones de elevación del espejo del agua en pozos de observación estratégicamente dispuestos en la zona drenada. La variación en la presión en el agua del suelo a diferentes profundidades puede conocerse utilizando piezómetros.

La longitud necesaria es uno de los factores más difíciles de definir, sobre todo en áreas en que, como es frecuente en las vías terrestres, no haya suficiente información proveniente de programas detallados de sondeo. Cuando se aplican en un talud de un corte de nueva cons--

trucción, puede tenerse una idea bastante aproximada de la longitud requerida dibujando un perfil de talud con los círculos de deslizamiento probables; los drenes deben de cubrir con amplitud las masas de suelo susceptibles de deslizarse. Un criterio similar puede usarse cuando se desee estabilizar con drenes de penetración transversal un talud ya construido que empiece a moverse o muestre otros signos de inestabilidad. Cuando exista o se sospeche que exista una superficie de falla formada, la forma que se conozca de ésta o que pueda razonablemente atribuírsele, orientará de inmediato tanto la disposición como la longitud de los drenes necesarios. Cuando se desee estabilizar una ladera bajo un terraplén, los drenes deberán llevarse a longitud suficiente para cubrir toda la zona susceptible de entrar en conflicto. La Fig. C-2 presenta croquis que ilustran gráficamente los criterios anteriores en forma general.

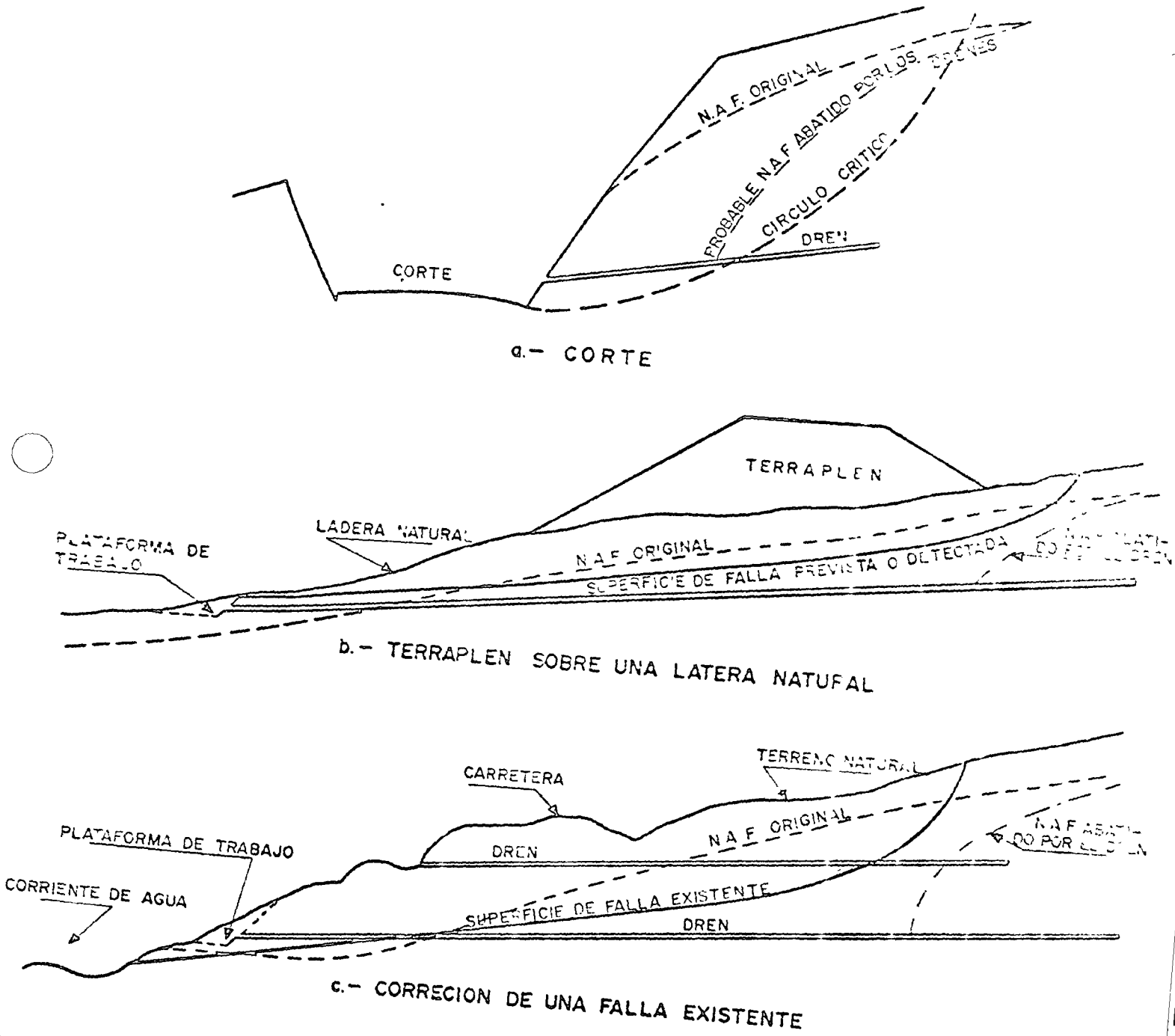


Fig. C-2 Croquis de la disposición de drenes transversales de penetración.

Cuando se instalan los drenes transversales sin equipo especializado, lo cual es común en países en desarrollo, se suele recurrir a equipos convencionales de perforación, que requieren de la inyección de cantidades bastante grandes de agua. La difusión de esta agua a presión en la masa de suelo puede producir condiciones transitorias pero muy críticas en la estabilidad general. En México se han instalado varias veces drenes de penetración transversal con equipo convencional; la experiencia parece ser que si se ejerce un cuidadoso control sobre las operaciones y sobre el agua inyectada es posible superar las malas consecuencias de dicha inyección, pero desde luego se debe considerar siempre preferible no utilizar agua de perforación.

Las dos formaciones en donde es probablemente más difícil instalar drenes transversales son las arenas finas limosas y los suelos que contienen grandes boleos y fragmentos de roca; la primera por su tendencia a derrumbarse y formar cavidades durante la perforación y la segunda por las dificultades provenientes de la dureza y la heterogeneidad, que restan eficiencia a la operación y elevan los costos.

Debe entenderse claramente que el objetivo fundamental de los drenes es abatir las presiones neutrales en las masas de suelo cuya estabilidad interesa. El éxito no necesariamente puede medirse por la cantidad de agua que los drenes colecten. Pudiera suceder que se interceptase un acuífero muy permeable, con agua libre y en tal caso el gasto drenado podrá ser impresionante; pero también podrá ocurrir que los drenes se instalen en formaciones arcillosas impermeables, en que logren muy eficientemente abatir las presiones de poro y en que contribuyan mucho a la estabilidad, pero colectando cantidades de agua mínima.
El drén transversal lleva la presión atmosférica hasta donde penetre y establece una zona de influencia con presión creciente hacia la periferia, que produce un beneficio en un cierto volumen de suelo. Dentro de esa zona de influencia, el agua tiende a fluir hacia el drén, pero la cantidad que llegue depende ante todo de la permeabilidad de la formación. Se ha dicho que en los suelos en que es más interesante abatir la presión de poro pueden ser masas de arcilla y en ellos dificilmente podrán esperarse grandes gastos.

Es común que el gasto colectado tenga variaciones estacionales.

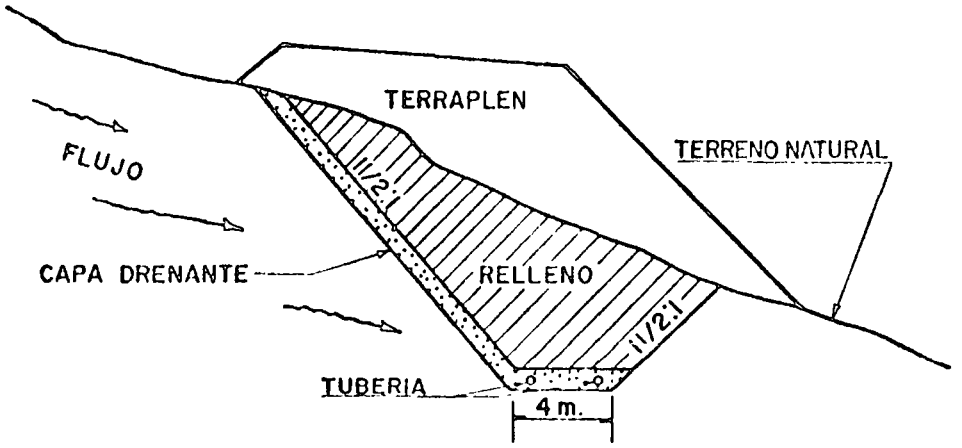
D. Trincheras estabilizadoras.

Cuando en una ladera natural existe flujo de agua y está formada por grandes espesores de materiales cuya estabilidad se ve amenazada por él y sobre tal ladera ha de construirse un terraplén, la remoción de todos los materiales malos y su substitución por otros mejores resulta ya difícil y, desde luego, antieconómica. En estos casos puede pensarse que basta captar el flujo y eliminar el agua en una zona bajo el terraplén, de profundidad y ancho suficiente para garantizar la estabilidad local; en la práctica ésto se logra drenando las aguas de una zona que abarque aquella por la que podría desarrollarse un círculo de deslizamiento del conjunto formado por el terraplén y su terreno de cimentación.

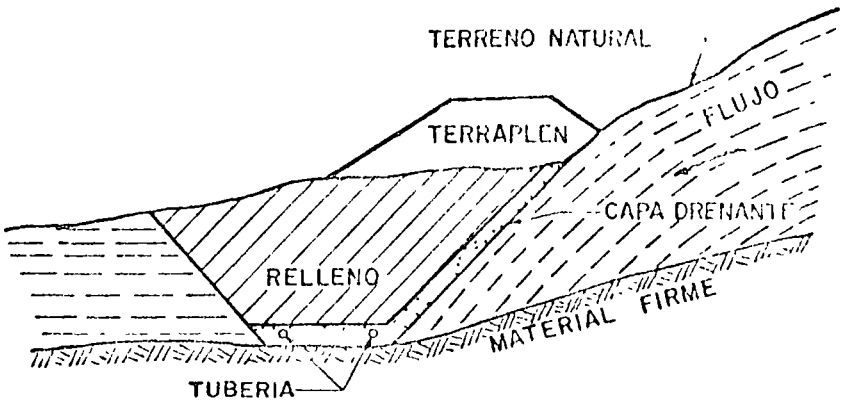
La Fig. D-1 muestra en croquis algunas posibilidades de trinchera estabilizadora adaptadas a diferentes circunstancias concretas de casos específicos.

En general, una trinchera estabilizadora es una ex

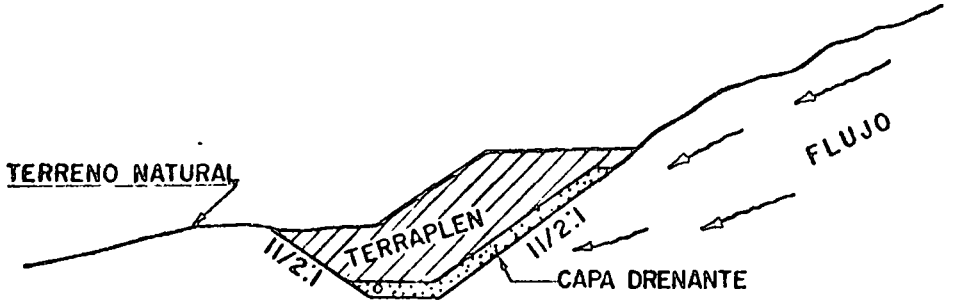
cavación dotada en su talud aguas arriba de una capa drenante, con espesor comprendido entre 0.50 m y 1.00 m de material de filtro y un sistema de recolección y eliminación de agua en su fondo, el cual suele consistir de una capa de material de filtro del mismo espesor arriba citado, dentro de la cual hay tubería perforada (de 15 ó 20 cm de diámetro usualmente, o mayor si se espera gran gasto) para conducir rápidamente el agua captada; esta última debe conectarse a una tubería de desfogue que lleve el agua a donde sea inofensiva. Este desfogue puede ser, por cierto, un grave problema si la excavación es profunda y la topografía no es favorable. A veces el problema puede resolverse simplemente prolongando la tubería longitudinal hasta algún bajo o cañada apropiados; otras veces será necesario dotar a la trinchera de tubos transversales que eliminen sus aguas y que deberán alojarse en zanja o en túnel finalmente, hay ocasiones en que los problemas de desfogue son tan complicados y conducen a soluciones tan caras que se ha recurrido a eliminar el agua captada por la trinchera por medio del bombeo. No se conoce ningún caso en que haya tratado de drenarse el fondo de una



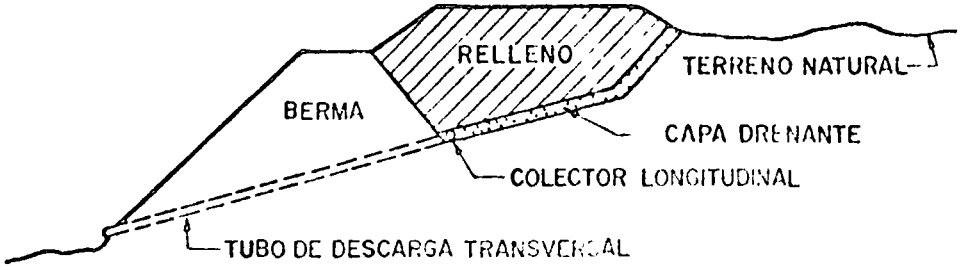
a.- Trinchera bajo el terraplén



b.- Trinchera llevada hasta un estrato firme combinado drenaje y apoyo.



c.- Trinchera integrada al terraplén



d.- Trinchera con berma lateral, mostrando un tubo de descarga transversal.

Fig. D-1 Tipos de trincheras estabilizadoras

trinchera estabilizadora por medio de drenes de penetración transversal, pero ésta parece ser una posibilidad que pudiera resultar útil en algunas ocasiones; en tal caso no sería necesaria la tubería perforada y probablemente convendría construir el fondo de la trinchera con un sistema apropiado de pendientes y sobre una plantilla más rígida e impermeable, que debería de ser atravesada por los drenes.

El fondo de la trinchera deberá tener el ancho suficiente para permitir la operación eficiente de equipo de construcción, lo cual se logra con unos 4 m. Los taludes de la excavación deberán de ser estables durante la construcción pues el relleno posterior elimina el problema a largo plazo. Como quiera que es común que las trincheras se ubiquen donde hay mal material, los problemas de estabilidad de taludes en la excavación no son raros; la rapidez de la construcción suele ser un buen aliado para superarlos y en casos extremos se recurre a la construcción por franjas del ancho conveniente, que se van rellenando antes de abrir la siguiente.

El material que rellena la trinchera debe ser de buena calidad, generalmente proveniente de préstamos de banco y debe colocarse con una apropiada compactación por capas.

En realidad, una trinchera estabilizadora sirve mejorar la estabilidad de un terraplén o de su terreno de cimentación de varias maneras.

1.- Realizando la función drenante que ha quedado descrita.

2.- Realizando un proceso de sustitución de material, en el cual se apoya el conjunto terraplén-trinchera en un suelo más firme (parte b de la Fig. D-1) o se modifican las condiciones de estabilidad de tal modo que cualquier posible superficie de deslizamiento resulta tan larga y tan profunda que hace irrealizable la falla (por ejemplo, parte a de la Fig. D-1). La calidad del material de relleno de la trinchera debe ser lo suficientemente buena como para que no sea de falla cualquier superficie hipotética de deslizamiento que pueda trazarse a través de dicha trinchera.

Así pues, la función de cualquier trinchera estabilizadora es doble. El subdrenaje que proporciona mejora desde luego las características mecánicas del suelo ladera abajo, al cortar físicamente al flujo y también las mejora ladera arriba, abatiendo las presiones en el agua en una importante zona de influencia. Además, el mejoramiento de las características mecánicas del suelo que se sustituye en el relleno crea una restricción mecánica a la falla, que puede ser muy importante en muchos casos.

Como ejemplo de esta dualidad de acciones puede mencionarse la importante trinchera estabilizadora construida para estabilizar la falla del Km 15+050 de la Autopista Tijuana-Ensenada, en el Noroeste de México.

Un croquis del perfil general de la zona estabilizadora y de la sección de la propia trinchera estabilizadora se muestra en la Fig. D-2.

En el lugar existía una superficie de falla previamente formada que se desarrollaba en el contacto entre depósitos de talud y lutitas. La parte a de la figura -

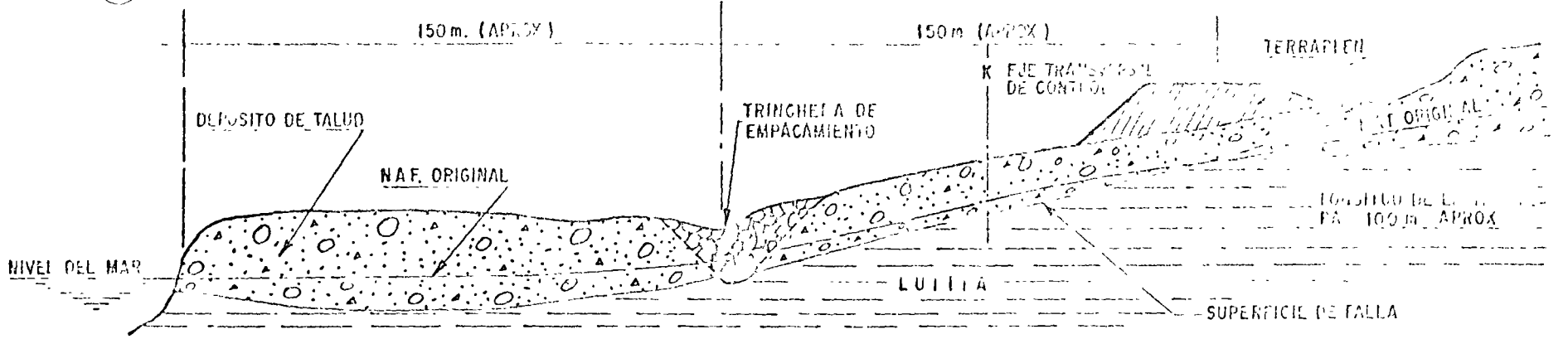
muestra esta situación, así como el nivel freático original, la ubicación del camiro y la de la trinchera.
Se optó por rellenar la trinchera con un enrocamiento de alta resistencia para aprovechar tanto el efecto drenante como el mecánico. El excelente resultado de la solución, que estabilizó una falla importante, resulta un tanto sorprendente cuando se compara la escala de la obra realizada con la de la zona en desequilibrio, ello hace ver la gran eficiencia de estas soluciones, que suelen ir más lejos de todo lo que es posible cuantificar con teoría.

Naturalmente que en casos como el anterior es posible calcular el reflejo del factor mecánico de la trinchera en el factor de seguridad del conjunto. Mucho más difícil resulta cuantificar el efecto drenante.

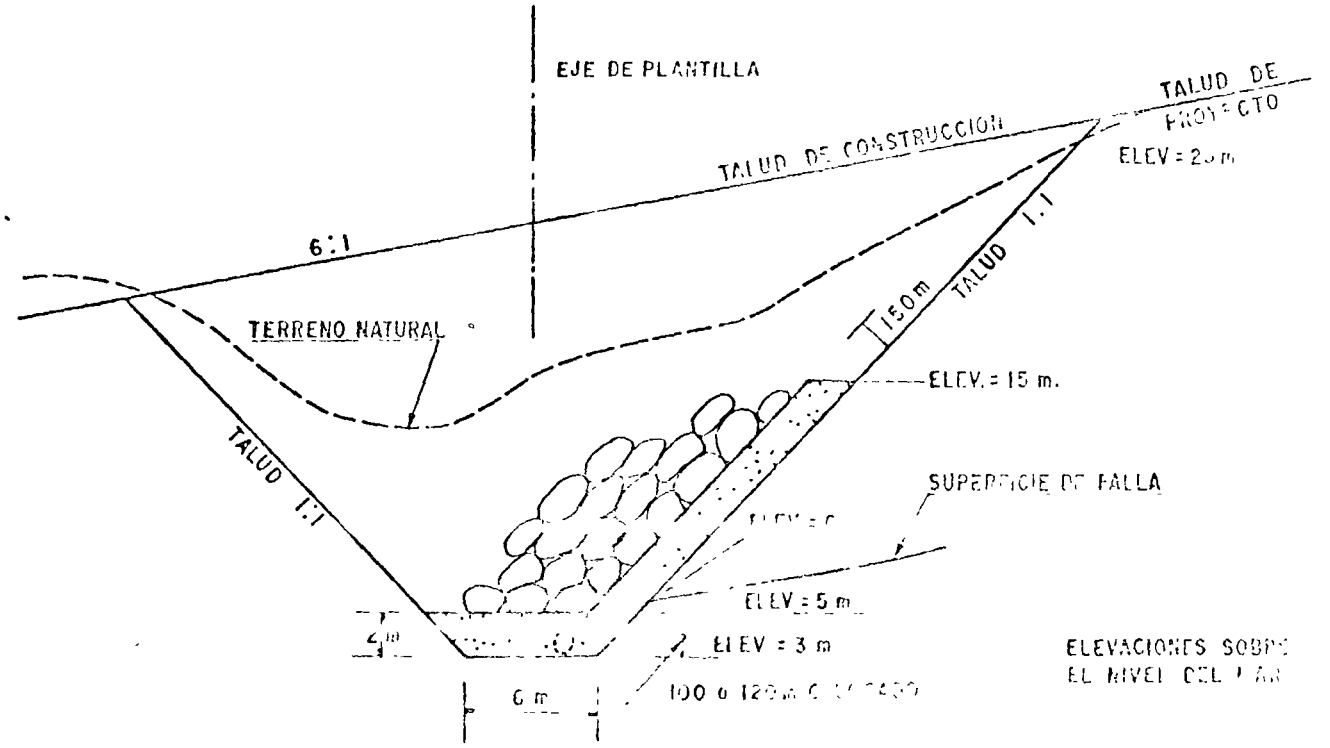
La figura D-3 muestra otra interesante solución empleada con completo éxito en otra falla de las que se manifestaron en la zona de la carretera Tijuana-Ensenada que ya se ha mencionado tantas veces. Por razones emanantes de la topografía de la zona (parte a de la Fig.) se

utilizó una solución que podría describirse como algo mixto entre un respaldo de enrocamiento, cuyo efecto estabilizador radica en su peso y una trinchera estabilizadora, con efecto drenante. La gran excavación efectuada se rellenó con enrocamiento de alta calidad y se colocaron las correspondientes secciones filtro, para impedir la impermeabilización del relleno.

La Fig. D-4 muestra, ejemplificando los dos casos anteriores, el comportamiento de la trinchera del Km 15+050 durante y después de su construcción. Son de notar los enormes movimientos que tuvieron lugar durante el periodo constructivo, pese a que la excavación se realizó por secciones de no más de 10 m de ancho cada una, rellenando cuidadosamente todas las anteriores antes de abrir la siguiente. Es de notar también la extraordinaria respuesta de la zona a la solución, la cual se mantiene hasta la fecha. El comportamiento se describe con base en los desplazamientos horizontales y verticales de tres puntos, representativos de muchos, situados sobre la corona de la autopista. La visión de los desplazamientos ocurridos hace ver la importancia que la rapidez de la construcción suele tener en estas obras.

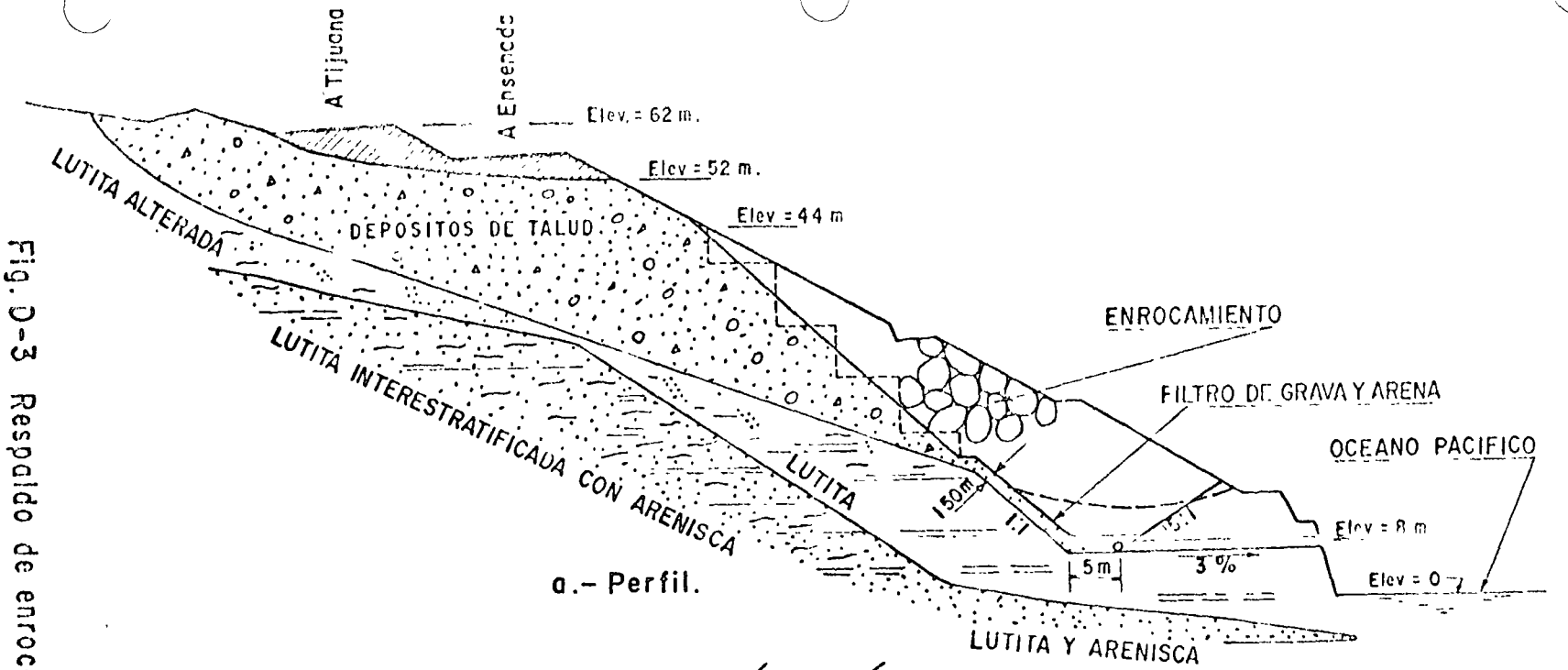


a.- Perfil

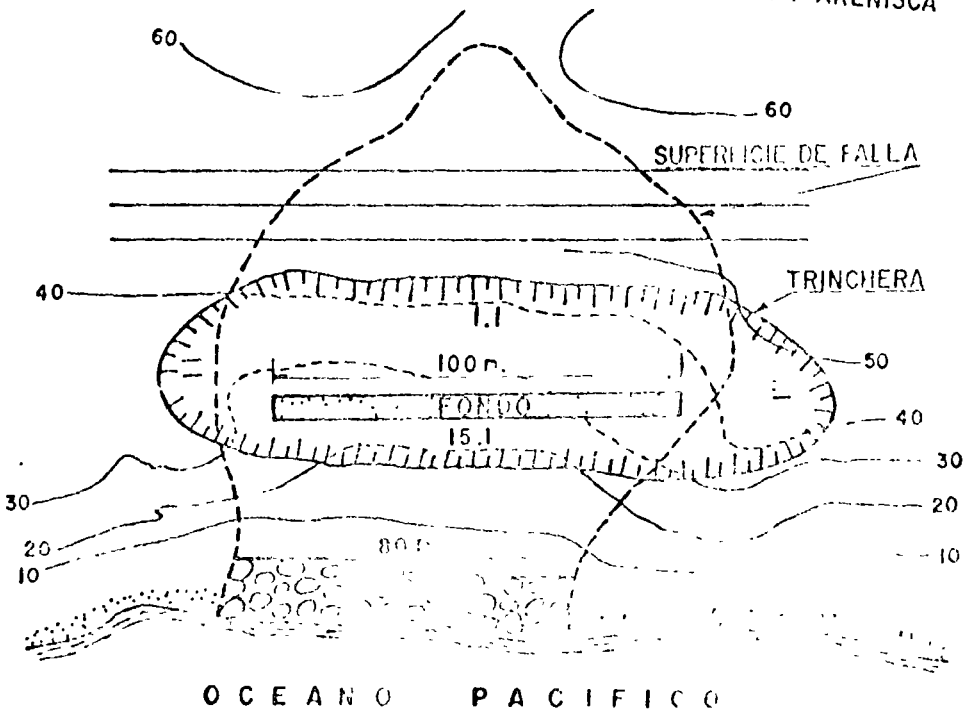


b.- Sección de la trinchera.

Fig. D-2 Trinchera de enrocamiento en el Km 15 + 050 de la Autopista Tijuana - Ensenada

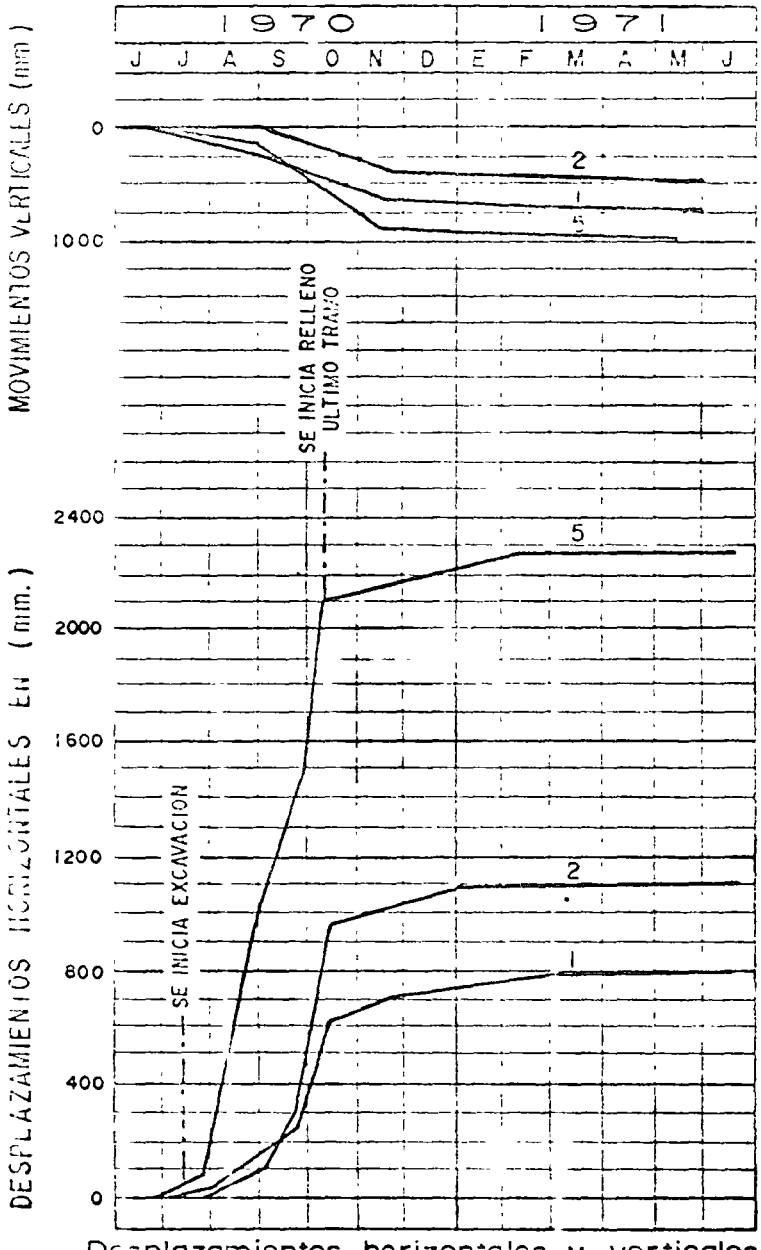


a.- Perfil.



b.- Planta

Fig. D-3 Respaldo de enrocamiento con funciones de trabajo estabilizadora, en la falla del Km. 20+400 de la Autopista Tijuana - Ensenada, México.



Desplazamientos horizontales y, verticales de los puntos de control de la linea k. km. 15+050, Autopista Tijuana-Ensenada.

Fig. D-4 Comportamiento de la tr[illegible] del Km. 15+[illegible] de la Autopist[illegible] Tij[illegible] [illegible]nada durant[illegible] y despues de la construcci[illegible].

Las trincheras estabilizadoras no sólo pueden construirse con su eje paralelo a la vía terrestre; en ocasiones se hacen en dirección transversal, normal a la vía, dependiendo de conveniencias dictadas por la topografía.

La práctica de California aconseja pensar en la utilización de trincheras estabilizadoras en aquellos lugares en que, existiendo problemas de estabilidad planteados o previsibles y condiciones de flujo, el nivel freático se localice a 10 ó 15 m bajo el terreno natural; seguramente esta norma resulta un tanto rígida si se da a la trinchera estabilizadora el versátil papel que se le ha atribuido en este escrito, que va un poco más lejos de la función puramente eliminadora del agua, que considera usualmente la práctica Californiana.

E. Galerías Filtrantes.

Cuando el agua subterránea se encuentra a una profundidad tal que sea imposible pensar en llegar a ella por métodos de excavación a cielo abierto y prevalecen condiciones topográficas que hagan difícil el empleo de drenes transversales, se ha recurrido en ocasiones a la construcción de galerías filtrantes. La técnica de estas obras es muy ampliamente conocida en el campo de las presas de tierra, pero es mayor cada día el uso que de ellas se hace en problemas relacionados con el subdrenaje de vías terrestres, sobre todo en corrección de problemas en zonas inestables de grandes proporciones; mucho más raramente se construyen como método preventivo.

La galería filtrante es un túnel de sección adecuada para permitir su propia excavación, localizado en donde se juzgue más eficiente para captar y eliminar las aguas que perjudiquen la estabilidad de un talud o de una ladera natural que se use como terreno de cimentación.

Las técnicas de construcción son las correspondientes a cualquier clase de túneles; el revestimiento de la galería, si resulta necesario, debe ser el que permita un efectivo trabajo como dren; se ha hecho con un gran tu

bo metálico perforado embebido en material de filtro, pe-
ro por razones de costo suele resultar más ventajoso el -
revestimiento convencional de concreto, de mampostería o
mixto (generalmente, paredes de mampostería y bóveda de -
concreto), dejando abundantes huecos, para propiciar la -
función drenante, pero cuidando de no perjudicar la estruc-
tural. Es bastante común que la galería filtrante se de-
sarrolle por debajo de una superficie de falla previamen-
te formada y en tal caso puede aumentarse mucho la capa-
dad drenante disponiendo tubos perforados en abanico ra-
dial, que lleguen hasta la zona fallada.

Seguramente el punto de juicio más delicado en conexión
con las galerías filtrantes es en ubicación en relación -
con la planta de la zona cuya estabilidad se desea mejorar;
una exploración completa a base de sondeos e instrumentación
es ahora necesaria para definir la forma de la "concha" -
de falla en las tres dimensiones del espacio. La instru-
mentación de secciones con inclinómetros suele dar magní-
fico resultado para llegar a conocer la forma de la super-
ficie de falla dentro del subsuelo. Definida esta la ga-
lería filtrante puede desarrollarse por la zona más baja

para colectar las aguas en la parte de más difícil drenaje. Ya se ha dicho que constituye la norma usual llevar la galería por abajo de la superficie de falla, con lo que se previenen dislocaciones por eventuales movimientos y se favorece la posibilidad de drenaje.

El desague de la galería filtrante puede ser muy sencillo cuando la boca de la galería puede ser drenada por gravedad, pero puede complicarse mucho en caso contrario; hay ocasiones en que ha de recurrirse al bombeo.

Las Figs. E-1, E-2 y E-3 corresponden a la primera galería filtrante que se construyó en México (1960). Se muestra la planta general de la zona de la Autopista Tijuana-Ensenada en la que se realizó la obra, así como el perfil esquemático y la sección estructural de la propia galería. La obra tiene unos 200 m de longitud y está complementada por abanicos de drenes de penetración frontales y por tubería drenante colocada en los últimos 100 m de desarrollo (Fig. E-3).

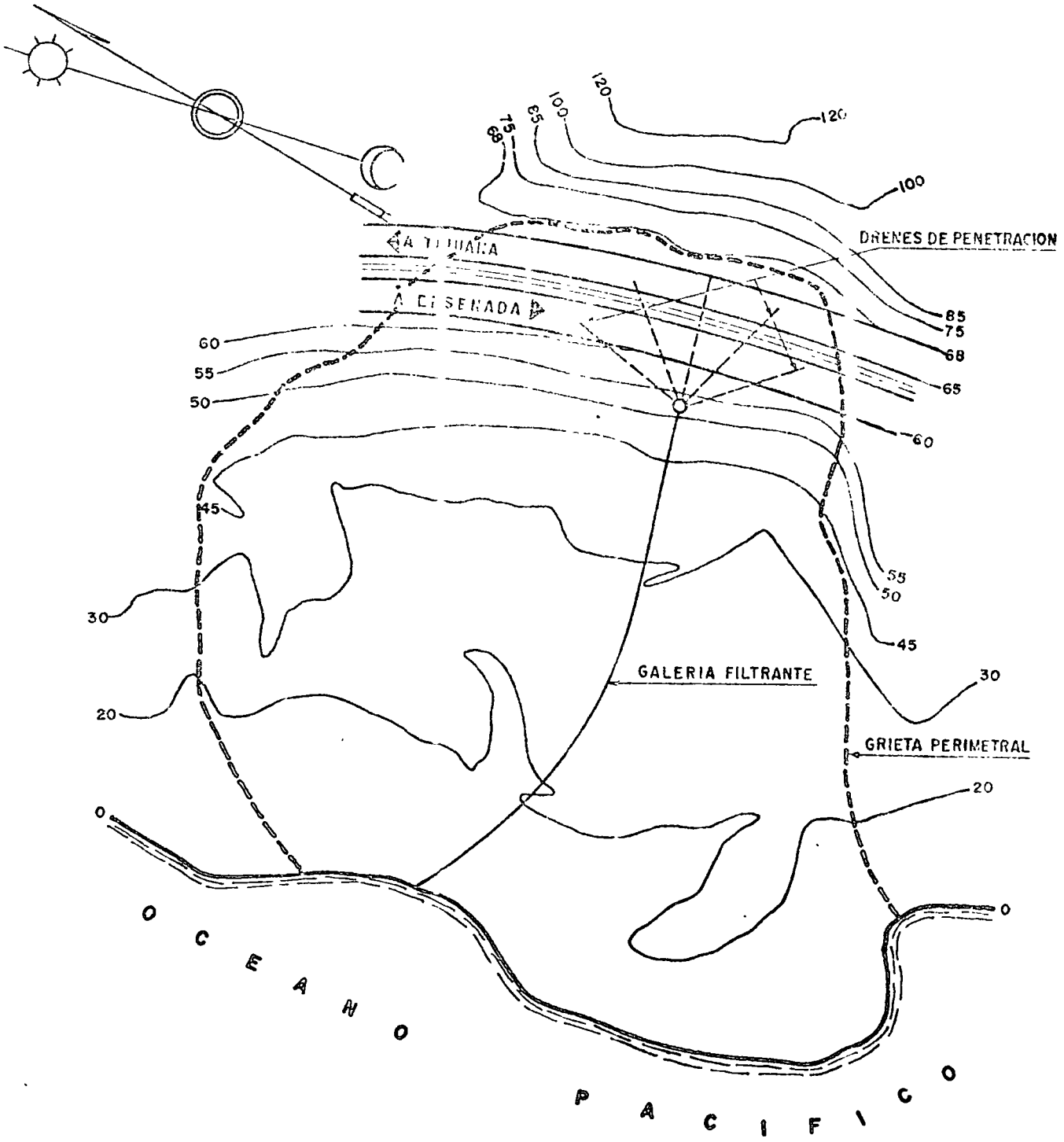


Fig. E-1 Planta de la galería filtrante del Km. 19+200 de la Autopista Tijuana - Ensenada.

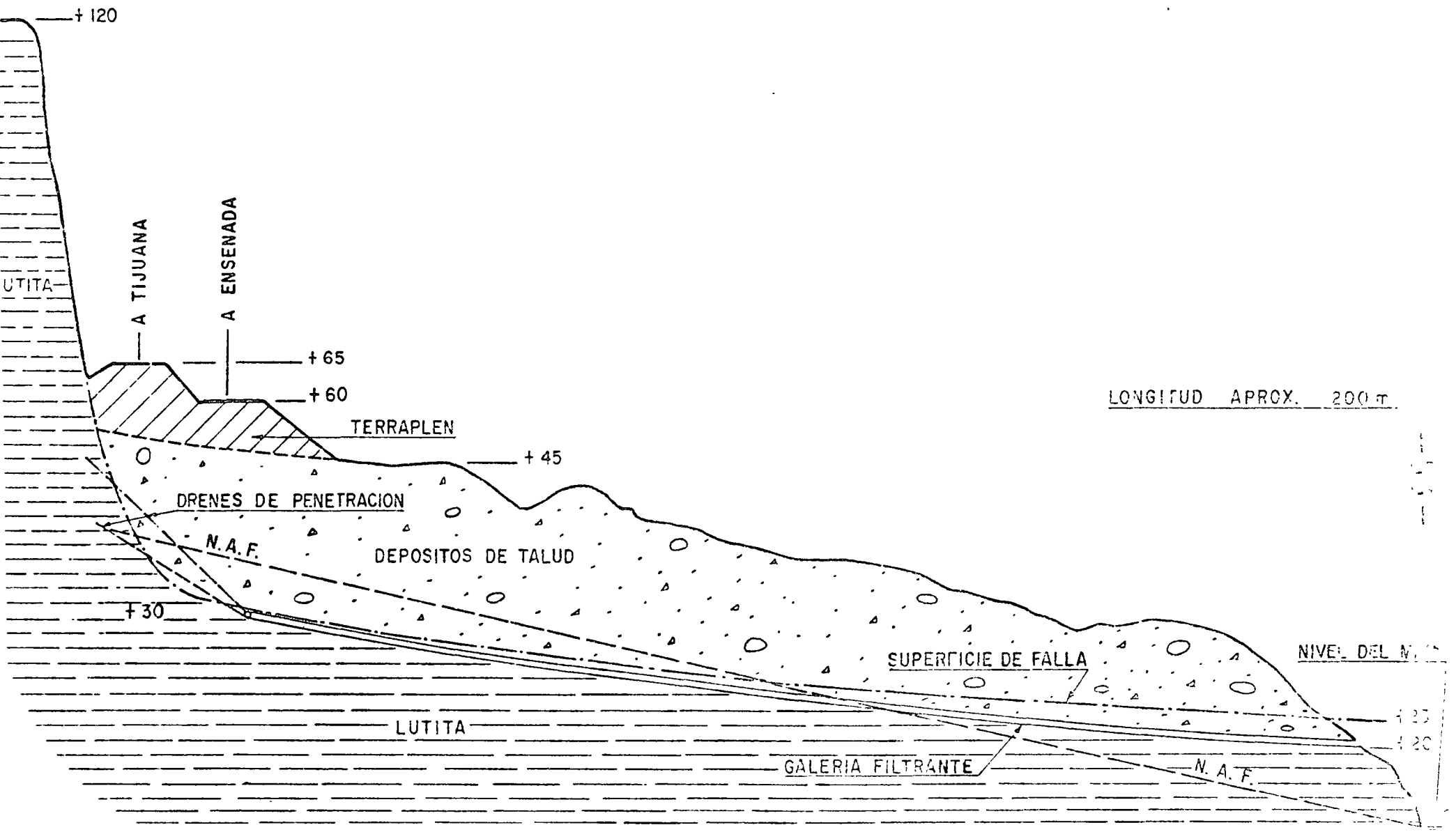


Fig. E - 2 Perfil de la galería filtrante del Km. 19 + 200 de la Autopista Tijuana - Ensenada.

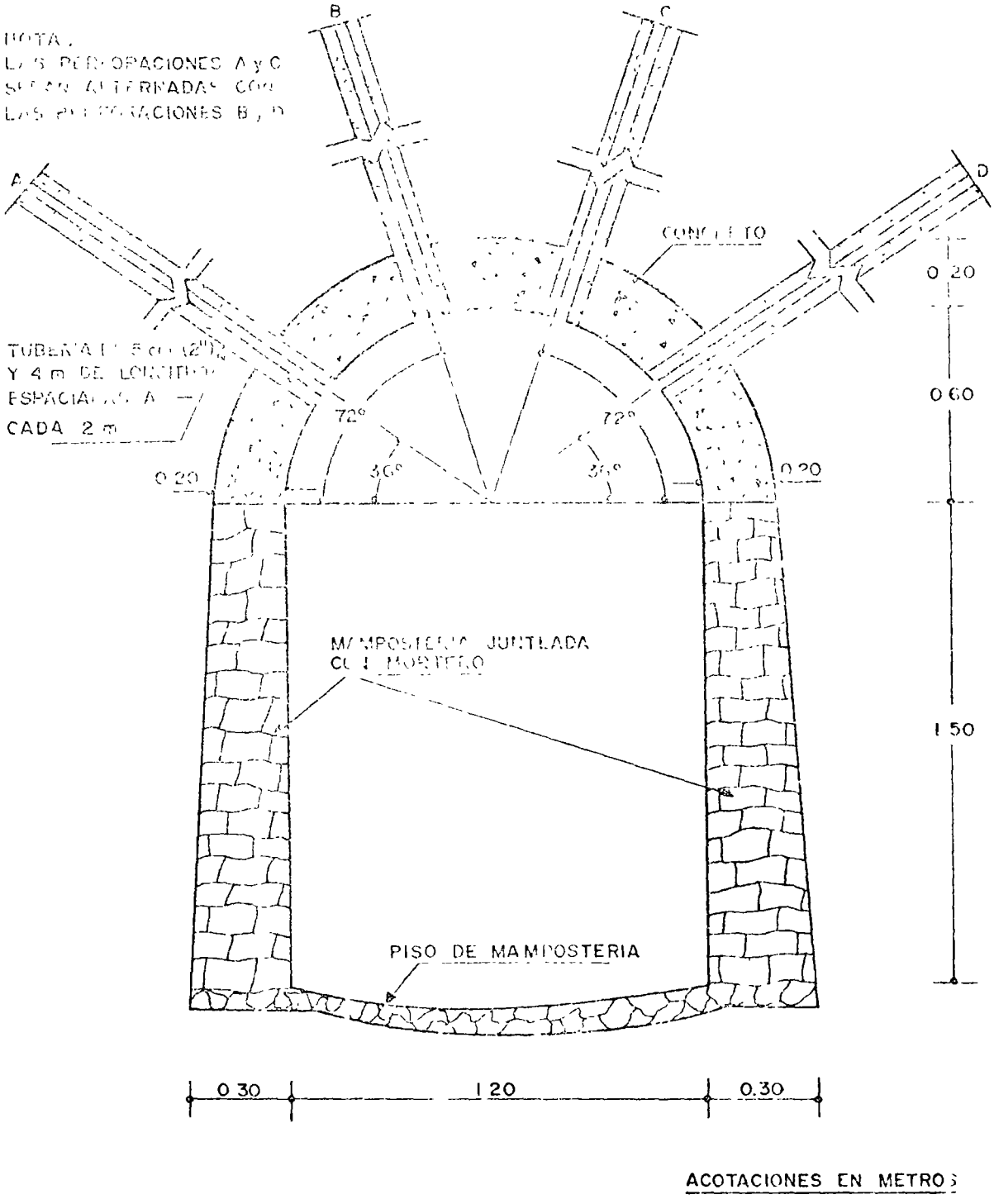


FIG E-3 SECCION TRANSVERSAL DE LA GALERIA FILTRANTE EN EL Km. 19+200 DE LA AUTOPISTA TIJUANA — ENSENADA.

Esta galería sirvió para estabilizar totalmente la más dramática de las fallas ocurridas en el cuerpo de la antepilote Tijuana-Ensenada, esta fue la falla que se desarrolló durante el período de construcción, presentando movimientos de 2 metros hacia abajo y 1.80 m, hacia [illegible], en la dirección horizontal, en la parte más alta de la superficie de falla, al pie del gran cortil de lutita sana (Fig. E-1).

Durante el período de exploración fue posible definir de forma muy completa la configuración interna de la superficie de falla, sobre la cual ocurrieran los movimientos. Construida la estructura drenante, la respuesta de la masa en movimiento a su efecto fué no menos dramática que la falla misma; los movimientos se detuvieron por completo, sin que se haya registrado ninguno hasta el momento presente (1976).

La galería se comenzó con un gran tubo metálico tipo ARMCO (1.80 m de diámetro), embebido en material de fil-

tro, [illegible] completa una excavación total del orden de 2.50 m de diámetro. Esta sección se cambió a la de la Fig. E-3 a partir de los primeros 30 m, por razones de costo. La galería se [illegible] por bombeo en su boca.

La Fig. E-4 muestra una planta de la zona de falla del km 15.500 de la misma autopista Tijuana-Ensenada, donde se ha construido otra importante galería filtrante, ahora en forma de T. En la misma figura se muestra la localización de 10 inclinómetros que permitieron conocer con bastante detalle la configuración interior de la superficie de falla preexistente. La Fig. E-5 muestra los datos típicos de desplazamiento horizontal registrados por uno de los inclinómetros.

La Fig. E-6 proporciona la forma aproximada de la superficie de falla en una de las secciones en que fue determinada. Dicha superficie de falla se desarrolla básicamente en un contacto entre depósitos de talud y un manto muy potente de lutita. Se construyó en el sitio un terraplén, de 17 m de altura para la autopista. La galería fil

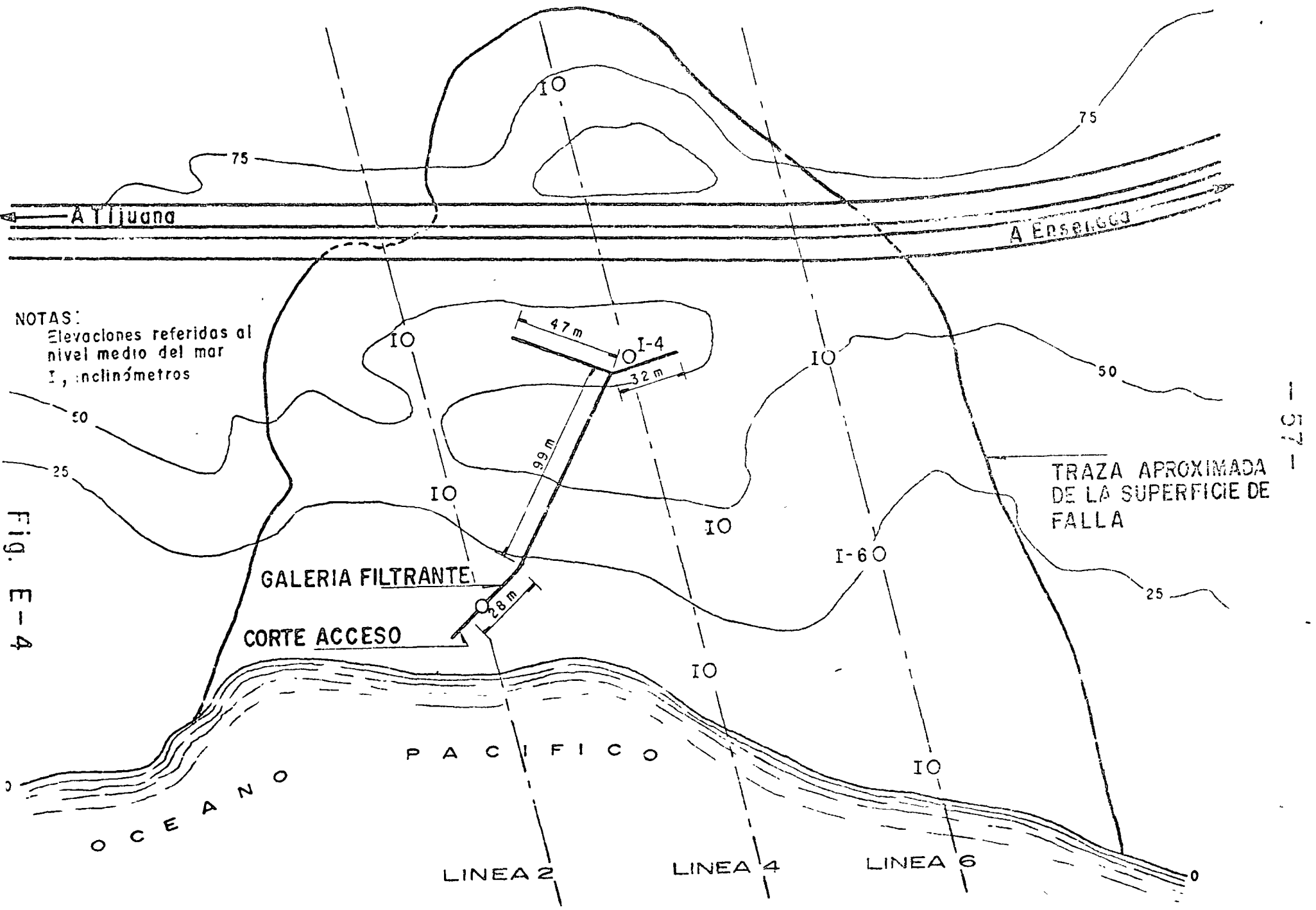

A Tijuana
A Ensenada
NOTAS:
Elevaciones referidas al nivel medio del mar
I, inclinómetros
75
50
25
0
IO
I-4
I-6
47 m
32 m
99 m
28 m
GALERIA FILTRANTE
CORTE ACCESO
TRAZA APROXIMADA DE LA SUPERFICIE DE FALLA
OCEANO PACIFICO
LINEA 2
LINEA 4
LINEA 6

Fig. E-4

trante que se construyó para drenar la zona aparece dibujada en la planta en la Fig- E-4, y en perfil esquemático en la Fig. E-5 (naturalmente en este sentido esta última figura no es fiel, pues la galería no se desarrolla exactamente sobre la sección de falla dibujada).

En la Fig. E-7 aparece la sección constructiva de la galería; puede verse que su capacidad drenante se reforzó por medio de un abanico de drenes de penetración, de tubo perforado, que se llevaron hasta interceptar la superficie de falla.

La Fig. E-3 muestra la variación del nivel de aguas freáticas en dos puntos de la zona de influencia de la galería filtrante; nótese que ésta fue muy marcada con el pozo I-4 (Fig. E-8) muy proximo a la T de la galería y menos marcada, pero también consistente en el pozo I-6, mucho más alejado. Resalta la influencia de los abanicos de drenes de penetración, sobre todo en las zonas próximas a la galería. En el momento presente (1976), el nivel freático parece estar próximo a una estabilización definitiva y los movimientos de la zona fallada se han detenido muy satisfactoriamente, según se hace ver en la Fig. E-9, en la que se muestran para los mismos puntos I-4 e I-6.

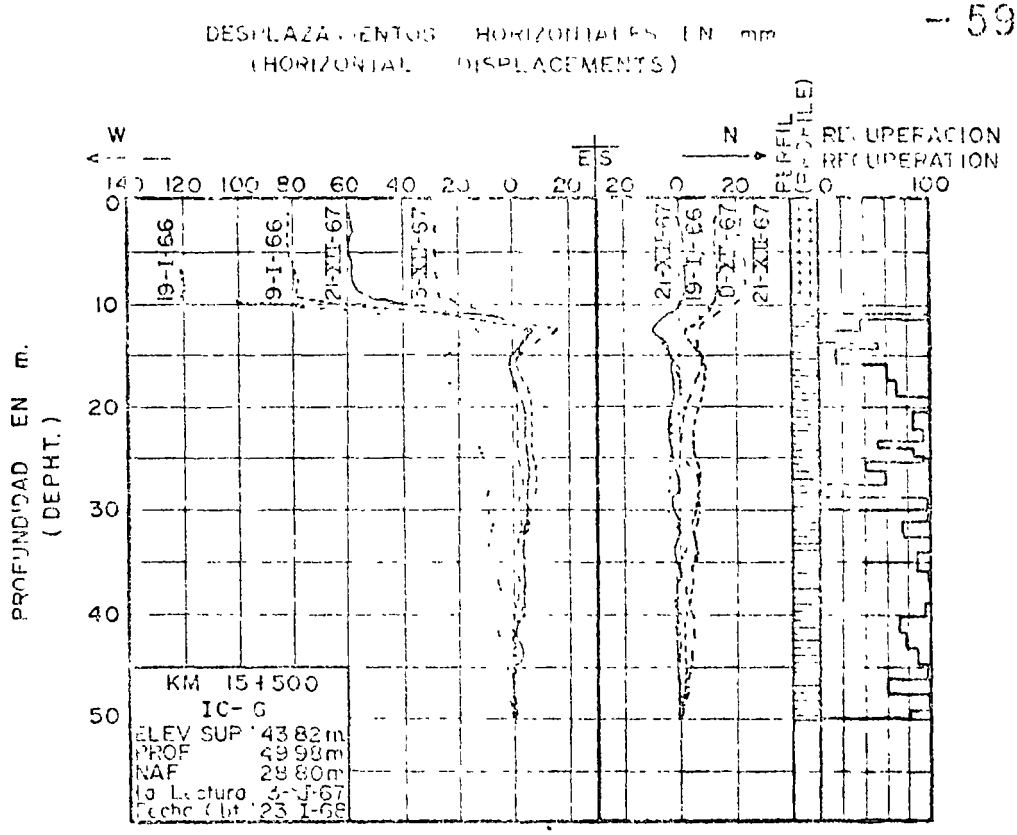


FIG. E-5

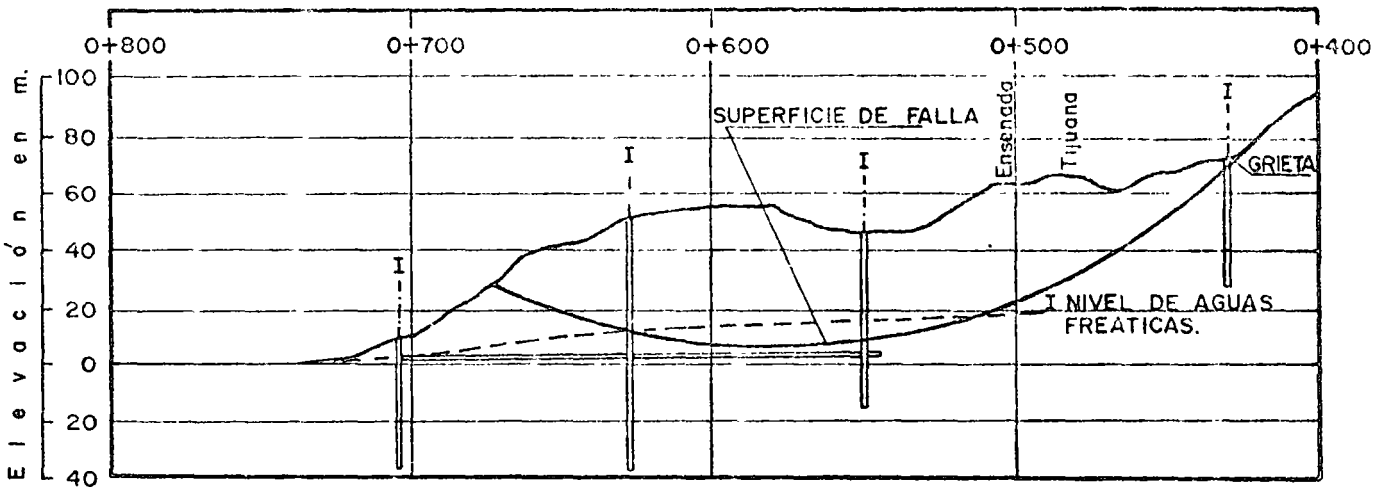


FIG. E-6 PERFIL DE LA FALLA DEL Km. 15+500 DE LA AUTOPISTA TIJUANA-ENSENADA MOSTRANDO LA GALERIA FILTRANTE.

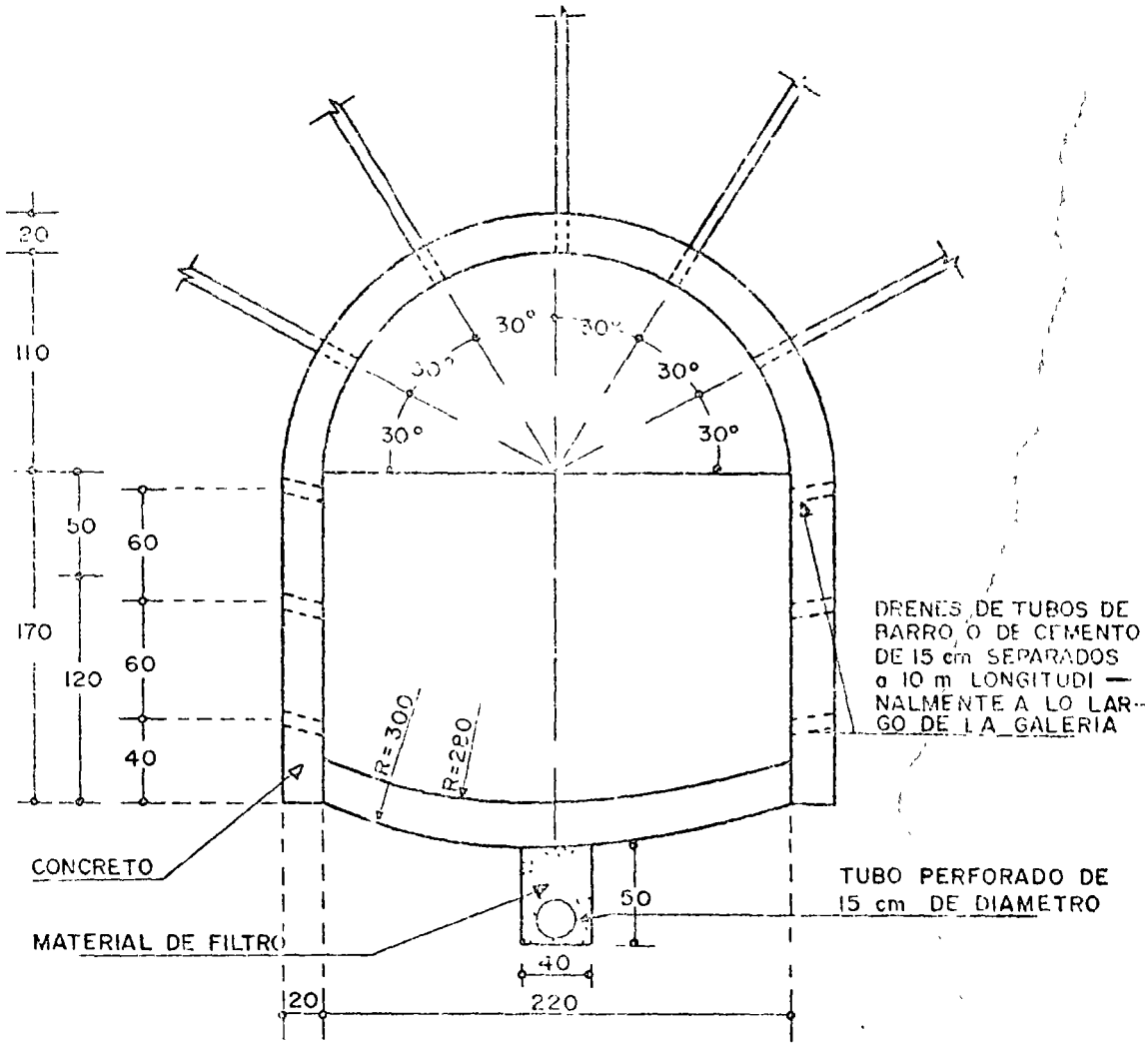
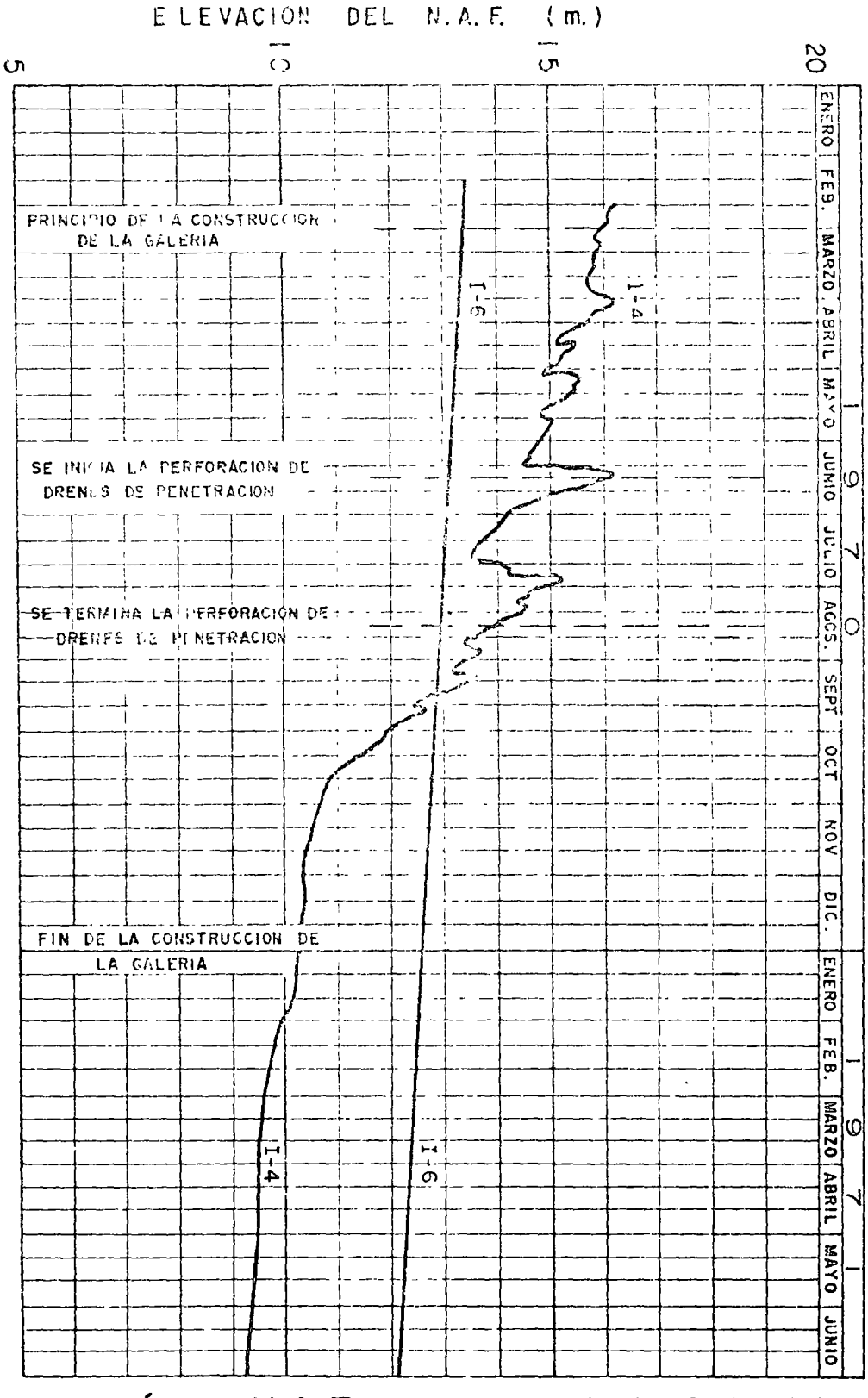
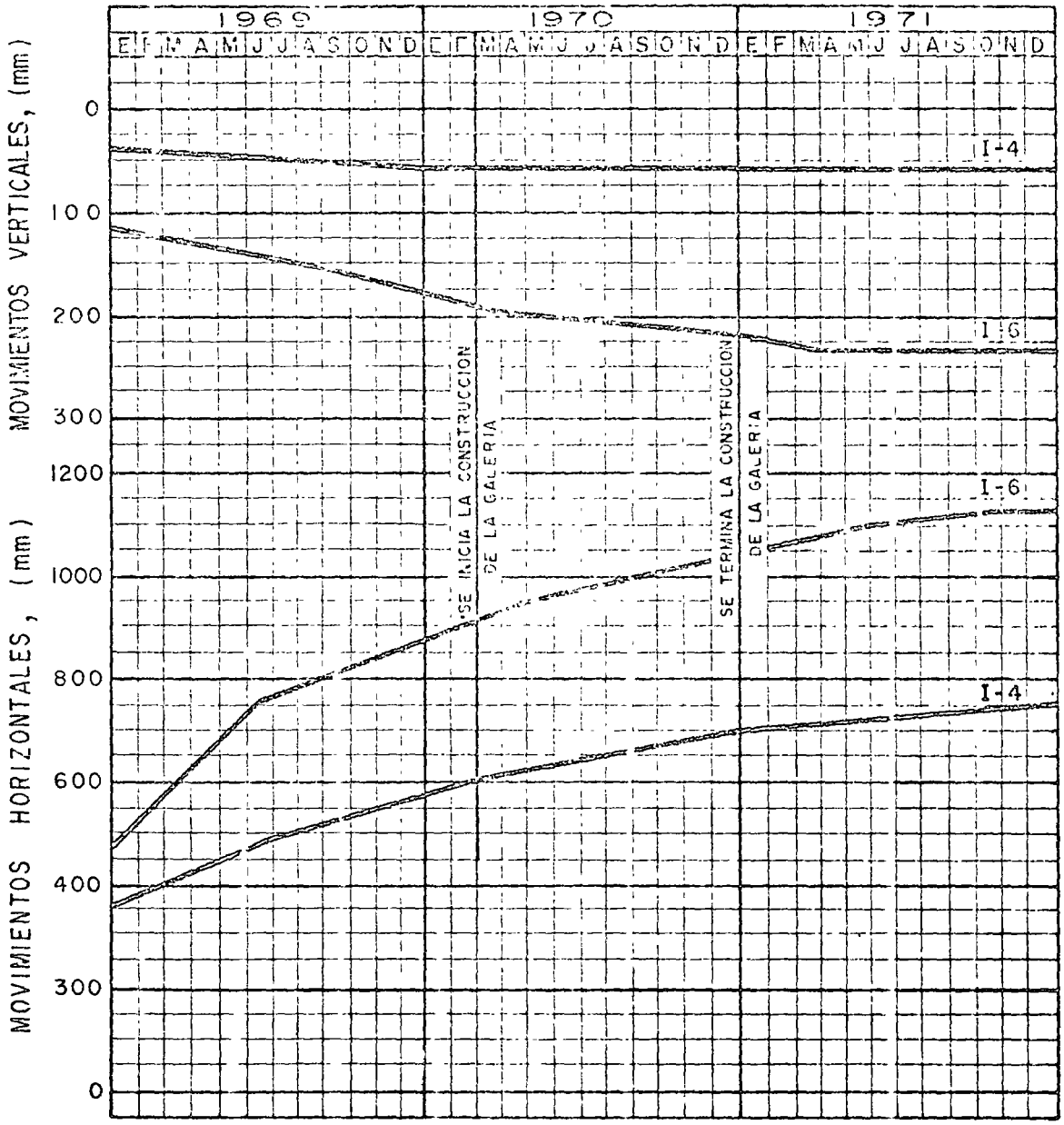


FIG. E-7 SECCION DE LA GALERIA FILTRANTE DEL Km. 15+500 DE LA AUTOPISTA TIJUANA — ENSENADA.



Variación del N.A.F, en la zona de la falla del km. 15+500 de la Autopista Tijuana-Ensenada, como consecuencia de la construcción de la galería filtrante.



Desplazamientos Horizontales y Verticales de los -- puntos de control, de la línea C. Km. 15 + 500. - - Autopista Tijuana - Ensenada.

Debe notarse la respuesta relativamente lenta de los movimientos a la presencia de la galería, sobre todo en los puntos más alejados de ella.

F. Dentellones y Delantales.

En los cauces de escurrideros, arroyos y ríos, se presenta el fenómeno de socavación por efecto de la velocidad de la corriente. Cuando sobre un cauce se construye una estructura la socavación afecta directamente la estabilidad de ésta, al socavar el agua los apoyos y ahondar el cauce por efecto de este fenómeno.

En puentes que son obra de mayor importancia se calcula la socavación por diversos métodos, en forma general en el cauce y local al pie de las pilas, con el objeto de desplantar los apoyos del puente a una profundidad tal que ya el efecto de la socavación sea nulo.

En caso de obras de menor tamaño (menos de 6 m de longitud) como son las obras menores de drenaje o alcantarillas, la socavación se evita por medio de zampeados en

el cauce debajo de la obra y por la construcción de dentellones a la entrada y a la salida de ésta. La construcción de los dentellones consiste en la excavación de una zanja de la profundidad requerida por la socavación en el cauce, en todo el ancho de la obra, tanto a la entrada como a la salida, que se rellenen con mampostería o bien con concreto hidráulico. La experiencia en la construcción de estas obras indica que la profundidad de dentellón más usual es de 0.75 m, recomendada más por métodos constructivos que por socavación.

Para proteger de los efectos de la erosión del agua de lluvia en las obras de tierra, se recomienda la forestación de los taludes como un tipo de impermeabilización, pero en ciertos casos, como a la salida de obras donde el escurrimiento tiene gran velocidad debido a la fuerte pendiente de la obra, en aquellos terraplenes cuyos ceros "patean" en el cauce de un escurridero también con velocidad, se hace necesaria la utilización de delantales de protección, que consisten en un recubrimiento de mampostería o de concreto hidráulico de un espesor del orden de

10 cm, que se construye en el talud del terraplén o bien sobre el cauce de salida o de entrada de una obra; también podría considerarse como un delantal mampeado en un -- cauce dentro o fuera de una obra.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL

DE LA SAHOP

METODOS INDIRECTOS

ESTRECHAMIENTOS

ING. HUMBERTO FALCON H.

SEPT. 1977

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.

3.3- ESTRECHAMIENTOS.

Un estrechamiento es una reducción repentina de la sección transversal de un canal.

3.3.1.- TIPOS DE ESTRECHAMIENTO.- DESCRIPCION.

Los estrechamientos pueden ser naturales o artificiales. Aquí se hablará únicamente de los estrechamientos artificiales.

En general, se pueden clasificar los estrechamientos en cuatro tipos:

a) Laterales.- Son los que se forman a partir de una o ambas márgenes de un cauce. Tal es el caso de los terraplenes de acceso a un puente cuyo claro es menor que el ancho del cauce.

b) Intermedios.- Son aquellos en que la reducción de la sección se produce por obstáculos colocados a cierta distancia de las márgenes dentro del cauce. Las pilas de un puente son un ejemplo.

c) Inferiores.- Son los producidos por un obstáculo colocado horizontalmente en el fondo del cauce. Como ejemplo pueden citarse las compuertas vertedoras.

d) Mixtos.- Son los formados por cualquier combinación de los anteriores.

Como los estrechamientos más usados para el aforo de corrientes son los laterales e intermedios, ya que por lo general se aprovechan estructuras de puentes, se hará más adelante una descripción gráfica de ellos.

3.3.2.- FORMULAS.- VARIABLES QUE INTERVIENEN.

Cualquier estrechamiento produce un cambio brusco en la elevación de la superficie libre del agua (Fig.III-14), debido a que la reducción de la sección trae consigo un aumento de la velocidad del flujo y, por consiguiente, una disminución de la carga de altura, de conformidad al teorema de Bernoullí.

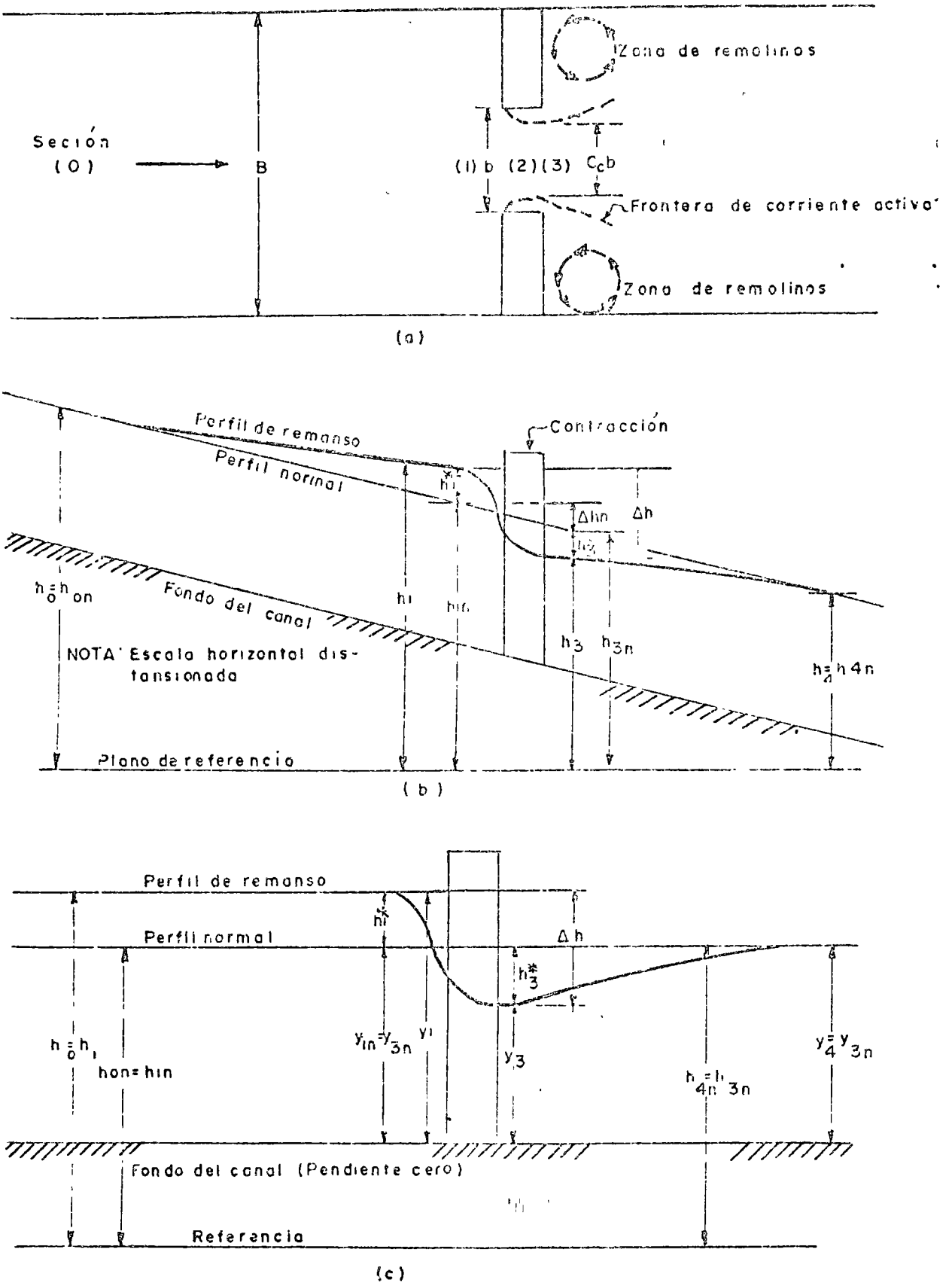


Fig.-III-14.- Esquema del flujo a través de una contracción. (a) planta; (b) elevación; (c) elevación adaptada a la suposición de que la pérdida por fricción sea cero.

Para facilidad en las mediciones, se debe seleccionar un estrechamiento localizado en una parte del canal o río en que el régimen del flujo sea subcrítico y que la energía normal (En) sea menor que la energía crítica (Ec).

Secciones consideradas.- Un estrechamiento situado en un canal prismático de régimen subcrítico y con En < Ec, produce un perfil como el indicado en la Fig. III-14. En la zona afectada por el estrechamiento se destacan las siguientes secciones:

Sección 0.- Localizada aguas arriba de la contracción, donde se inicia la modificación del perfil debida al estrechamiento.

Sección 1.- Localizada en un sitio cercano a la contracción, del lado de aguas arriba. Para fines prácticos, se sitúa a una distancia b del estrechamiento, siendo b el ancho de la sección contraída.

Sección 2.- Localizada en la vena contracta, considerando que la sección fuese un orificio. Para fines prácticos, a 0.5 L hacia aguas abajo a partir del sitio donde se inicia el estrechamiento, siendo L como se indica más adelante en cada caso particular.

Sección 3.- Localizada donde termina el estrechamiento.

Sección 4.- Localizada aguas abajo del estrechamiento, donde se estabiliza el flujo.

Terminología.- Definición de los símbolos que se emplean adelante. Se incluyen las unidades usuales en el sistema métrico decimal.

Q = gasto, en $m^3/seg.$

A_1 = área de la seccion 1, en m^2

A_3 = área de la sección 3, en m^2

V_1 = velocidad en la sección 1, en m/seg.

Δh = abatimiento de la superficie libre el agua entre las secciones 1 y 3, en m.

h_f = pérdida total de carga debida a la fricción entre las secciones 1 y 3, en m.

L_a = distancia entre la sección 1 y el sitio donde se inicia la contracción, en m.

L = longitud de la contracción en el sentido de la corriente, en m. Se determina en forma especial para cada tipo de contracción según se indica más adelante.

m = relación de contracción entre las secciones 1 y 3.

n = coeficiente de rugosidad de Manning.

R_1, R_3 = radio hidráulico en las secciones 1 y 3 respectivamente, en m.

K_1, K_3 = número de transporte en las secciones 1 remansada y 3 contraída horizontal y verticalmente, respectivamente, en m^3/seg.

K_B = número de transporte en la sección 1 para nivel normal, es decir, sin efecto de remanso.

K_b = transporte en la sección 3 contraída pero con la misma profundidad normal que en la sección 1.

F = número de Froude.

Condiciones asumidas.

a).- El fondo del canal es casi horizontal.

b).- El nivel del agua en la sección 2 (vena contracta), se considera igual al de la sección 3.

c).- Se introduce un coeficiente de descarga que involucra todos los efectos de la contracción (pérdidas por turbulencia, distribución no hidrostática de la velocidad, geometría, etc.,)

Este coeficiente es:

$$C = C' \, K_F \, K_r \, K_w \, K_\rho \, K_y \, K_x \, K_\theta \, K_e \, K_t \, K_J \qquad (22)$$

Para calcular este coeficiente es necesario conocer la relación de contracción m, que es igual a $1 - K_b/K_B$

En las Figs. III-15 a III-22 se pueden determinar las variables de la ecuación.

A continuación se indica el significado de cada variable:

C' = coeficiente estandar de descarga.

K_F = efecto del número de Froude en la sección 3, $F_3 = Q/(A_3\sqrt{gy_3})$ que se obtiene por aproximaciones sucesivas.
Si F_3 es mayor que 0.8, el método es inaplicable.

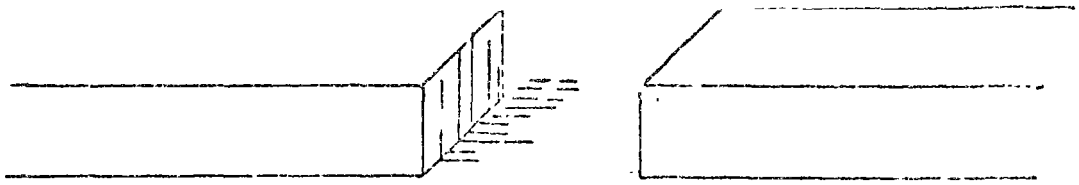
K_r = efecto por redondeamiento de las aristas del estrechamiento, representado por r/b, donde r es el radio del redondeo.

K_W = efecto de chaflanes de los apoyos, representado por W/b y θ, donde W es la longitud del corte medida en dirección paralela a la sección 3 y θ es el ángulo agudo medido entre el chaflán y el plano de la obstrucción.

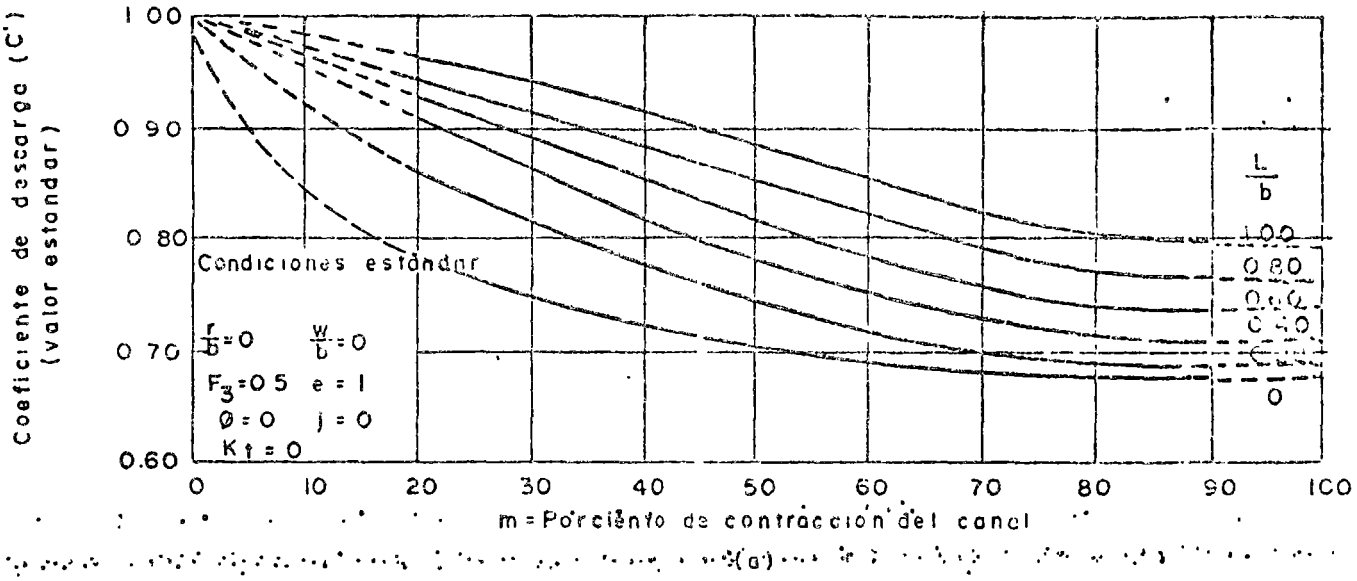
K_ϕ = efecto de esviajamiento, representado por ϕ, ángulo agudo entre el plano de contracción y la normal al eje de la corriente.

K_y = efecto de las profundidades laterales en los estribos, representado por $(y_a + y_b)/2b$, donde y_a y y_b son las profundidades mojadas de cada estribo.

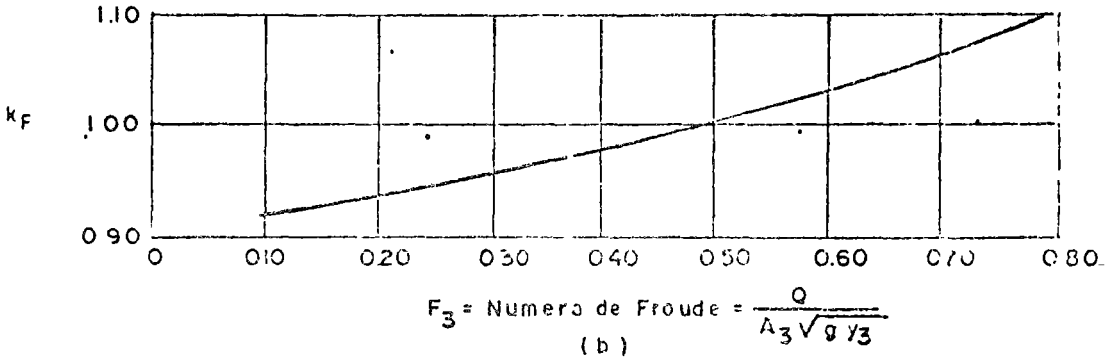
K_x = efecto de la pendiente de los alcros aguas arriba, representado por x/b y E, donde x es la distancia horizontal desde el hombro de aguas arriba del terraplén de acceso, a un punto en el talud del terraplén que tenga la misma elevación que la superficie del agua en la sección 1, y E es el talud, relación de distancia horizontal a vertical.



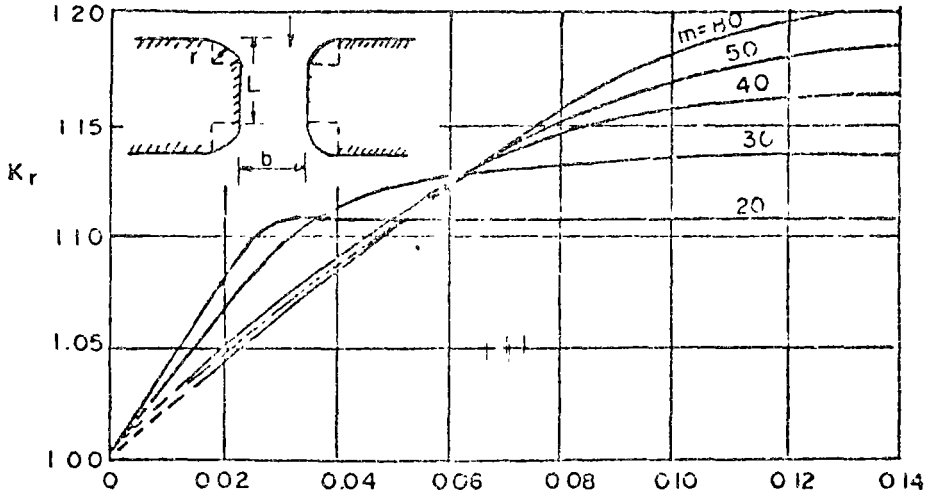
TIPO I



(a)

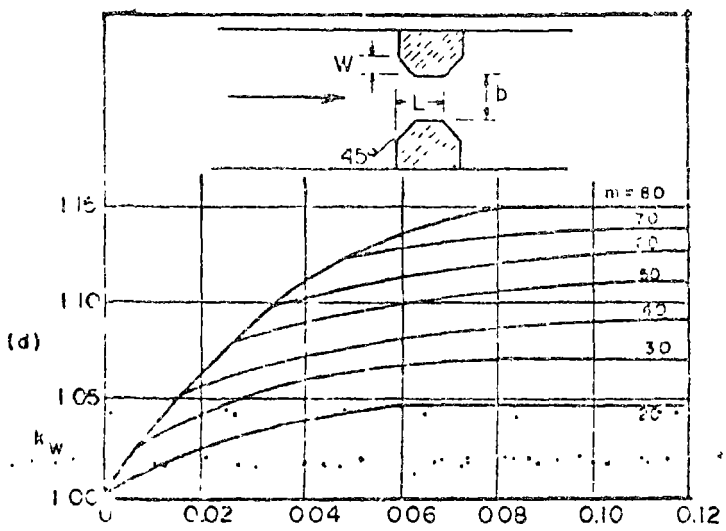


(b)

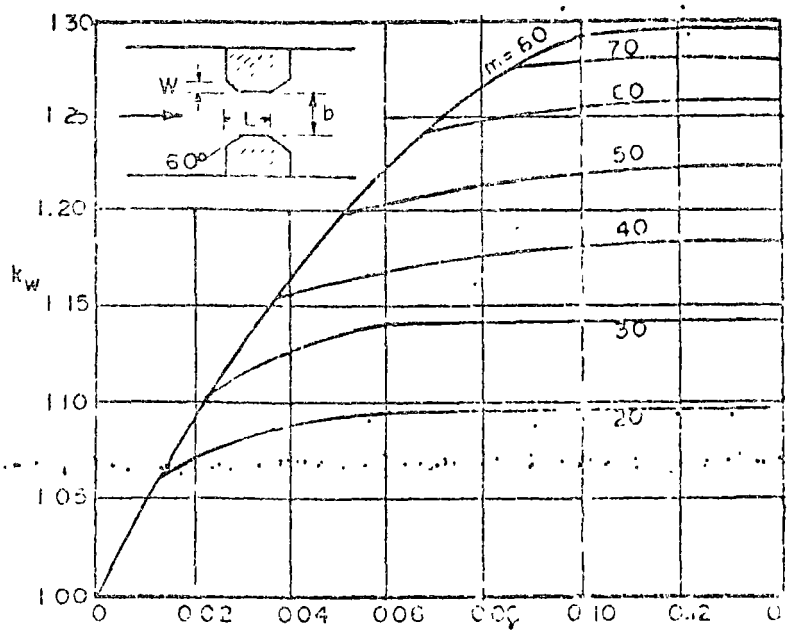


(c)

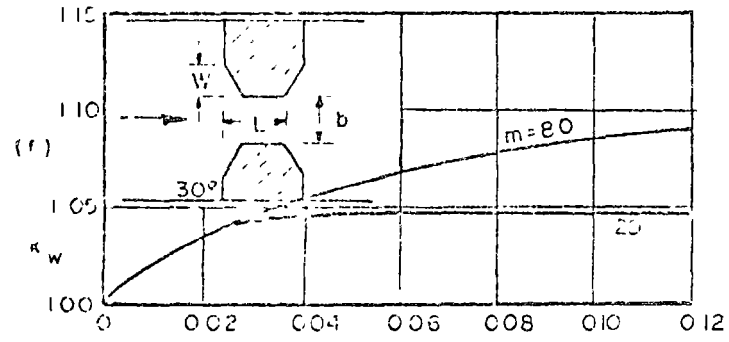
Fig.-III-15.- Coeficiente de descarga para abertura tipo I de la contracción, terraplenes verticales (E=0) y apoyos verticales. (a) Curvas base para el coeficiente de descarga; (b) variación del coeficiente de descarga con el número de Froude; (c) variación del coeficiente de descarga con la curvatura de entrada.



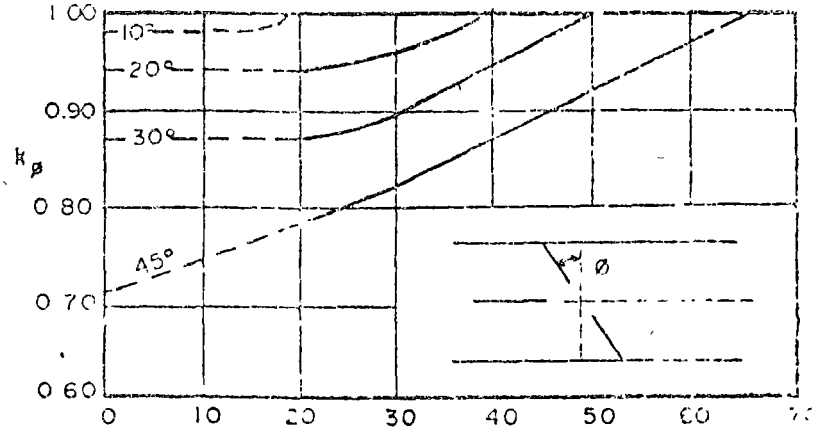
$\frac{W}{b}$ Relación de w al ancho de la sección contraida.



$\frac{W}{b}$ Relación de w al ancho de la sección contraida

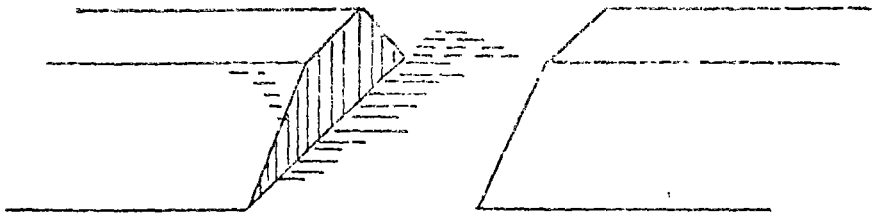


$\frac{W}{b}$ Relación de w al ancho de la seccion contraida

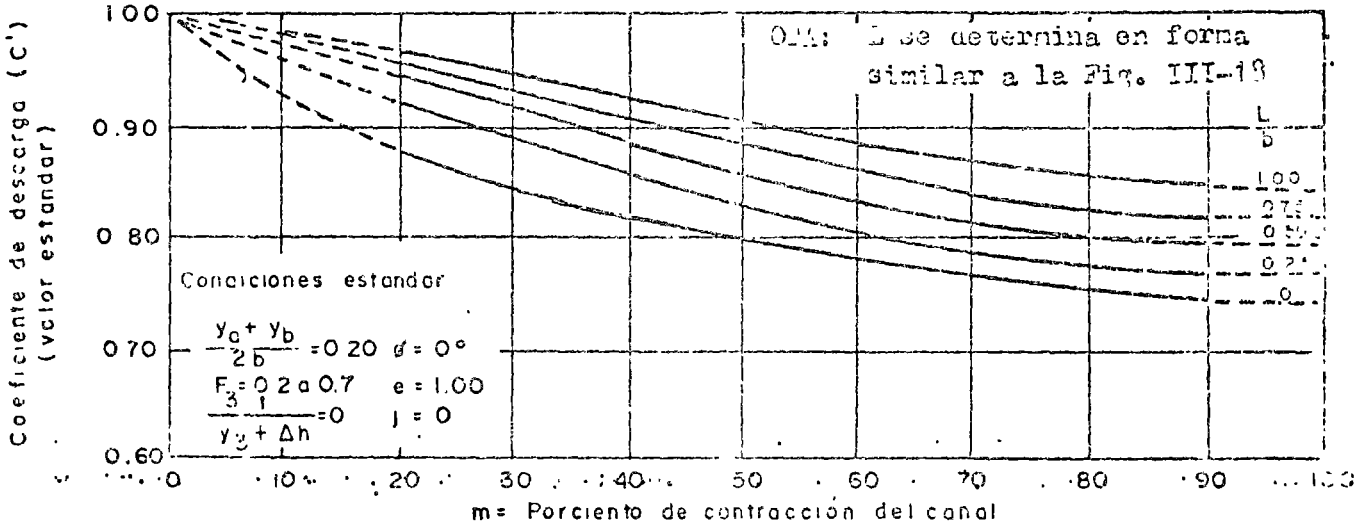


m = Porciento de contracción del canal

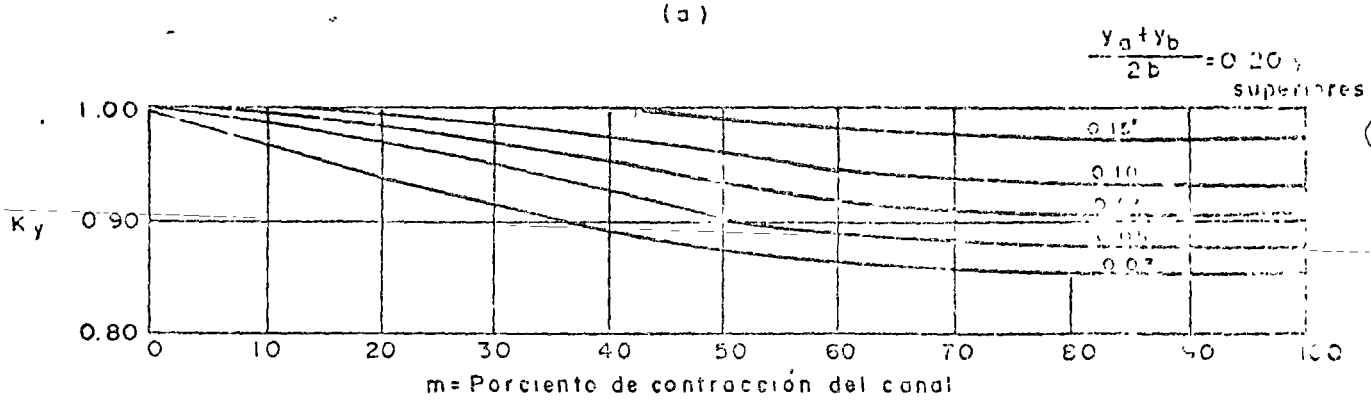
Fig.-III-15.- (continuación). Variación del coeficiente de descarga con: (d) chaflanes de 45°; (e) chaflanes de 60°; (f) chaflanes de 30°; (g) esviajamiento.



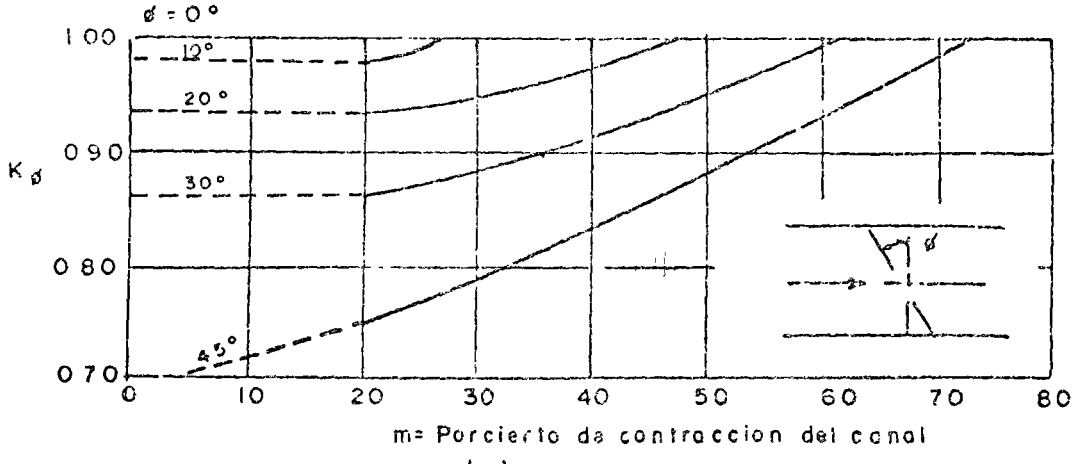
TIPO II



(a)



(b)



(c)

Fig.-III-16.- Coeficiente de descarga para abertura tipo II de la contracción, terraplenes con talud 1:1 (Z=1) y apoyos verticales. (a) Curvas base para el coeficiente de descarga; (b) variación del coeficiente de descarga con la relación (Ya + Yb)/2b; (c) variación del coeficiente de

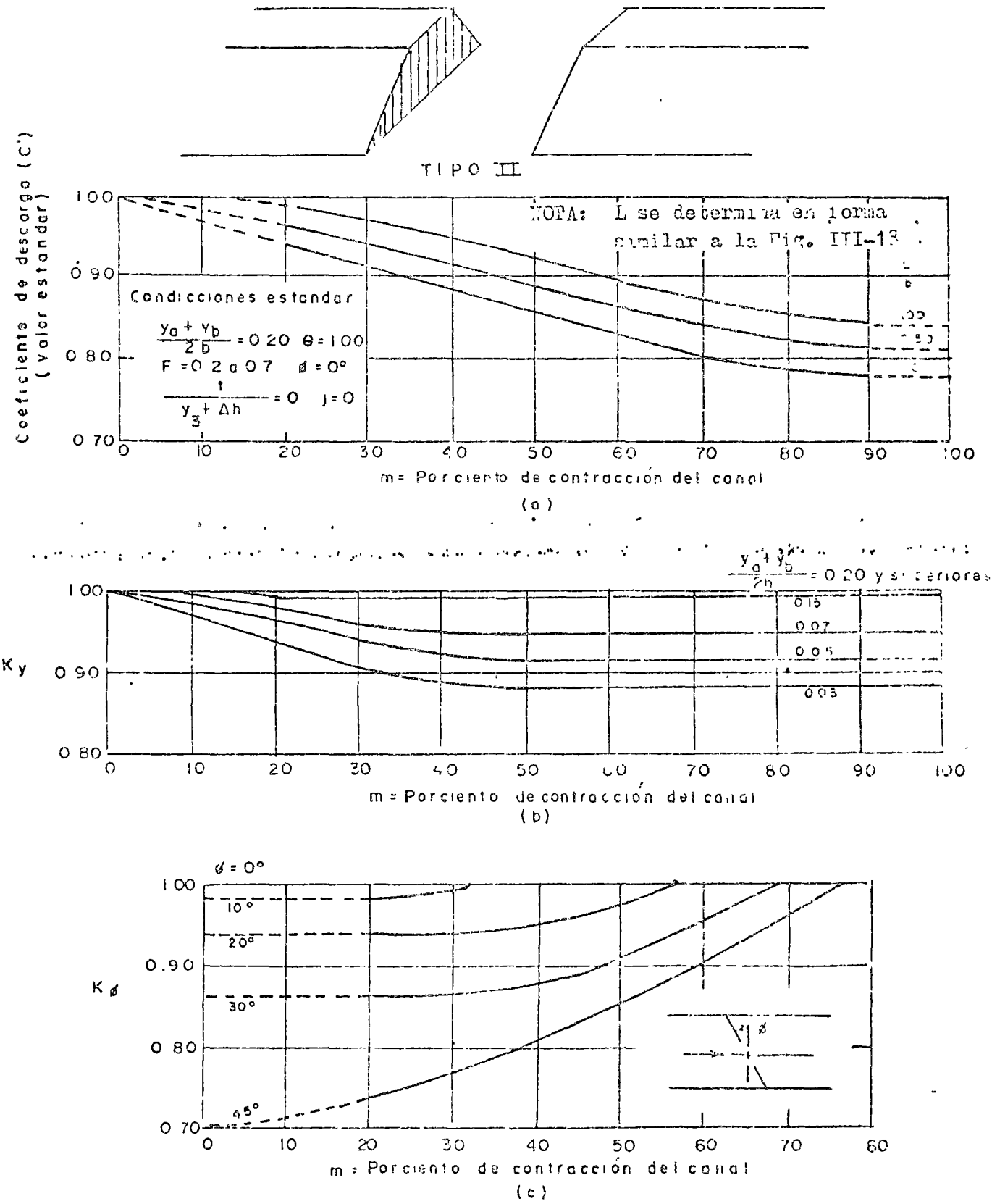
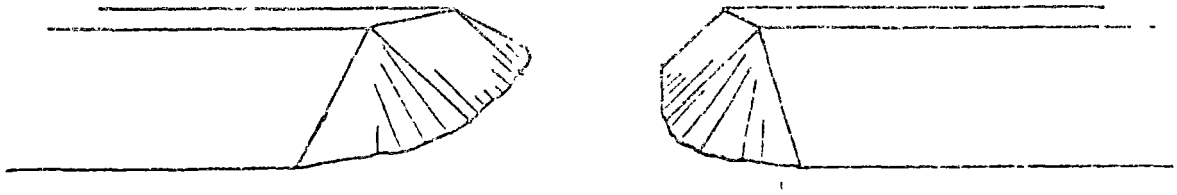
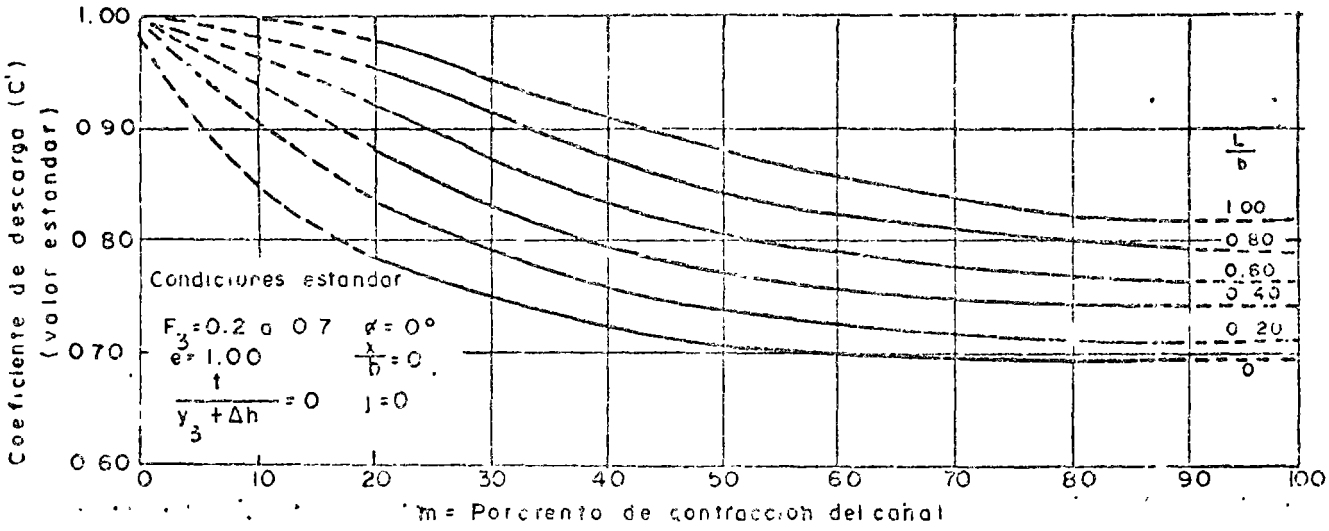


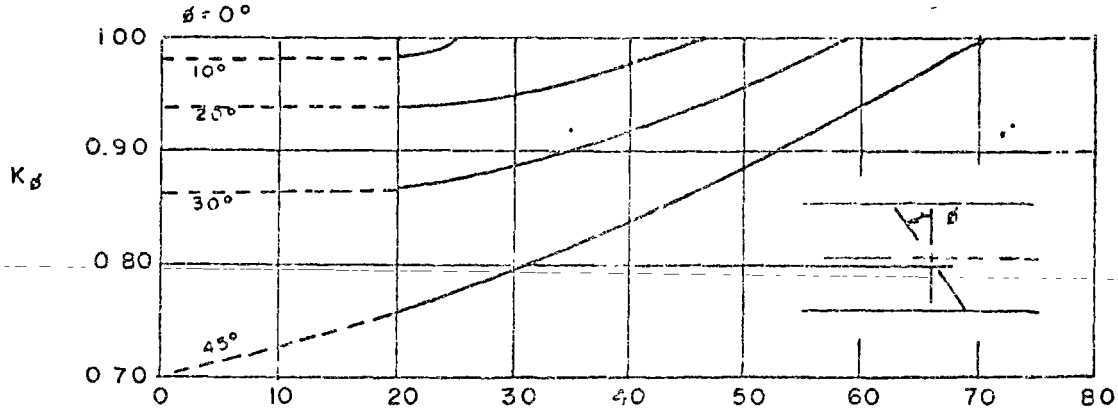
Fig.-III-17.- Coeficiente de descarga para abertura tipo II de la contracción, terraplenes con talud 2: (z=2) y apoyos verticales con aleros. (a) - Curvas base para el coeficiente de descarga; (b) variación del coeficiente de descarga con la relación $\frac{y_a + y_b}{2b}$; (c) variación del coeficiente de descarga con el esviajamiento.



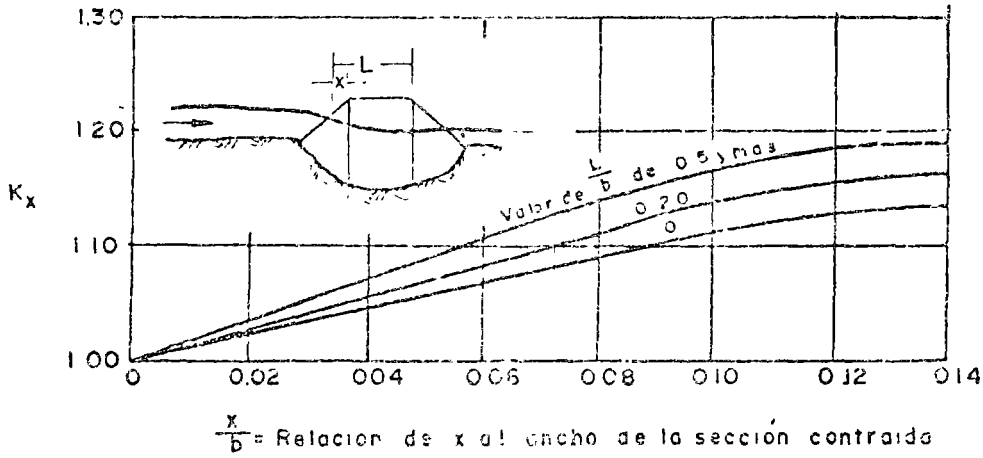
TIPO III



(a)



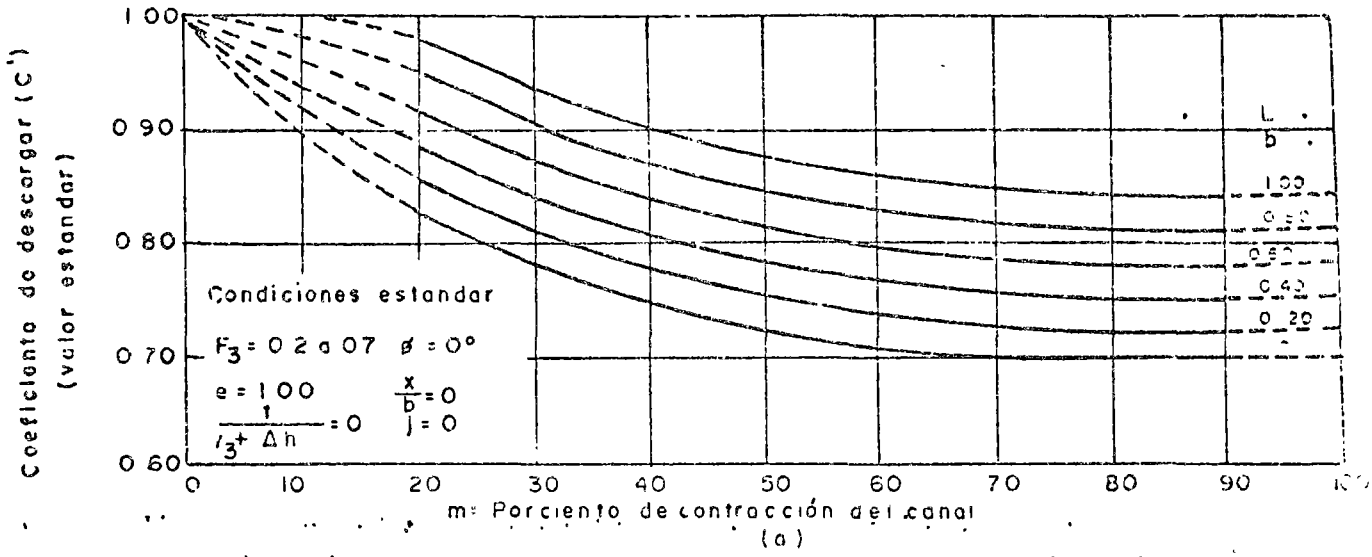
(b)

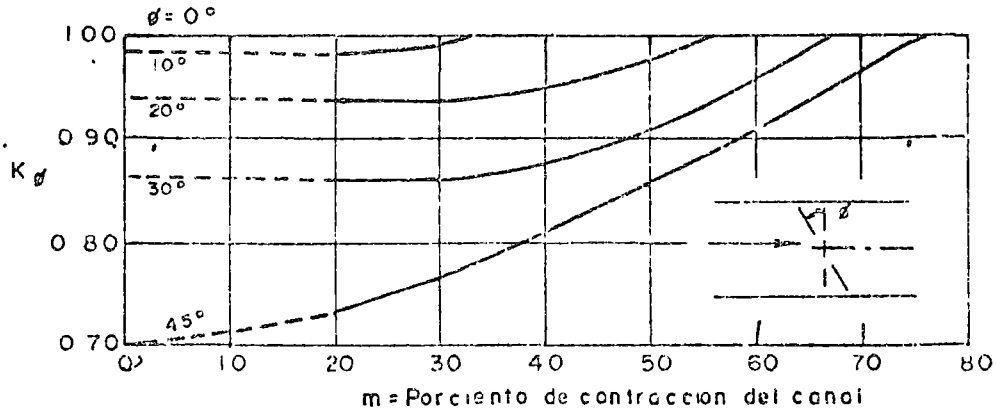


(c)

Fig.-III-18.- Coeficiente de descarga para abertura tipo III de la contracción, terraplenes con talud 1:1 (E=1). (a) Curvas base para el coeficiente de descarga; (b) variación del coeficiente de descarga con el sesgamiento: (c) variación del coeficiente de descarga con la relación x/b

TIPO III





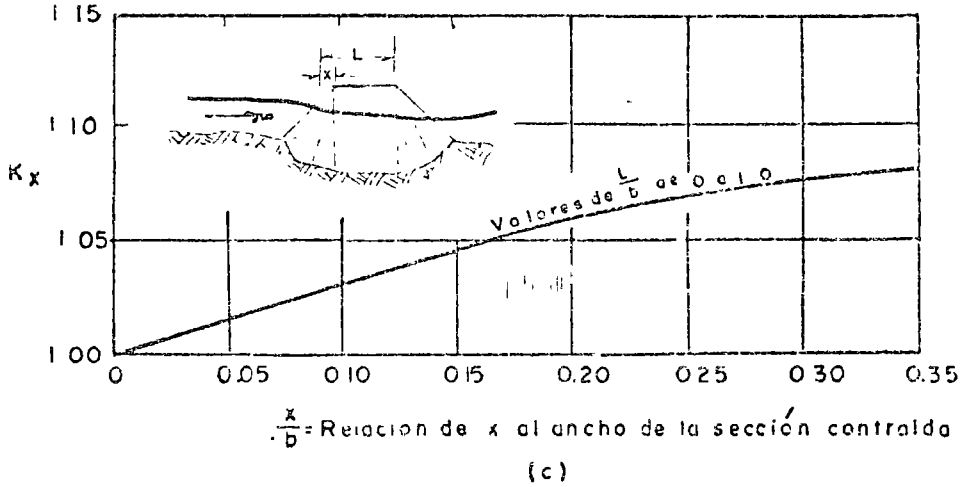
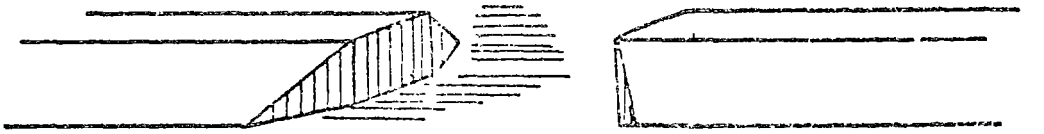
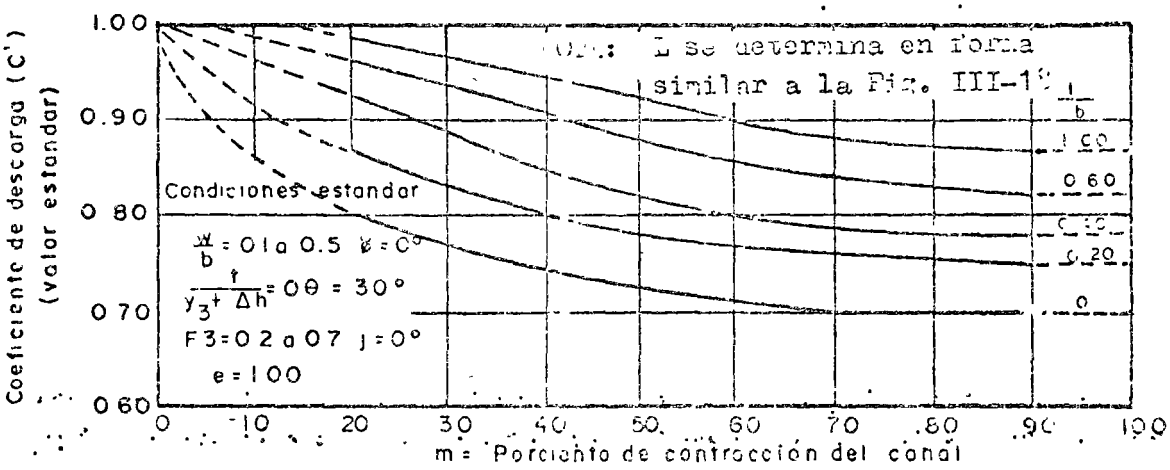
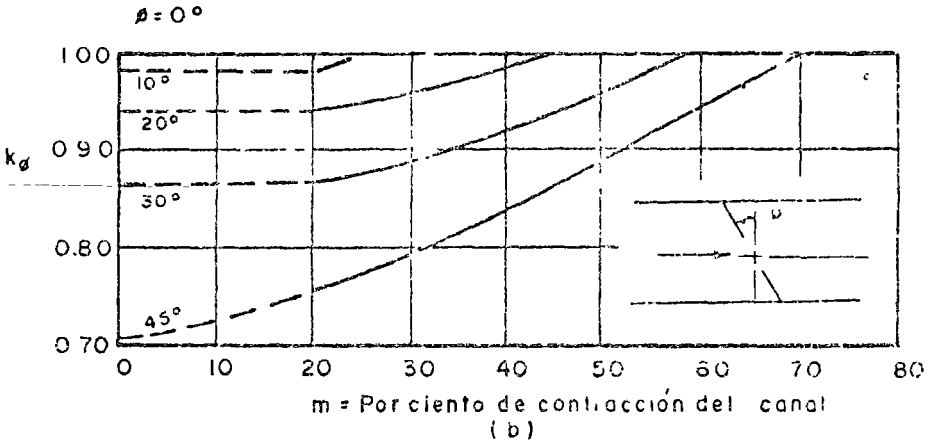


Fig.-III-19.- Coeficiente de descarga para abertura tipo III de la contracción, terraplenes y apoyos con talud 2:1 (E=2). (a) Curvas base para el coeficiente de descarga; (b) variación del coeficiente de descarga con el esviajamiento; (c) variación del coeficiente de descarga con la relación x/b



TIPO IV





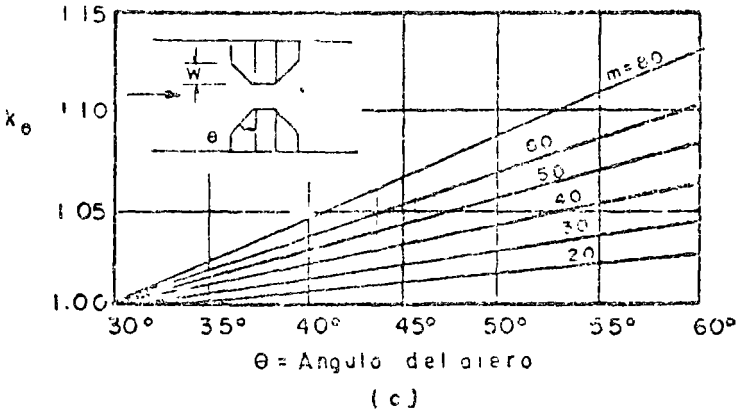
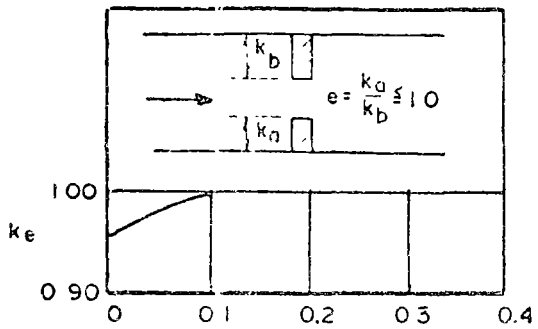
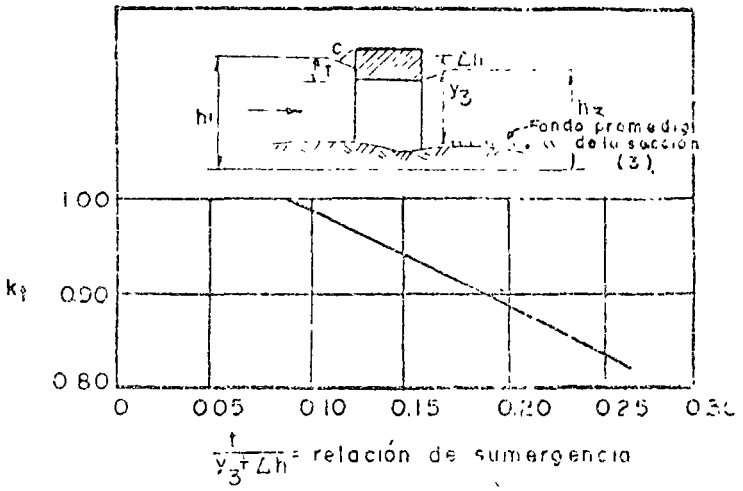


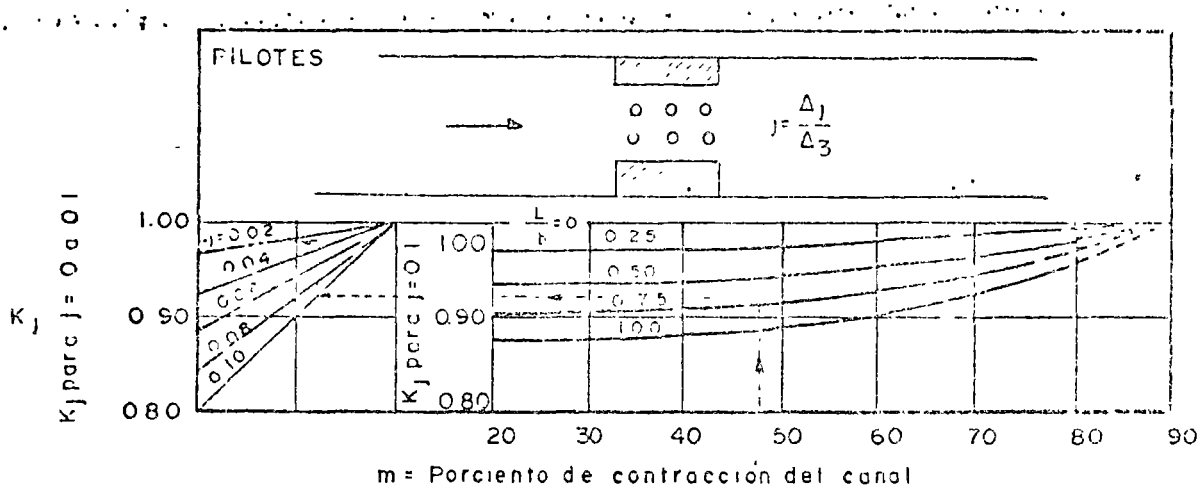
Fig.-III-20.- Coeficiente de descarga para abertura tipo IV de la contraccion, terraplenes con talud 1:1 (E-1) y apoyos verticales con aleros. (a) — Curvas base para el coeficiente de descarga; (b) variación del coeficiente de descarga con el esviajamiento; (c) variación del coeficiente de descarga con el ángulo de los aleros.



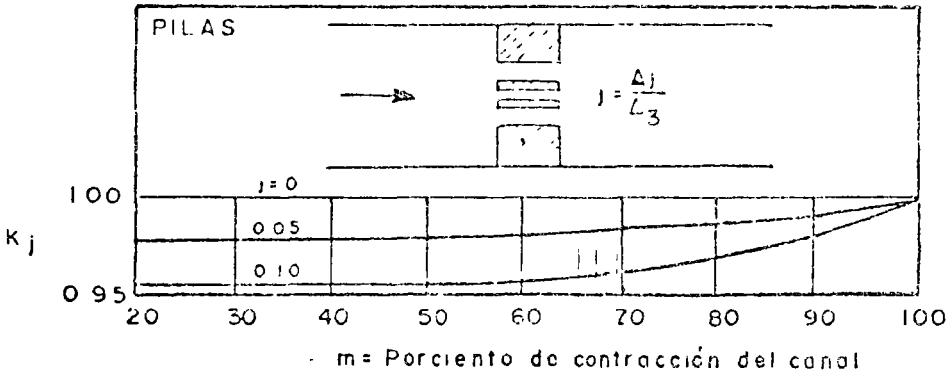
(a)



(b)



(c)



(d)

Fig.-III-22.- Curvas Ke, Kt y Kj para aberturas tipos I a IV de la contracción. -- (a) Variación del coeficiente de descarga con la exentricidad; (b) variación del coeficiente de descarga con el grado de sumergencia - del puente; (c) variación del coeficiente de descarga con el área - de los pilotes; (d) variación del coeficiente de descarga con el - área de los pilas.

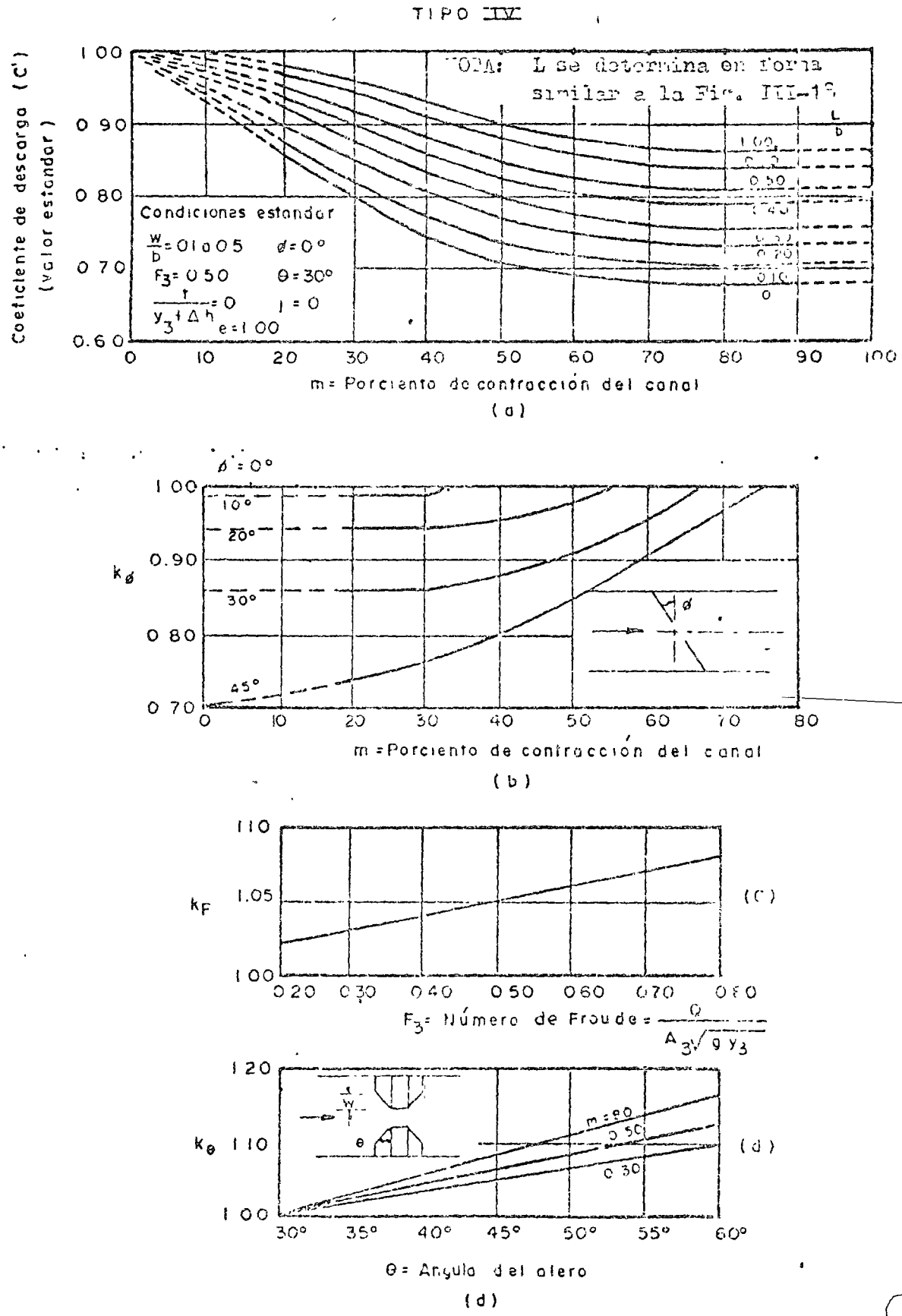


Fig.-III-21.- Coeficiente de descarga para abertura tipo IV de la contracción, terraplenes con talud 2:1 (E=2) y apoyos verticales. (a) Curvas base para el coeficiente de descarga; (b) variación del coeficiente de descarga con el esviajamiento, (c) variación del coeficiente de descarga con el número de Froude, (d) varia

K_θ = efecto del ángulo del alero de los estribos, representado por θ, ángulo agudo medido entre el alero y el plano de la obstrucción.

K_e = efecto de la excentricidad de la contracción, representada por $e = K_a/K_c$, donde K_a y K_c son los factores de transporte de los tramos ocupados por los terraplenes, siendo K_a el menor.

K_t = efecto de una posible sumergencia del puente (trabajando ahogado), representado por $t/(y_3 + \Delta h)$, donde t es la distancia vertical entre el nivel del agua en la sección 1 y la parte inferior de la losa o nervadura del puente y $\Delta h = h_1 - h_3$

K_j = efecto de los pilotes y pilas del puente, representado por j y L/b, donde j es igual a A_j/A_3; A_j es el área transversal vertical sumergida de los pilotes y/o pilas y A_3 es el área de agua en la sección 3. L es la longitud total del apoyo en la dirección de la corriente.

Cuando un canal es contraído solamente por pilas o pilotes de un puente se puede asumir que C' = 1 y C se ajusta únicamente por K_j. Para determinar K_j en la Fig. III-22, se entra con el valor de m en la escala horizontal y se mueve verticalmente hasta el valor de L/b; después, horizontalmente hasta la línea marcada j = 0.1, verticalmente al valor de j calculado y horizontalmente al valor de K_j. Si j resulta mayor de 0.1, adóptese el valor de K_j correspondiente a j = 0.1. En el caso de que C resulte mayor que 1, debe considerarse igual a 1.

Ecuación empleada.- Una vez asumidas las condiciones, determinadas las secciones y medido el valor del abatimiento Δh, se procederá al cálculo del gasto con la siguiente ecuación:

$$Q = CA_3\sqrt{2g(\Delta h+\alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} - h_f)}$$

en que $h_f = L_a \left(\frac{Q}{\sqrt{K_1 K_3}}\right)^2 + L \left(\frac{Q}{K_3}\right)^2$, siendo el primer término la pérdida por fricción entre la sección 1 y el sitio donde se inicia la contracción y el segundo la pérdida en el tramo de la contracción.

Sustituyendo valores en la ecuación anterior se tiene finalmente:

$$Q = CA_3 \sqrt{\frac{2g\,\Delta h}{1-\alpha_1 C^2(A_3/A_1)^2 + 2gC^2(A_3/K_3)^2(L+LaK_3/K_1)}} \qquad (23)$$

Ante la incertidumbre del coeficiente de energía, se puede considerar como una buena aproximación que $\alpha_1 = 1$.

Como la ecuación del gasto tiene varias incógnitas, se resuelve por tanteos.

3.3.3.- MEDICIONES. SECUELA DE CALCULO.

Trabajos de campo.

Durante la etapa máxima de la avenida se deben marcar, por medio de estacones, las huellas de aguas máximas, tanto aguas abajo como aguas arriba de la estructura que produce el estrechamiento. Tambien se marcarán en las paredes de la estructura las huellas que definen el perfil longitudinal de las aguas.

Después de la creciente debe hacerse un levantamiento detallado del tramo de corriente en el cual se encuentra el estrechamiento, para formar un plano con los siguientes datos:

1.- Planta general del tramo en cuestión, que abarcará una distancia considerable aguas arriba y aguas abajo de la estructura, indicando el límite de la zona inundada por las aguas, de manera que se aprecie claramente la reducción de la sección debida al estrechamiento.

2.- Secciones transversales: del cauce aguas arriba, de la sección contraída y de otros lugares que se estimen de interés.

##

3.- Perfil longitudinal de todo el tramo elegido, mostrando las huellas de aguas máximas en ambas márgenes, que sirven para definir: la pendiente hidráulica media arriba de la caída, la curva de abatimiento, la parte más baja del manto de agua en la sección contraída, la zona donde el tirante aumenta desde el mínimo hasta cerca del normal y la pendiente abajo de la contracción.

4.- Plano de la estructura que produce la contracción, mostrando los detalles más interesantes para el objeto que se persigue.

Las huellas de aguas máximas se deben seleccionar con el mismo cuidado o mayor que cuando se trata de aplicar el método de sección y pendiente.

Se deben recabar todas las notas relativas a las condiciones del estrechamiento y de los lugares cercanos a él, que se estime de interés para la determinación; especialmente en lo que se refiere a la selección de un coeficiente C adecuado.

Como complemento de los trabajos de campo, se tomará una serie de fotografías del estrechamiento del cauce aguas arriba y aguas abajo de éste, así como una fotografía de conjunto.

Secuela de cálculo.

1.- Determinar el tipo de contracción, las secciones consideradas y el valor del abatimiento Δh.

2.- Con los datos geométricos de la sección 1 remansada determinar para cada tramo A, P, R, n y K y para la sección total A_1 y K_1. En general, $K = \frac{1}{n} AR^{2/3}$

3.- Con los datos geométricos de la sección 3 determinar A_3, P_3, R_3, n_3 y K_3.

4.- Calcular la relación de contracción con la fórmula

$$m = 1 - \frac{K_b}{K_B}$$

Para fines prácticos se puede considerar que $K_B = K_1$ o sea el de la sección 1 remansada y en vez de K_b el que resulte en la sección 3 pero con el mismo tirante que en la sección 1 remansada.

5.- Calcular $\frac{L}{b}$

6.- Con m y L/b calcular C' en la gráfica correspondiente al tipo de abertura de que se trate.

7.- Suponiendo un valor de F_3, calcular K_F en la gráfica correspondiente al tipo de abertura de que se trate. Asimismo, determinar todos los coeficientes que están involucrados en el problema para finalmente calcular C y Q.

8.- Comprobar si el valor de F_3 supuesto en 7 es correcto mediante la expresión

$$F_3 = \frac{Q}{A_3\sqrt{gD_3}}$$

9.- Si hay discrepancia, tantear de nuevo con otro valor repitiendo los pasos 7 y 8; esto tantas veces como sea necesario hasta no encontrar discrepancia.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL
DE LA SAHOP

INGENIERIA DE SISTEMAS

DR. JESUS ACOSTA FLORES
NOVIEMBRE, 1977

FORMULACION DE PROBLEMAS DE DECISION CON INCERTIDUMBRE.

1. CONCEPTOS GENERALES.

La etapa inicial en la formulación consiste en la descripción por escrito del problema, la que se presentará al decisor para ver si él está de acuerdo en que efectivamente se trata de su problema o modificarla hasta conseguirlo. De esta manera se evita que el analista esté trabajando en un problema que al final resulta no ser el que interesaba.

Esta descripción deberá tener la "fecha de evaluación" más allá de la cual no vale la pena tomar en consideración ningún acto o evento, el o los objetivos y sus criterios de evaluación, y un diagrama de decisión.

Un criterio de evaluación es la definición de un indicador que permitira medir el logro de un objetivo.

El diagrama de decisión deberá mostrar:

1. Todos los actos inmediatos entre los que el decisor desea seleccionar
2. Todos los actos y eventos inciertos futuros que el decisor desée considerar porque ellos pueden afectar directamente las consecuencias de los actos inmediatos y
3. Todos los eventos inciertos que el decisor desea considerar porque pueden proporcionar información que puede afectar su selección futura entre actos y por consiguiente afectar las consecuencias de los actos inmediatos de manera indirecta.

Una rama en el diagrama puede representar un acto o un evento incierto. Un cuadrado del que salen ramas que representan actos es un punto de decisión y un círculo del que salen ramas que representan eventos es un punto de incertidumbre.

Los eventos en un punto de incertidumbre deben ser mutuamente exclusivos y colectivamente exhaustivos. Mutuamente exclusivos indica que solo uno de ellos puede ocurrir y colectivamente exhaustivos que se han considerado todos los eventos que pueden ocurrir. Lo anterior debe cumplirse también para los actos en los puntos de decisión.

En cualquier punto de decisión los eventos y los actos cuya ocurrencia está perfectamente determinada para el decisor deben en el diagrama estar situados a su izquierda y todos aquellos que aún son una incógnita deben estar a su derecha.

2. EJEMPLOS.

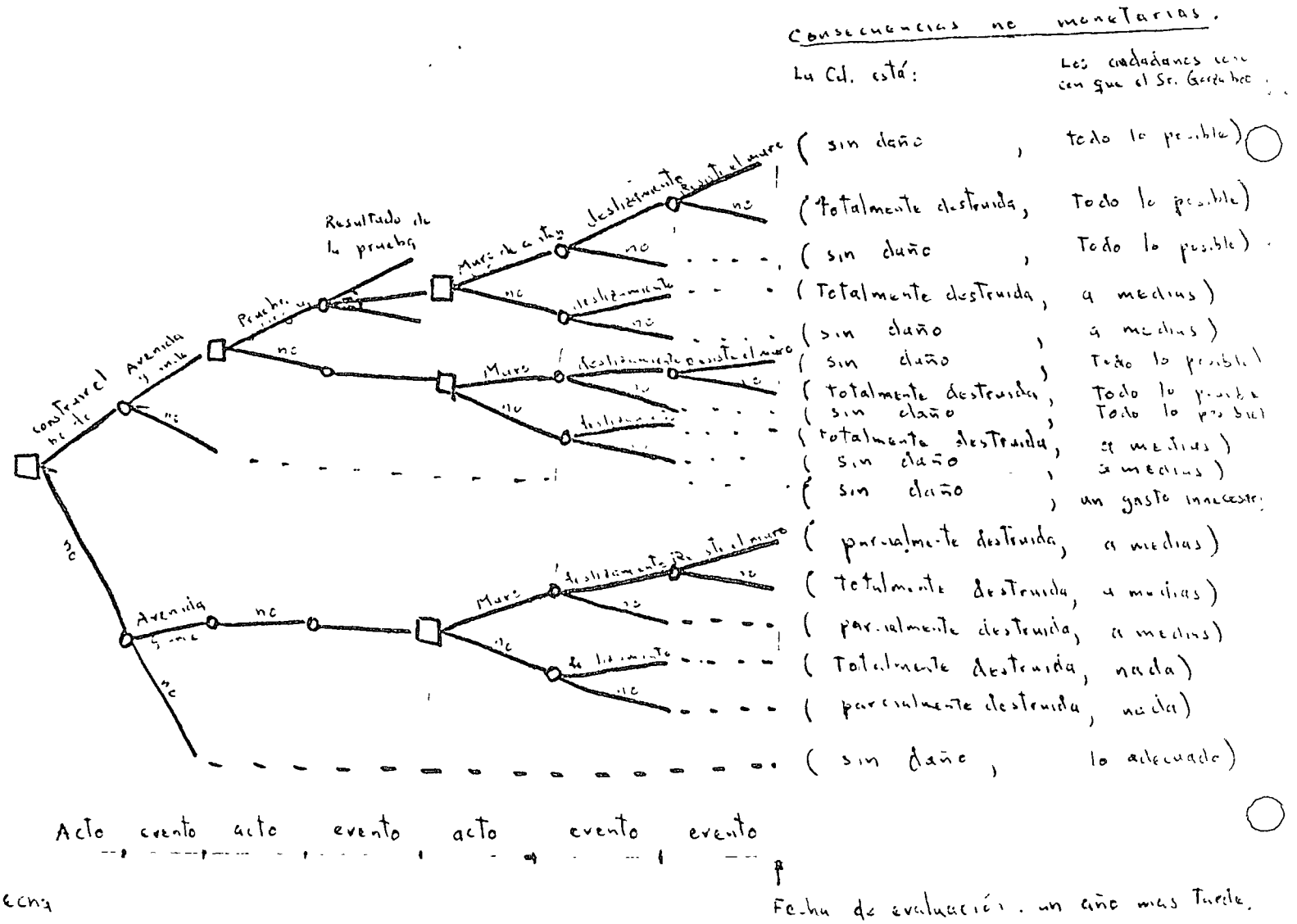
<u>Problema de inundación y deslizamiento de tierra.</u>

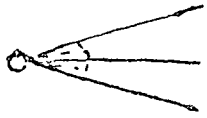
En el municipio de Villa H. se están realizando obras para evitar que una avenida muy grande del río Los Metates inunde la población, las cuales

estarán concluidos dentro de un año. Si se tiene una inundación la ciudad quedará parcialmente destruida, pero existirá además el peligro de un deslizamiento de tierra que la destruirá totalmente. (Actualmente se está reforestando, pero el avance necesario para evitar el deslizamiento no se tendrá sino hasta dentro de un año.) Con inundación o deslizamiento se tendrá tiempo suficiente para evacuar la población, por lo tanto no habrá pérdida de vidas. Si no hay inundación no habrá ningún deslizamiento.

El Sr. Garza, presidente municipal de Villa H., puede mandar construir un bordo que protegerá la Ci. pero que aumentará la posibilidad de un deslizamiento al desviar el agua. Si hay inundación, él ha decidido llamar expertos para conocer su opinión. Esta opinión puede ser más acertada si se efectúa una prueba geológica, la cual puede ser costosa. Una defensa posible es construir un muro de contención, aunque no es una barrera segura, ya que en el pasado se han tenido deslizamientos que han roto los muros. Si no se construye el bordo no hay necesidad de la prueba geológica.

Dibuje el diagrama de decisión del Sr. Garza y describa las consecuencias no monetarias en cada punto terminal.



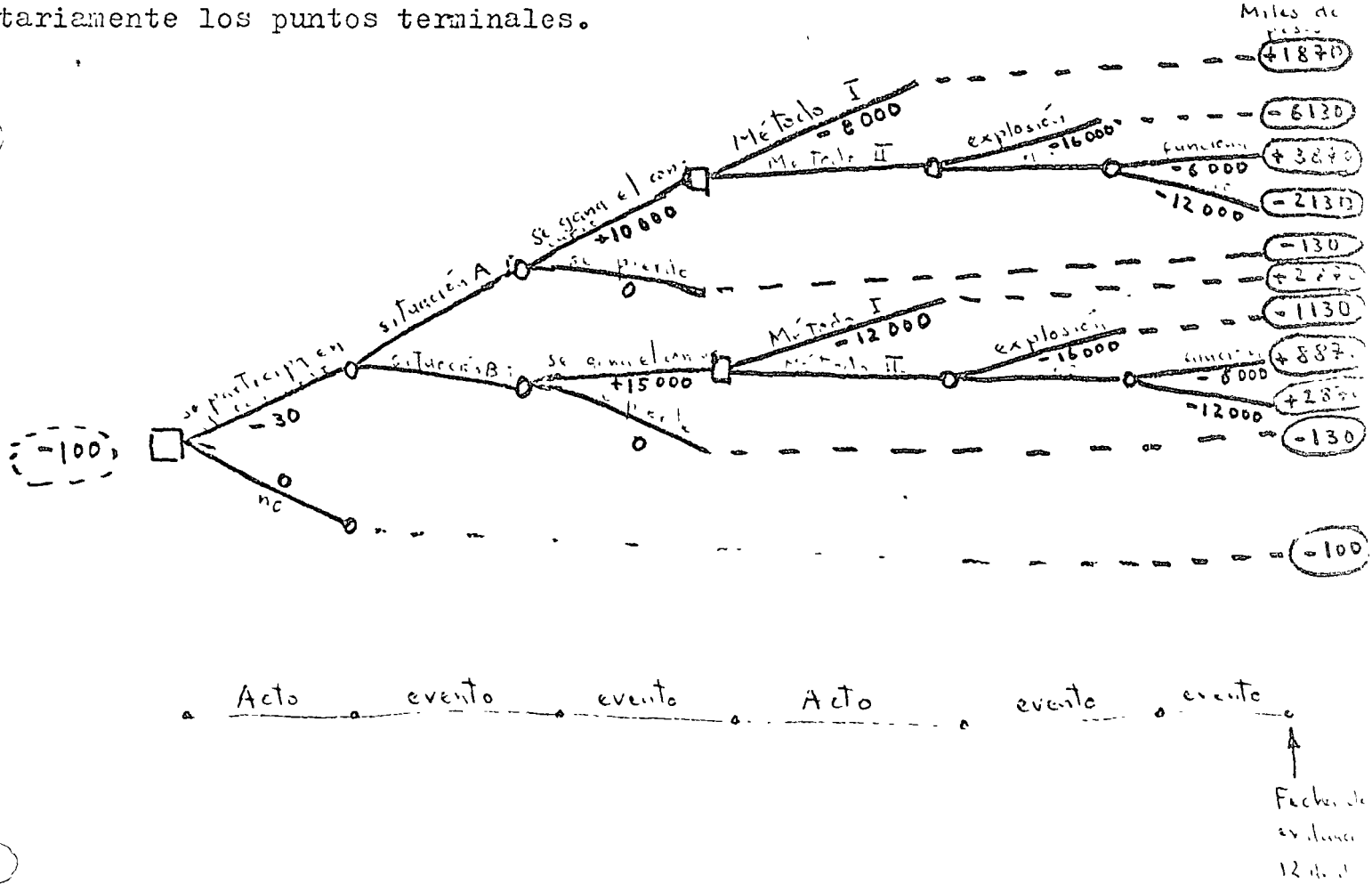
En el diagrama anterior la figura 

representa que son muchos los resultados posibles de la prueba geológica.

Problema de participación en un concurso.

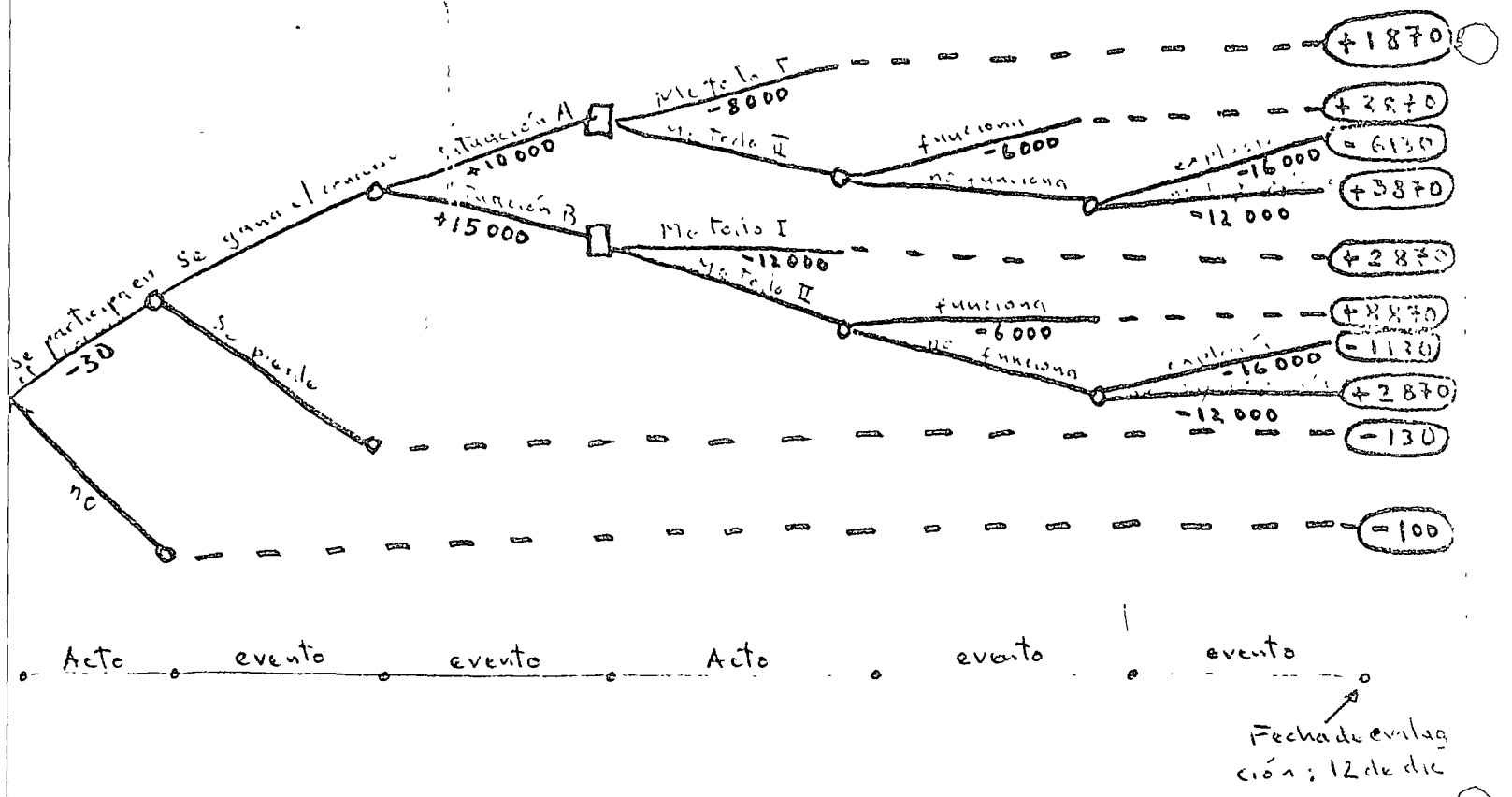
La Cía. Lette debe decidir si entra o nó a un concurso para la obtención de un pedido importante. El costo para la elaboración del presupuesto es de $ 30 000 , cantidad que no será reembolsada si se pierde el concurso. Se piensa que como resultado del estudio se conocerá si se está en la situación A o en la B. Si es la A, el presupuesto que se presentará será de 10 millones de pesos, si no, el presupuesto será de 15. Si se gana el concurso habrá que seleccionar el método de manufactura que puede ser el I o el II. El método I tiene la seguridad que funciona y su costo es de 8 millones si se tiene la situación A y de 12 si es la B. El método II no depende de cuál sea la situación que se tenga, y si funciona bien costará 6 millones. El problema es que puede ocurrir una explosión, en cuyo caso el costo se elevará a 16 millones; aún cuando no haya explosión puede ser que no funcione, debiéndose subcontratar con un costo total de 12 millones.

a) Considerando el 12 de diciembre del año en curso como la fecha de evaluación, el capital líquido neto como el criterio de evaluación y el capital inicial igual a -$100 000 dibuje el diagrama de decisión y evalúe monetariamente los puntos terminales.



b) Al comparar el diagrama anterior con el siguiente se nota que son iguales exceptuando que los puntos de incertidumbre están cambiados. Se pregunta

¿ ambos diagramas son equivalentes ?



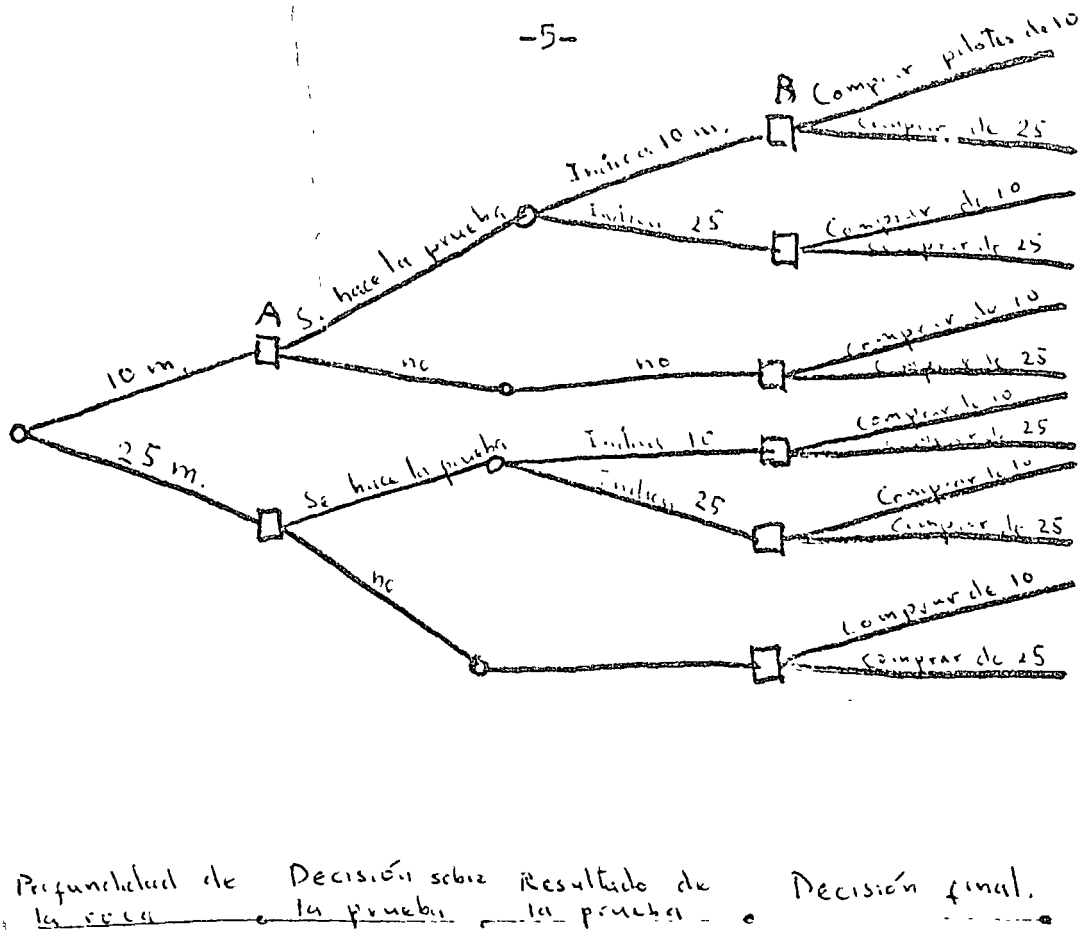
La respuesta es sí porque en cualquier punto de decisión, en ambos diagramas se tienen los mismos eventos a su izquierda , aunque no en el mismo orden, y lo mismo puede decirse con los eventos que están a la derecha. De lo anterior podemos concluir que los eventos en un diagrama de decisión pueden intercambiarse siempre y cuando no exista entre ellos un punto de decisión y que los puntos de decisión también pueden intercambiarse si entre ellos no existen puntos de incertidumbre.

<u>Problema de la longitud de pilotes.</u>

El gerente de la Cía. ICASA. debe decidir la longitud de los pilotes que va a comprar para la cimentación de una obra que tiene contratada. Esta decisión dependerá de la profundidad a la que se encuentre la roca, la cual puede ser de 10 metros o de 25.

En vez de decidir inmediatamente él puede sujetar el terreno a una prueba que le dará una indicación de la profundidad, aunque esta indicación no puede aceptarse con seguridad absoluta.

Para ayudarle a decidir el gerente llama a un miembro joven del grupo de análisis de operaciones de ICASA y le explica el problema. Después de varias horas el analista regresa con el diagrama siguiente:



y le dice: " He representado las cosas que pueden suceder en el orden en que ellas acontecen. La profundidad a la que está la roca es de 10 o de 25 metros; la prueba no puede cambiar esta profundidad. Por supuesto, la prueba no es infalible, luego no existe la certeza para comprar pilotes de 10 o de 25 metros".

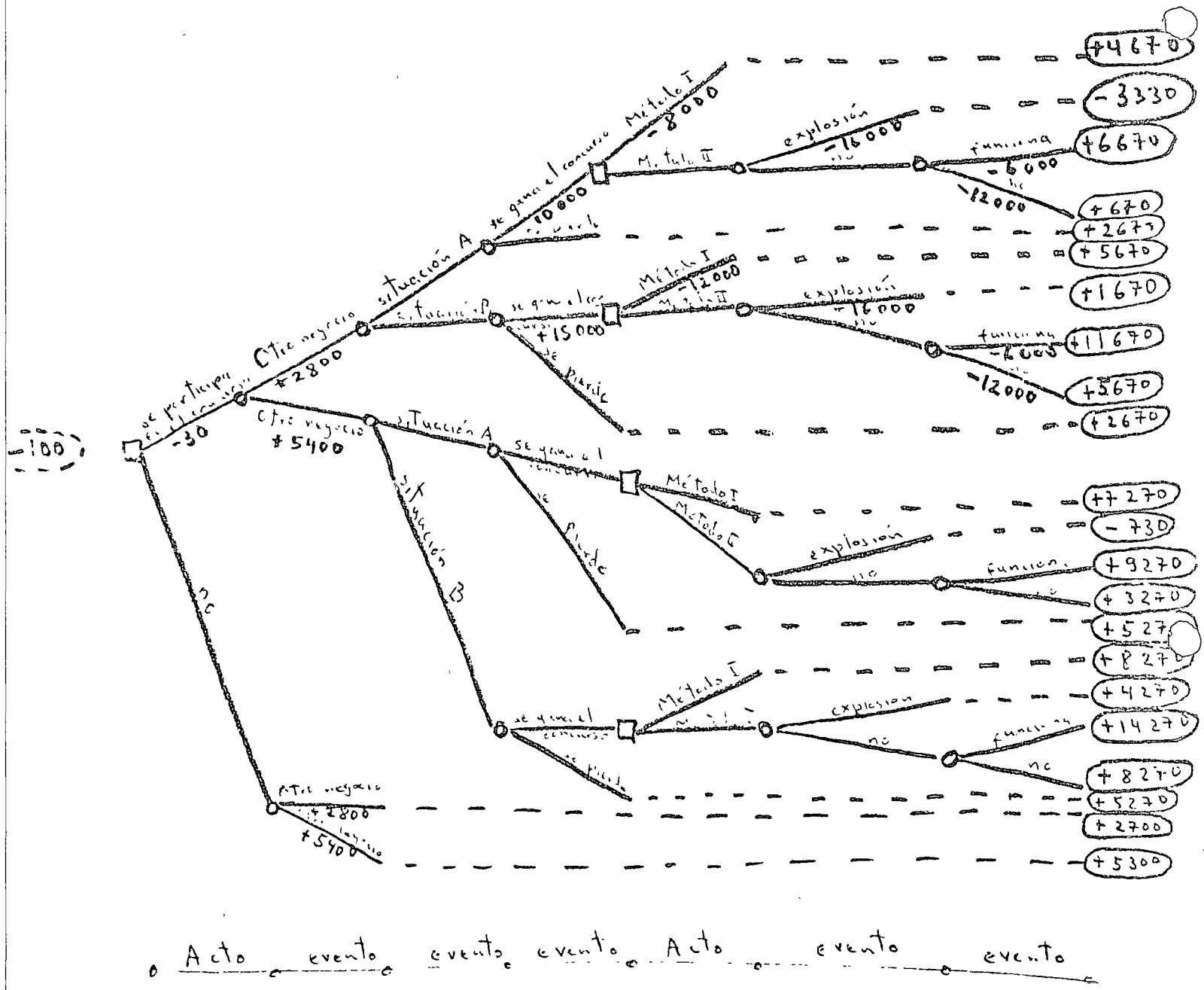
¿ El problema del gerente está correctamente representado por este diagrama ?

La contestación es no. En el punto de decisión A, el diagrama indica que ya se conoce la profundidad de la roca , 10 metros, por estar situado este evento a la izquierda de A, lo cual no se cumple en la realidad. Lo mismo sucede en el punto B. Luego no es suficiente con que ocurra un evento antes que se tome una decisión para colocarlo en la trayectoria a la izquierda del punto de decisión, sino que es necesario que el decisor en el momento de tomar la decisión conozca el resultado de dicho evento.

3. FLUJO CONTEXTUAL.

Flujo contextual es aquel que sin estar asociado directamente con el problema actual del decisor afecta el valor del criterio que él ha seleccionado en su fecha de evaluación.

Suponga que en el problema de la participación en un concurso la Cía. Lette está participando en otro negocio que le podrá proporcionar 2800 o 5400 miles de pesos y que el resultado lo conocerá antes de seleccionar el método de manufactura. Este es un ejemplo de flujo contextual y siempre debe estar incorporado al diagrama de decisión en el lugar que le corresponda.



Normalmente uno, para no modificar el diagrama, al darse cuenta que existen flujos contextuales que deberán ser considerados en él, se ve tentado a dibujarlos en los puntos terminales, lo cual será correcto solo en el caso que el conocimiento del resultado del flujo contextual se tenga al final, si no es así será incorrecto y un diagrama equivocado siempre conducirá a decisiones erróneas.

PROGRAMACION DE INVERSIONES BAJO INCERTIDUMBRE

INTRODUCCION

En la Programación de Inversiones como en todo problema donde se en que tomar decisiones importantes, lo primero que deberá considerarse la formulación de éste, los diferentes cursos posibles de acción y las secuencias asociadas a cada uno de ellos. Posteriormente, se determinarán posibilidades de ocurrencia de dichas consecuencias y las preferencias aso- 'as a ellas. (Inversiones y rendimientos).

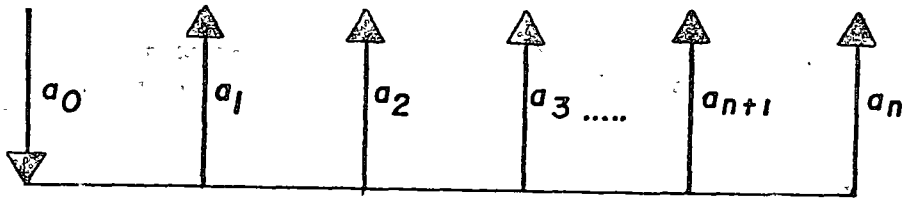
Normalmente es conveniente iniciar el estudio en forma determinista, ı después de un análisis de sensibilidad considerar si quien va a decidir iente satisfecho con los resultados obtenidos ó bien continuar el análisis siderando aquellas variables que sean las más sensibles, como aleatorias

Naturalmente la programación de inversiones no deberá ser rígida, ı tener la flexibilidad suficiente para poder variar las decisiones en cuanto enga mayor información al transcurrir el tiempo, o sea una programación retroalimentación, dinámica flexible. Se consigue lo anterior si en los ıtos en que se puede cambiar una estrategia de inversiones se repite el ıdlo con la nueva información disponible.

A continuación se presentan casos particulares sobre programación de ersiones bajo incertidumbre con el objeto de ilustrar la metodología.

1. **Rendimientos con distribución normal.**

Se tiene el siguiente proyecto:



donde cada rendimiento a_i es una variable aleatoria normal con media μ_{ai} y desviación estándar σ_{ai}^2

Considerando la variable aleatoria VPN como

$$VPN = a_0 + \frac{a_1}{(1+k)^1} + \frac{a_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{a_n}{(1+k)^n}$$

entonces, VPN tiene función densidad de probabilidad normal con media

$$\mu = \mu_{a0} + \frac{\mu_{a1}}{1+k} + \frac{\mu_{a2}}{(1+k)^2} + \dots + \frac{\mu_{an}}{(1+k)^n}$$

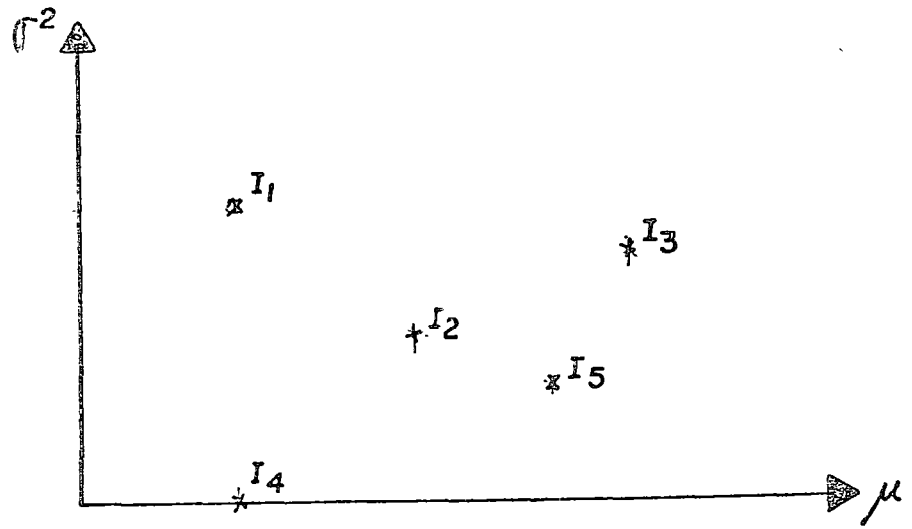
y desviación estándar

$$\sigma = \sqrt{\sigma_{a0}^2 + \frac{\sigma_{a1}^2}{(1+k)^2} + \frac{\sigma_{a2}^2}{(1+k)^4} + \dots + \frac{\sigma_{an}^2}{(1+k)^{2n}}}$$

De esta manera, para diferentes estrategias de inversión se puede calcular su media y su variancia. Sean éstas:

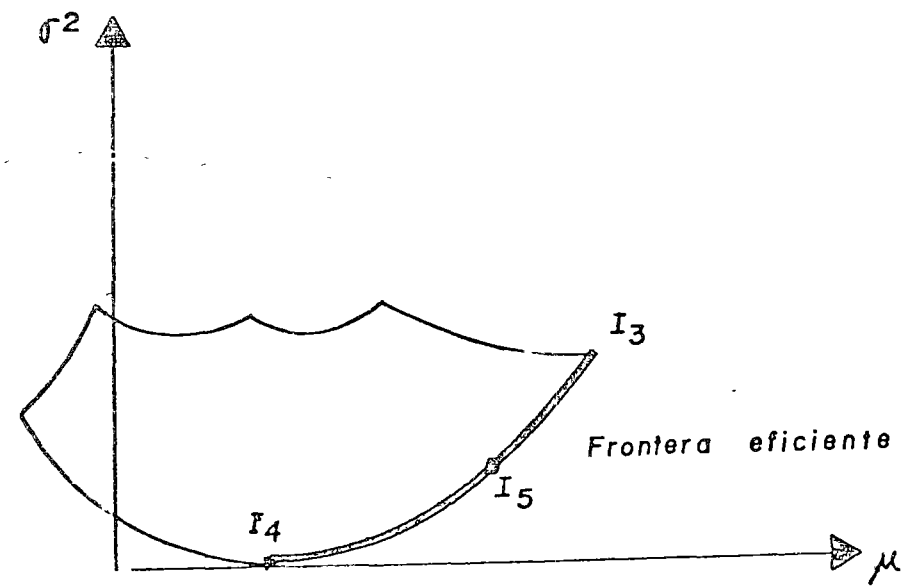
I_1	μ_1	σ_1^2
I_2	μ_2	σ_2^2
.	.	.
.	.	.
.	.	.
I_m	μ_m	σ_m^2

Pudiéndose graficar en un espacio $\mu - \sigma^2$



Si se compara la inversión I_1 con la I_2 es evidente que es preferible esta última, sin ningún análisis adicional, puesto que tiene mayor valor esperado y menor variancia.

Prosiguiendo en esta forma se puede llegar a encontrar una frontera, llámesele eficiente, en la cual ya no es obvio cual estrategia de inversión es la mejor.



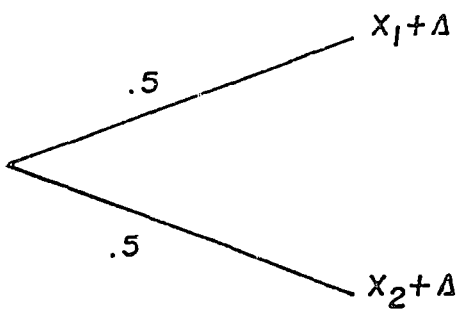
En este punto, quien toma las decisiones no puede hacerlo exclusivamente con la distribución y parámetros de las inversiones, sino que es necesaria una forma sistemática que tome en cuenta su aversión al riesgo y le permita decidir en forma racional.

2. Utilidad exponencial. (Aversión constante al riesgo)

Si quien toma las decisiones piensa que debe comportarse transitivamente en cuanto a sus preferencias (si $A \geqslant B$ y $B \geqslant C$ entonces $A \geqslant C$) y es indiferente ante las opciones 1 y 2,

Opción 1 — Opción 2

$\Delta + \chi_3$ con certeza

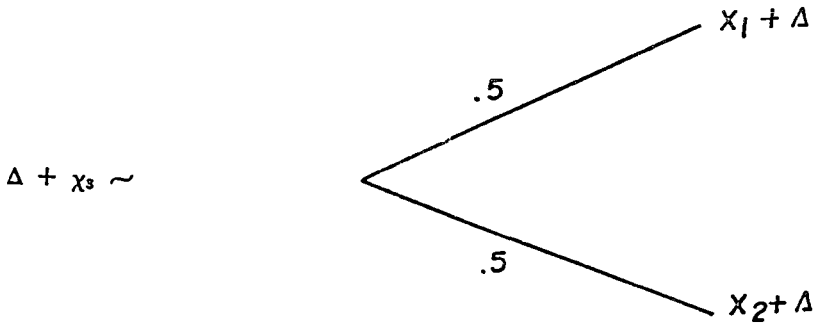


para cualquier valor de Δ, siendo χ_1, χ_2, y χ_3 cantidades fijas, entonces se puede concluir que él tiene una función utilidad exponencial o lineal.

Si χ_3 es diferente de $\frac{\chi_1 + \chi_2}{2}$ entonces la función es exponencial $\left(u(\chi) = -e^{-\frac{x}{c}} \right)$, en caso contrario es lineal $(u(\chi) = \chi)$.

Supóngase que $\chi_3 \neq \frac{\chi_1 + \chi_2}{2}$, para tener completamente determinada la función utilidad hace falta determinar el valor de la constante c.

Puesto que



para toda Δ, entonces haciendo $\Delta = 0$

$$u(\chi_3) = 0.5\, u(\chi_1) + 0.5\, u(\chi_2)$$

$$-e^{-\frac{\chi_3}{c}} = -0.5\, e^{-\frac{\chi_1}{c}} - 0.5\, e^{-\frac{\chi_2}{c}}$$

la cual es una ecuación con una sola incógnita, c.

La utilidad de cada estrategia de inversión es la utilidad esperada del VPN correspondiente.

$$u(I_1) = \int_{VPN_1=-\infty}^{\infty} u(VPN_1)\, f_{VPN_1}(VPN_1)\, d\,VPN_1$$

$$= \int_{VPN_1=-\infty}^{\infty} -e^{-\frac{VPN_1}{c}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma_1}\, e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{VPN_1-\mu_1}{\sigma_1}\right)}\, d\,VPN_1$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma_1} \int_{VPN_1=-\infty}^{\infty} e^{-\frac{1}{c}VPN_1}\, e^{-(VPN_1-\mu_1)^2/2\sigma_1^2}\, d\,VPN_1$$

$$= -\frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma_1} \int_{VPN_1=-\infty}^{\infty} e^{-A(VPN_1)}\, d\,VPN_1$$

$$A(VPN_1) = \frac{1}{c}VPN_1 + \frac{(VPN_1)^2}{2\sigma_1^2} + \frac{\mu_1^2}{2\sigma_1^2} - \frac{2\mu_1 VPN_1}{2\sigma_1^2}$$

$$= \frac{1}{2\sigma_1^2}\left\{\left[VPN_1 + \left(\frac{1}{c}\sigma_1^2 - m_1\right)\right]^2 - \frac{1}{c^2}\sigma_1^4 + \frac{2\mu_1}{c}\sigma_1^2\right\}$$

$\therefore$

$$u(I_1) = -e^{\frac{\sigma_1^2}{2c^2} - \frac{\mu_1}{c}} \int_{VPN_1=-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma_1}\, e^{-(VPN_1 + \frac{\sigma_1^2}{c} - \mu_1)^2/2\sigma_1^2}\, d\,VPN$$

Se nota que la integral es el área total bajo una función densidad de probabilidad de Gauss cuya media es $\mu_1 - \frac{\sigma_1^2}{c}$.

Ya que el área total bajo cualquier función densidad de probabilidad debe ser la unidad, se ha encontrado que:

$$u(I_1) = -e^{\frac{\sigma_1^2}{2c^2} - \frac{\mu_1}{c}}$$

El equivalente bajo certeza de cualquier estrategia de inversión, $EC(I_1)$, es aquella cantidad cuya utilidad es igual a la utilidad esperada de la estrategia, o sea:

$$u[EC(I_1)] = u(I_1)$$

Como $\quad u(\chi) = -e^{-\frac{x}{c}}$, entonces

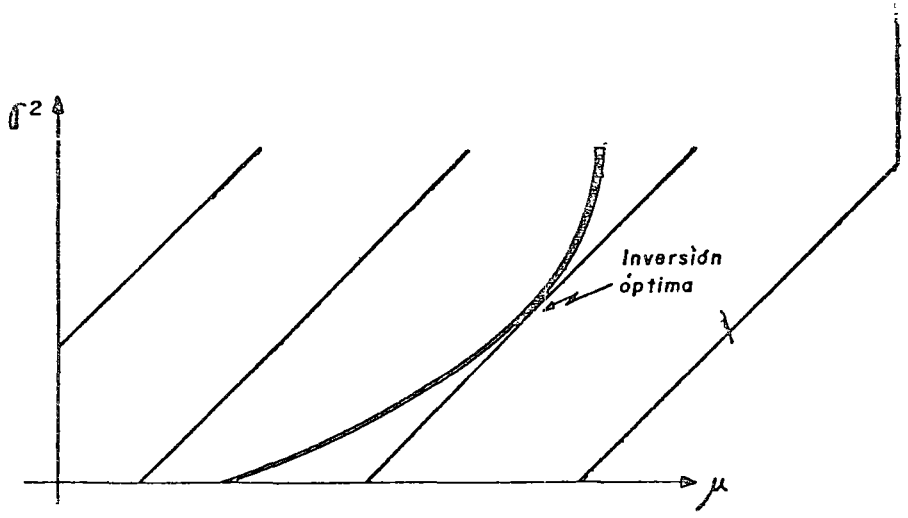
$$-e^{-\frac{EC(I_1)}{c}} = -e^{\frac{\sigma_1^2}{2c^2} - \frac{\mu_1}{c}}$$

Tomando logaritmos naturales

$$EC(I_1) = \mu_1 - \frac{1}{2c}\sigma_1^2 \qquad \ldots (a)$$

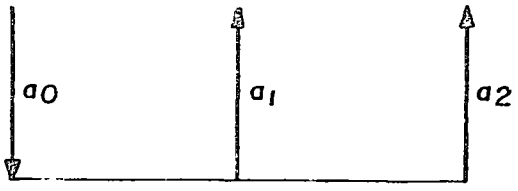
Con lo cual el problema de incertidumbre se ha reducido a uno bajo certeza, determinista. Luego la inversión óptima será aquella que tenga el máximo equivalente de certeza.

(a) es una línea recta en el plano (μ_1, σ_1^2)

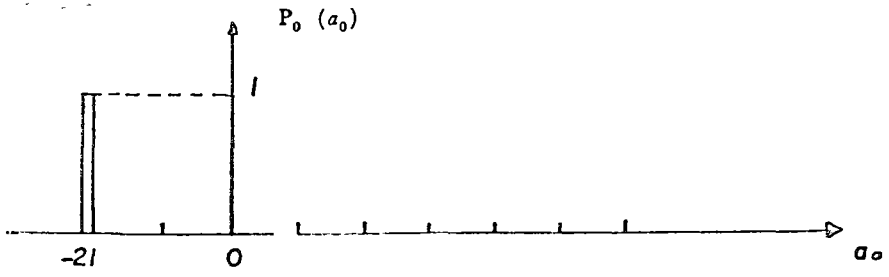


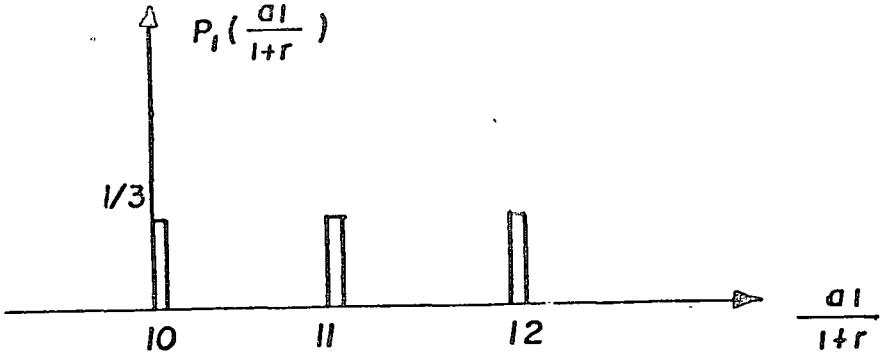
3. Los rendimientos en cada período de tiempo tienen funciones masa de probabilidad diferentes e independientes.

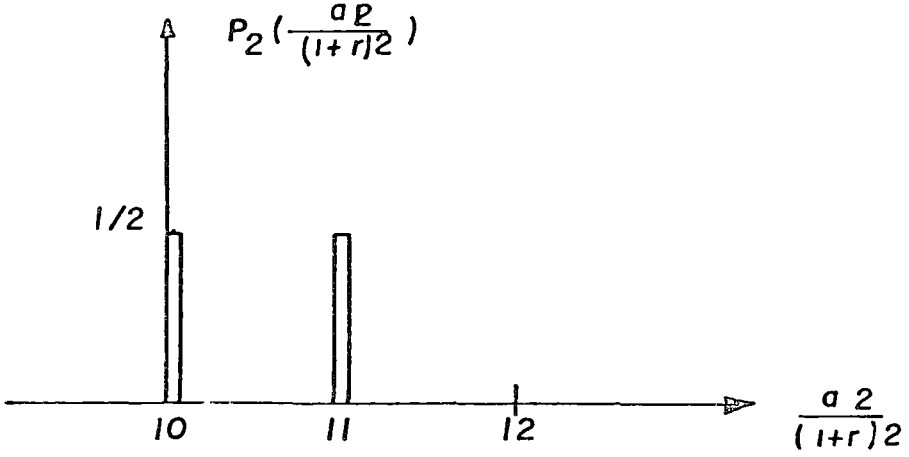
Cada caso en particular será diferente, se ejemplificará usando la siguiente inversión:



siendo sus funciones masa de probabilidad:







$$\text{VPN} = a_0 + \frac{a_1}{1+r} + \frac{a_2}{(1+r)^2}$$

$$\text{Sea} \quad \omega = \frac{a_1}{1+r} + \frac{a_2}{(1+r)^2}$$

puesto que a_1 y a_2 son independientes, entonces la transformada geométrica de ω es igual al producto de las transformadas de $p_1(.)$ y $p_2(.)$

Es decir:

$$p_\omega^T(z) = p_1^T(z) \cdot p_2^T(z)$$

$$p_1^T(z) = \frac{1}{3}\,(z^{10} + z^{11} + z^{12})$$

$$P_2^T(z) = \frac{1}{2}\,(z^{10} + z^{11})$$

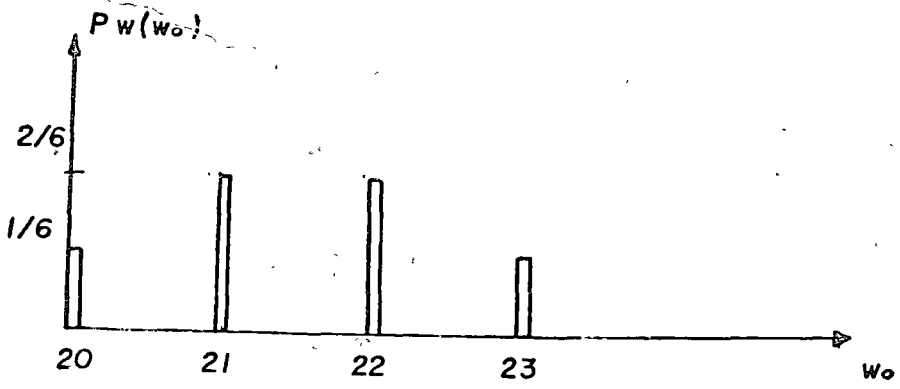
$$\therefore\ p_\omega^T(z) = \frac{1}{6}\,(z^{20} + 2z^{21} + 2z^{22} + z^{23})$$

Ya que $p_\omega^T(z) = \sum_{\omega_0=0}^{\infty} p_\omega(\omega_0)\, z^{\omega_0}$, se puede notar que los coeficientes de z^{ω_0} en la transformada son los valores de $p_\omega(\omega_0)$.

Por lo cual,

$\Delta\ p_\omega(\omega_0)$

$$p_\omega(\omega_0) = \begin{cases} \frac{1}{6} & \omega_0 = 20,\ 23 \\ \frac{2}{6} & \omega_0 = 21,\ 22 \\ 0 & \text{c, o, c.} \end{cases}$$



$$y\ \ p(VPN) = \begin{cases} \frac{1}{6} & VPN = +2,\ -1 \\ \frac{2}{6} & VPN = +1,\ 0 \\ 0 & \text{cualquier otro caso} \end{cases}$$

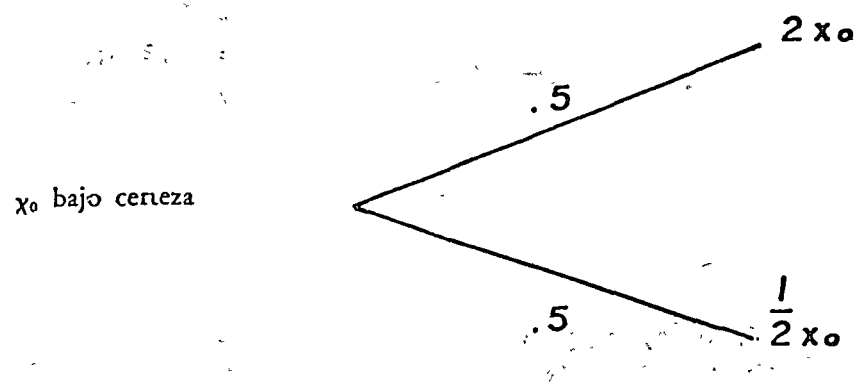
$$\mu = +0.5 \qquad \sigma^2 = \frac{11}{12}$$

Como en el caso anterior, la obtención de una distribución de probabilidad es una condición necesaria más en la mayoría de los casos no basta para poder tomar una buena decisión.

4. Utilidad Logarítmica. (Aversión proporcional al riesgo).

En la aversión proporcional al riesgo, el plan óptimo de inversión no depende del capital. Unicamente cuatro funciones utilidad gozan de esta propiedad, siendo una de ellas la logarítmica.

Si quien debe decidir permanece indiferente entre la opción 1 y la 2,



entonces se puede concluir que $u(x) = \log x$

Para el ejemplo se supondrá que esa es la situación:

Considérese además un capital de 100, inicialmente en la empresa

$$u(I) = \frac{1}{6}u(-1+100) + \frac{2}{6}u(0+100) + \frac{2}{6}u(1+100) + \frac{1}{6}u(2+100)$$

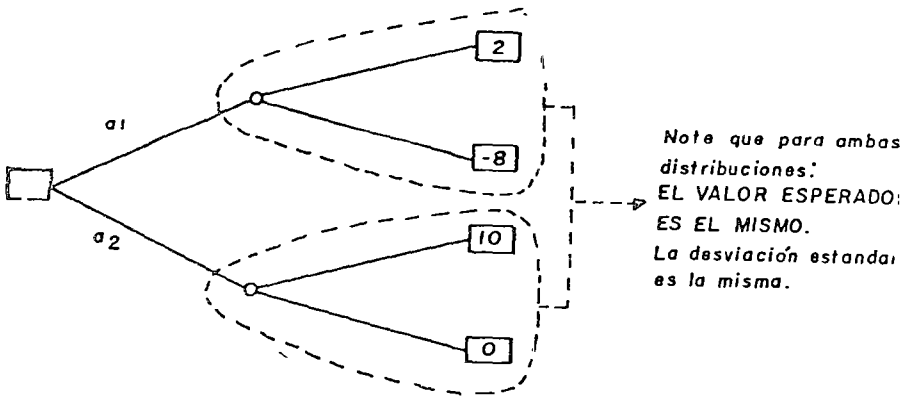
$$u(I) = \frac{1}{6}\log(99) + \frac{2}{6}\log(100) + \frac{2}{6}\log(101) + \frac{1}{6}\log(102)$$

$$u(I) = 2.0044$$

Equivalente de certeza = 101 > Capital inicial = 100

5. **Criterio de selección basado exclusivamente en la media y la desviación estándar.**

Considérese el siguiente problema:



¿Pero seríamos indiferentes entre estas dos loterías?

La solución entonces es considerar una función utilidad para tomar en cuenta el riesgo.

6. **Maximizar la suma de utilidades.**

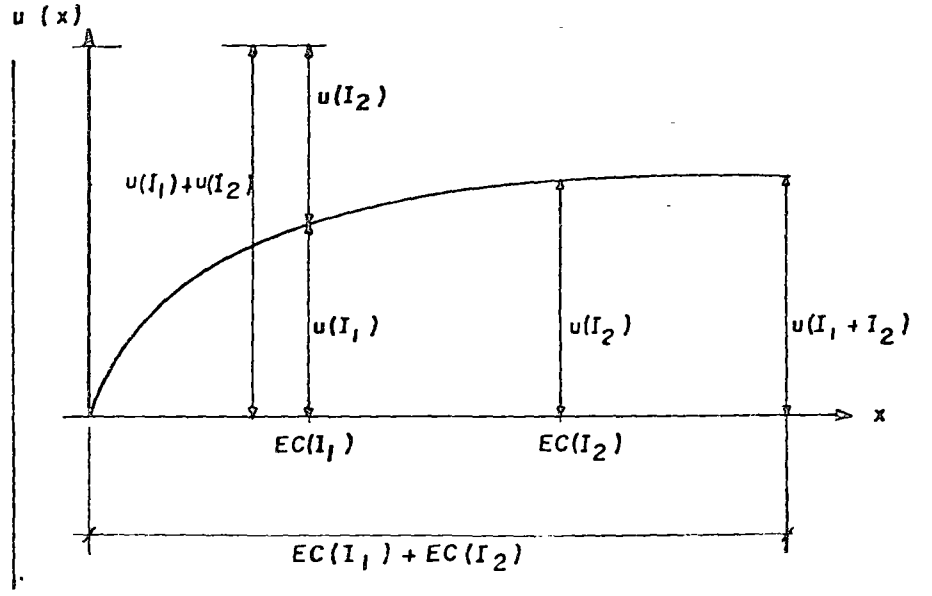
Se podría pensar que para obtener la selección óptima de inversiones bastaría con

$$\text{Max } z = \sum_{i=1}^{n} u(I_i)$$

s. a.

restricciones.

pero al hacer ésto se está suponiendo implicitamente que $u(I_1 + I_2) = u(I_1) + u(I_2)$ lo cual en general es completamente falso. (Se cumple solamente si $u(x) = x$).



Entonces, lo que se deberá hacer es maximizar la suma de los equivalentes de certeza.

$$\text{Max } z = \sum_{i=1}^{n} EC(I_i)$$

s. a.

restricciones.

6. **Cálculo de equivalentes de certeza con utilidad exponencial y diferentes distribuciones de probabilidad.**

Distribución de Laplace

$$f_{VPNi}(VPN_i) = \frac{a}{2} e^{-a\|VPNi-b\|} \qquad -\infty < VPN_i < \infty$$

$$a > 0 \qquad -\infty < b < \infty$$

$E(VPN_1) = b \qquad \sigma_1^2 = 2a^{-2}$

$$u(I_1) = \int_{VPN_1=-\infty}^{\infty} - e^{-\frac{VPN_1}{c}} f_{VPN_1}(VPN_1)\, dVPN_1$$

$$u(I_1) = \frac{a^2 \; e^{-\frac{b}{c}}}{a^2 - \frac{1}{c^2}}$$

$$u(EC(I_1)) = u(I_1)$$

$$\therefore \quad e^{-\frac{EC(I_1)}{c}} = \frac{a^2 \; e^{-\frac{b}{c}}}{a^2 - \frac{1}{c^2}}$$

haciendo operaciones

$$EC(I_1) = E(VPN_1) + C\,L\left(1 - \frac{\sigma_x^2}{2c^2}\right)$$

Distribución Gamma.

$$f_{VPN_1}(VPN_1) = \begin{cases} \dfrac{(VPN_1)^a \; e^{-VPN_1/b}}{a! \; b^{a+1}} & VPN_1 > 0 \\ 0 & \text{cualquier otro caso} \end{cases}$$

$a > -1 \qquad b > 0$

$$E(VPN_1) = \frac{(a+1)b^2}{b} = (a+1)\,b$$

$$\sigma^2 = (a+1)b^2$$

Se calculó el equivalente de certeza de manera análoga a los anteriores obteniendo:

$$EC(I_1) = c\left(\frac{E(VPN_1)}{\sigma_a}\right)^2 \; L\left(1 + \frac{\sigma_a^2}{(c)\,(E(VPN_1))}\right)$$

Distribución uniforme.

$$f_{VPN_1}(VPN_1) = \begin{cases} \dfrac{1}{b-a} & a < VPN_1 < b \\ 0 & \text{c. o. c.} \end{cases}$$

$-\infty < a < b < \infty$

$$E(VPN_1) = \frac{a+b}{2} \qquad \sigma_a^2 = \frac{(b-a)^2}{12}$$

$$EC(I_1) = c\left[L\,\frac{b-a}{c} - L\left(e^{-\frac{a}{c}} - e^{-\frac{b}{c}}\right)\right]$$

7. Conclusión.

En este artículo se ha mostrado una metodología para utilizar teoría de decisiones en la programación de inversiones. Naturalmente se tendrá que seguir considerando si las inversiones son con o sin restricciones presupuestales, puras, mixtas, un solo período de inversión o varios, estáticas o dinámicas. Después de clasificado el problema, se resuelve en forma determinista, haciendo un análisis de sensibilidad para determinar cuales variables deberán considerarse como aleatorias (por supuesto, las más sensibles).

Aquí en este punto se ve la conveniencia de hacer intervenir, en forma sistemática, el criterio de quien toma las decisiones, representando su estructura de preferencias mediante una función utilidad. Las distribuciones de probabilidad se determinarán objetiva o subjetivamente según la información que se tenga disponible. Contando con lo anterior, es relativamente simple una buena programación de inversiones utilizando los equivalentes bajo certeza

José Jesús Acosta Flores *

* Ingeniero Civil, M en I., Jefe de Sistemas Integrales en la Dirección General de Ingeniería de Sistemas de la Secretaría de Obras Públicas, Profesor de Teoría de Decisiones aplicada al Sector Público y a la Empresa Privada en la División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería de la UNAM Profesor de Ingeniería de Sistemas y Probabilidad y Estadística en la División Profesional de la Facultad de Ingeniería en la UNAM.

REFERENCIAS

Bierman, Jr., Harold and Seymour Smidt, The Capital Budgeting Decision. The MacMillan Company, 1966.

Drake Alvin W. Fundamentals of Applied Probability Mc Graw Hill 1967

Fishburn Peter C. Utility Theory for Decision Making John Wiley and Sons, Inc. 1970

Mao, James C. T. Quantitative Analysis of Financial Decisions. The Mac-Millan Company, 1969.

Massé, Pierre, Optimal Investments Decisions, Prentice Hall 1962.

Raiffa, Howard. Decision Analysis, a self-instructional self-paced course. Modules 1-12. 1972.

Nuevo Enfoque en el Proyecto de Obras Hidráulicas

INTRODUCCION

Quizás el problema más grave con el que se enfrentan el ingeniero y el economista que intentan planificar el aprovechamiento de los recursos naturales, sea el de poder calificar con cierta exactitud a todas las maneras de hacerlo.

El sistema que se propone en este trabajo, trata de resolver en cierta medida dicho problema, cuando se trata de dimensionar un aprovechamiento hidráulico con propósitos de riego y control de avenidas. Se incluyen en el análisis los aspectos hidráulicos, hidrológicos y económicos del proyecto, los cuales se interrelacionan a través de métodos de simulación. Para facilitar dicha tarea, se utilizan varios programas de computadora.

Como un ejemplo de su aplicación, se muestran los resultados obtenidos en el proyecto de la presa "El Bernal" sobre el río Guayalejo en el estado de Tamaulipas.

A través del trabajo se hará referencia a la información requerida para alimentar el sistema y se hará una breve descripción del mismo. Finalmente ha de añadirse una discusión acerca de la forma de interpretar los resultados.

INFORMACION REQUERIDA Y DESCRIPCION DEL MODELO

1 INFORMACION REQUERIDA.

A continuación se presenta una lista de los datos preliminares con que se cuenta para emprender el análisis.

DATOS HIDROLOGICOS:

Régimen de escurrimientos en el río (registros históricos o sintéticos).
Hidrogramas de las avenidas de diseño y operación y de las que tengan frecuencias comprendidas entre las correspondientes a aquéllas. (Como avenida de operación se considera aquella cuya frecuencia corresponde aproximadamente al período de la vida útil de la obra y que deberá ser controlada a un gasto que reduzca al mínimo los daños ocasionados aguas abajo de la presa)
Registros de lluvias y evaporaciones en la región (históricos o sintéticos).

DATOS TOPOGRAFICOS:

Curvas Elevaciones-Capacidades y Elevaciones-Areas en el vaso. (FIGURA 2.1 A)
Topografía del vaso y del cauce aguas abajo (sitio de la boquilla)
Topografía y tipos de suelo en la zona de riego.

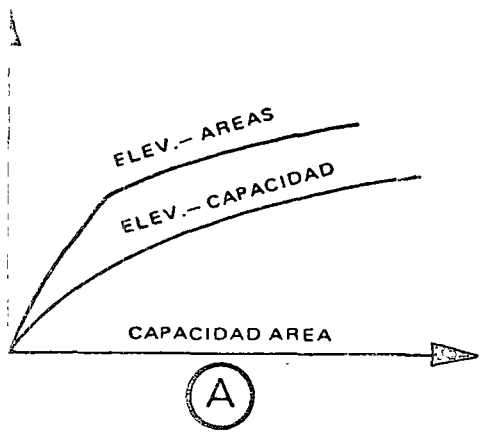
DATOS ECONOMICOS:

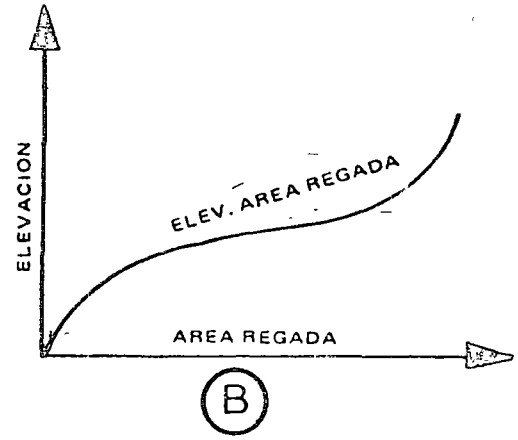
Costos de los bienes y servicios utilizados en la construcción del proyecto (costo de materiales, equipo y mano de obra en la cortina y vertedor, costos de la red de distribución en la zona de riego incluyendo obra de toma, bombeo, etc.)
Costos de producción de los cultivos en la zona.
Rendimiento de los cultivos en la zona (con riego y sin riego).
Precios en el mercado de los cultivos en la región.
Costo de indemnizaciones a los afectados en la construcción del proyecto (para diferentes niveles de embalse en el vaso).
Costo de los daños producidos por inundaciones (para diferentes gastos en el río aguas abajo).

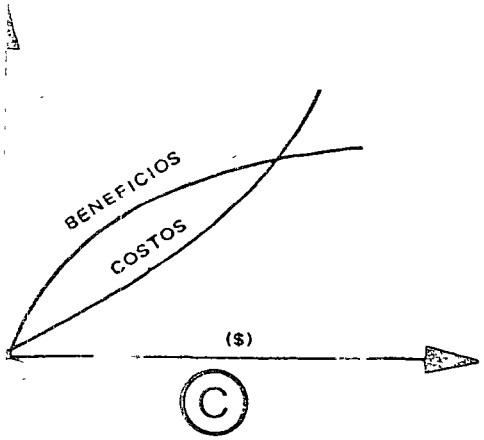
Una vez reunidos todos los datos que se han mencionado, es preciso pasar a la determinación de la información intermedia, que en sí constituye una parte del modelo.

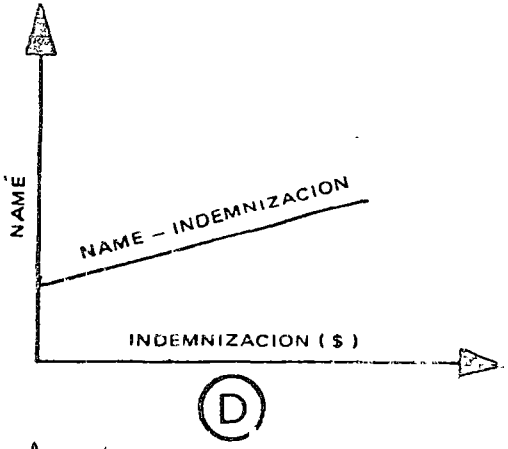
En primer lugar, es necesario conocer el régimen de demandas en la zona de riego. Determinando los usos consuntivos de los cultivos propuestos y con los registros de lluvia y evaporación en la zona, es posible realizar una simulación de las relaciones agua-planta-suelo (modelo de contabilidad de la humedad del suelo), en la cual puede conocerse la probabilidad de que la demanda sea menor o igual a una lámina bruta equivalente. Este modelo permite obtener información en términos probabilís-

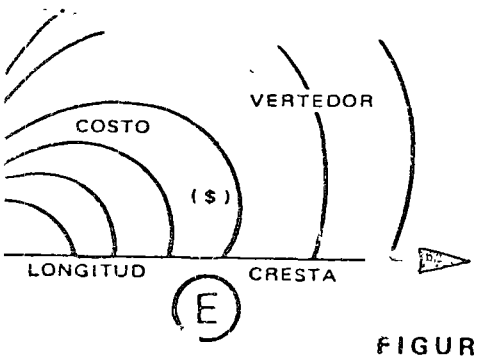
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
OFICINA DE PROCESAMIENTO ELECTRONICO
GRAFICAS QUE INTERVIENEN EN EL PROGRAMA ANTEPROYECTO











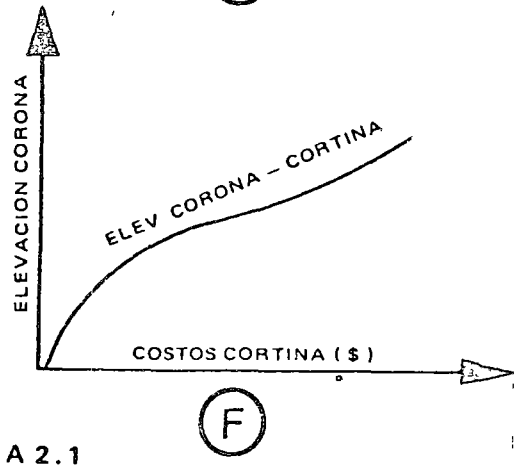
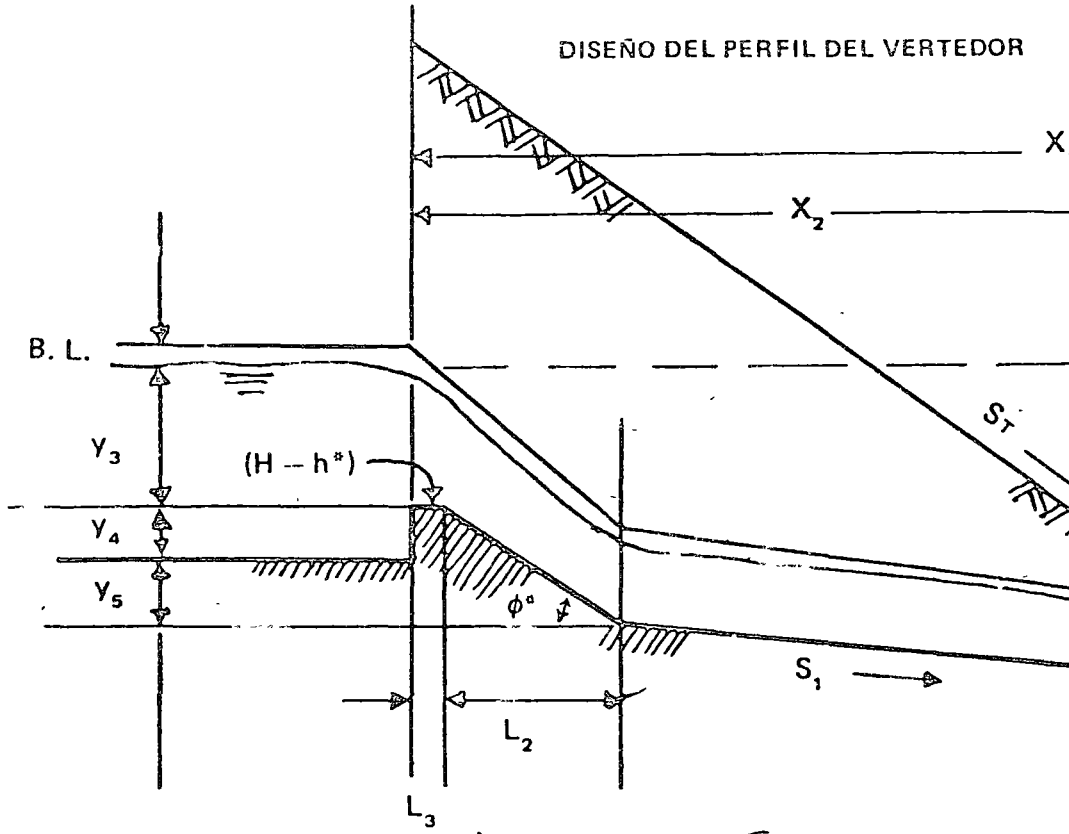


FIGURA 2.1

DISEÑO DEL PERFIL DEL VERTEDOR



$$\vartheta = \sqrt{2 g P^* h} \qquad ; t = \frac{Q}{L\vartheta}$$

$$F = \frac{\vartheta}{\sqrt{g t}}$$

$$y_1 = \left(\frac{Q^*máx^2}{L^{*2} g} \right)^{1/3}$$

$$y_2 = \left(\sqrt{8 F^2 + 1} - 1 \right) 0.5 t$$

$$y_3 = \left(\frac{Q^*máx}{C^* L^*} \right)^{2/3}$$

$$y_4 = máx \left\{ \begin{array}{l} y_3 / 5 \\ 2 \text{ m.} \end{array} \right\}$$

$$y_5 = máx \left\{ \begin{array}{l} y_3 \\ 4 \text{ m.} \end{array} \right\}$$

$y_6 =$ $(H - h)^* + y_3 - y_7^*$

$y_7^* =$ ELEVACION DEL CAUCE DEL RIO

$$y_{CT} = \frac{Q}{L} \frac{1}{\sqrt{2g (y_3 + y_4 + y_5)}}$$

$L^* =$ LONGITUD DE CRESTA

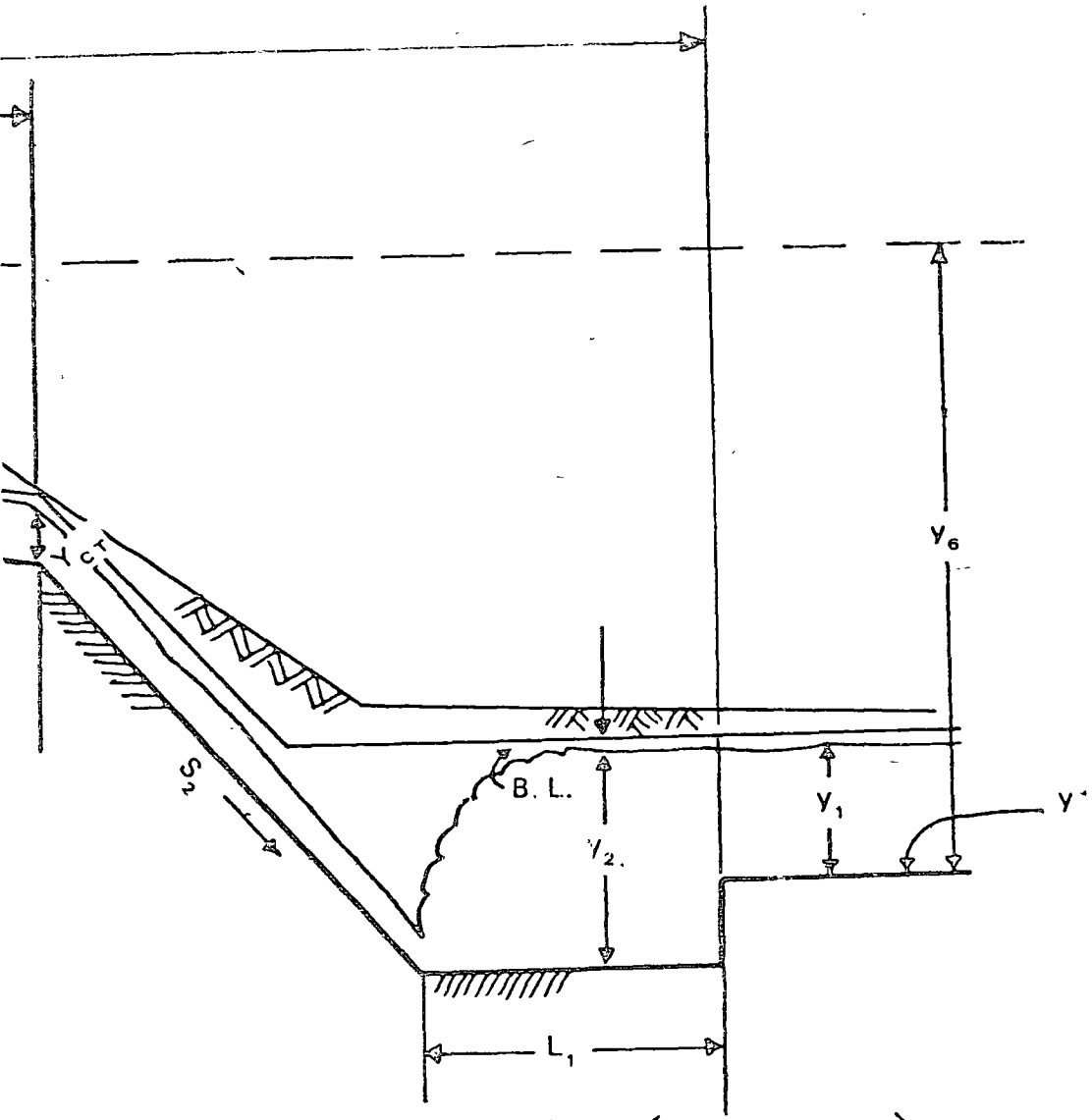
$L_1 =$ $5 y_2$

TET = TAN Θ

$L_2 = (y_5 + y_4) / TET$

$$L_3 = min \left\{ \begin{array}{l} y_{3/10} \\ 2 \text{ m.} \end{array} \right\}$$

FIGURA 2. 2



$$S_1 = 1.10\ n^2 \left(\frac{Q^* \text{ máx}}{L^*}\right)^{-4/3} \left[2g\left(y_3 + y_4 + y_5\right)\right]^{10/6}$$

S_T = PENDIENTE APROXIMADA DEL TERRENO.

P = ES EL PORCENTAJE DE LA CARGA QUE SE CONSERVA EN EL TANQUE.

(*) = DATO.

icos, no solamente de las demandas en cada período, sino de capacidades necesarias de canales.

Para conocer los usos consuntivos de un cultivo, en condiciones de rendimientos máximos, existe un programa de computadora para el cual se requieren como datos, únicamente las características del cultivo (clasificación, profundidad radicular, ciclo vegetativo, etc.), las temperaturas medias en el sitio (mensuales o decenales) y el porcentaje de horas luz que recibe durante el ciclo.

También existe un programa que aplica el modelo de contabilidad de la humedad del suelo y que a partir de los usos consuntivos calculados, las características del suelo y los registros de lluvia y evaporación del sitio, proporciona la información que arriba se menciona.

Si ya se conocen las características topográficas del vaso y además los regimenes de escurrimiento en el río y de demandas en la zona de riego, es posible hacer funcionamientos de vaso para conocer—una vez fijado un criterio de deficiencias permisibles—las demandas que podrán ser satisfechas con diferentes capacidades útiles en el vaso (FIGURA 2. 1. B).

Si se revisa la información que se ha reunido hasta el momento, es posible ver que con una combinación de los datos económicos de la zona de riego con los resultados del funcionamiento de vaso, pueden conocerse los beneficios y los costos que se tendrán por conceptos de zona de riego, con diferentes capacidades útiles en el vaso (FIGURA 2. 1. C).

Se tiene también que para cada diferente N.A.M.E. habrá que pagar una indemnización a los habitantes de la zona inundada por la presa (FIGURA 2. 1 D.).

En adición a lo anterior, se requiere la determinación de los costos de la obra de excedencias y la cortina para toda la gama de combinaciones factibles.

La obra de control y excedencias puede estar constituída por muy diversos tipos de vertedores, según el caso particular de que se trate. Las características de la rápida y los tanques disipadores de energía, varían notablemente aún en el mismo sitio, para diferentes elevaciones de la cresta vertedora y distintos gastos de diseño. Es necesario un diseño aproximado para poder conocer los costos de la estructura.

Por ejemplo, en el caso de un vertedor de cresta recta, totalmente excavado y alojado fuera del cuerpo de la cortina, pueden hacerse algunas consideraciones simplificatorias para determinar el perfil en la forma mostrada en la figura 2. 2. Una vez conocido el perfil y las características de la rápida y el tanque amortiguador, pueden calcularse el volumen de excavación según la topografía del sitio y posteriormente el volumen de material de revestimiento.

Si los costos de excavación y revestimiento han sido proporcionados como datos,

onces se tiene muy aproximadamente el costo de la obra de control y exceden-
, para cada combinación de elevación y longitud de cresta (FIG. 2. 1. E).

ualmente, para este caso particular se tiene un programa de computadora que a
tir de los datos de la topografía del sitio, obtiene las características y los costos
la estructura, para diferentes combinaciones de longitud de cresta, elevación de
sta y gasto de salida, en la forma descrita anteriormente.

e pensarse en un método parecido al anterior para cada diferente tipo de
uctura.

a determinar el costo de la cortina para diferentes elevaciones de la corona
GURA 2. 1. F), simplemente es necesario conocer las características de la
ción y los materiales que la constituyen. Si se tienen como datos, tanto la topo-
fía de la boquilla como los costos de los materiales, sólo resta determinar el
umen total para cada alternativa mediante una subrutina de cubicaciones.

último punto del grupo de datos económicos, relativo a los daños producidos por
ndaciones, es generalmente difícil de evaluar. No se tienen registros de los daños
diferentes crecientes y aún cuando se tuvieran serían muy relativos, ya que por
mplo una misma avenida causa diferentes daños en caso de que logre evacuarse
anticipación la zona inundada o que tome desprevenidos a sus habitantes. No
tante, es posible conocer el gasto que puede transitar el río sin causar daños
ortantes y definirlo como el gasto al que deberá hacerse el control durante el
o de la avenida denominada de operación. Sin embargo mas adelante se propone
a manera de enfrentar el problema

ESCRIPCION DEL MODELO

a vez colectada toda la información acerca de los principales integrantes del
ovechamiento, es posible procesarla a través del modelo que analiza todas las
mbinaciones factibles a través de un programa de computadora.

probará un considerable número de alternativas en los cuales cambiarán las
ensiones de todos los integrantes del sistema arriba mencionado. A continuación
describe el procedimiento del análisis de cada alternativa. Además, una descrip-
n sintetizada de todo el análisis, se presenta en los diagramas de las figuras
. y 2. 4.

Se define una capacidad en el vaso y su nivel de conservación correspondiente.

Al definir esta elevación, es posible conocer directamente a partir de la información proporcionada, los siguientes puntos:

Extensión que será beneficiada con el riego

Costo del distrito de riego.

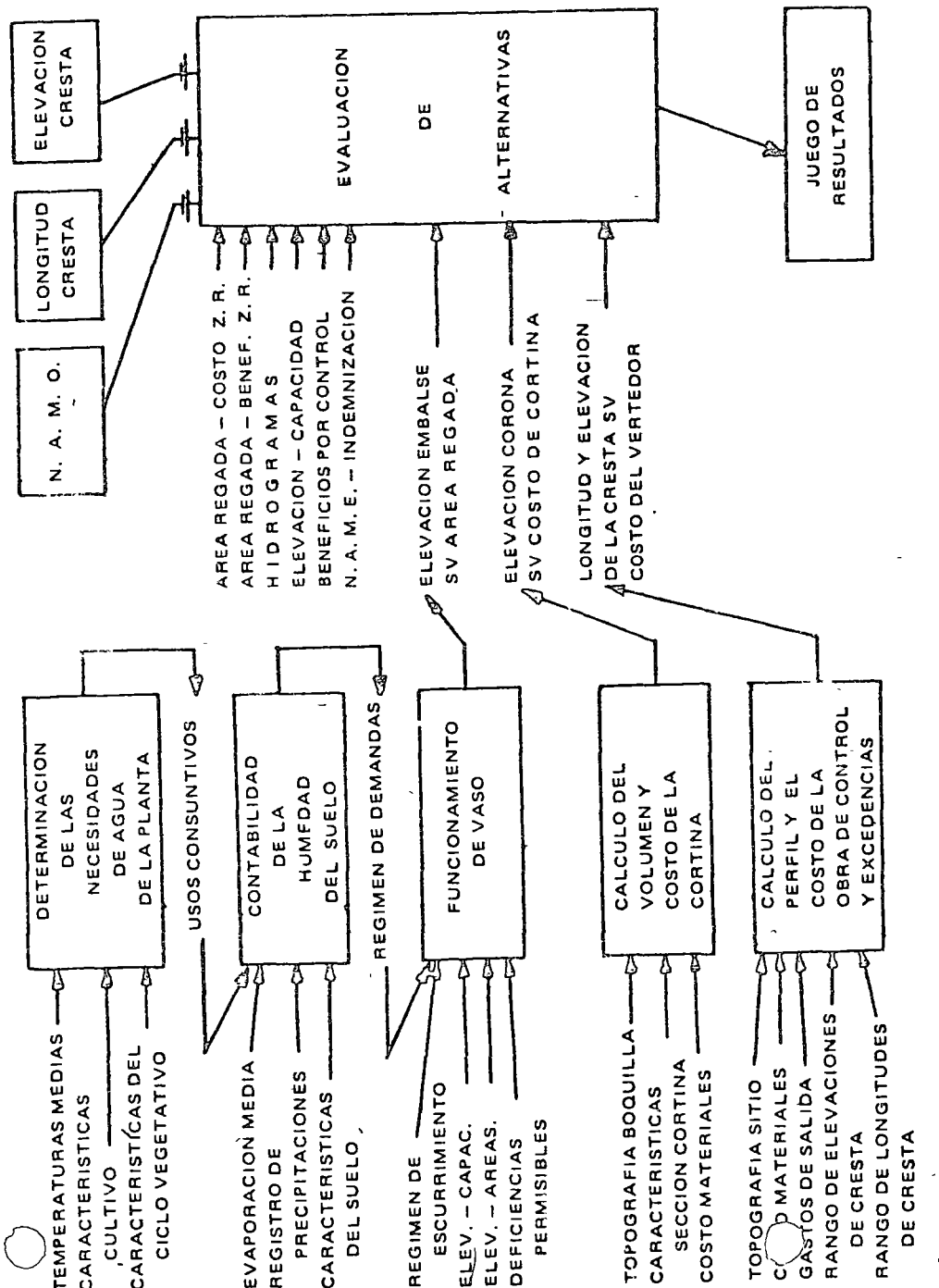


FIGURA 2. 3. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL SISTEMA

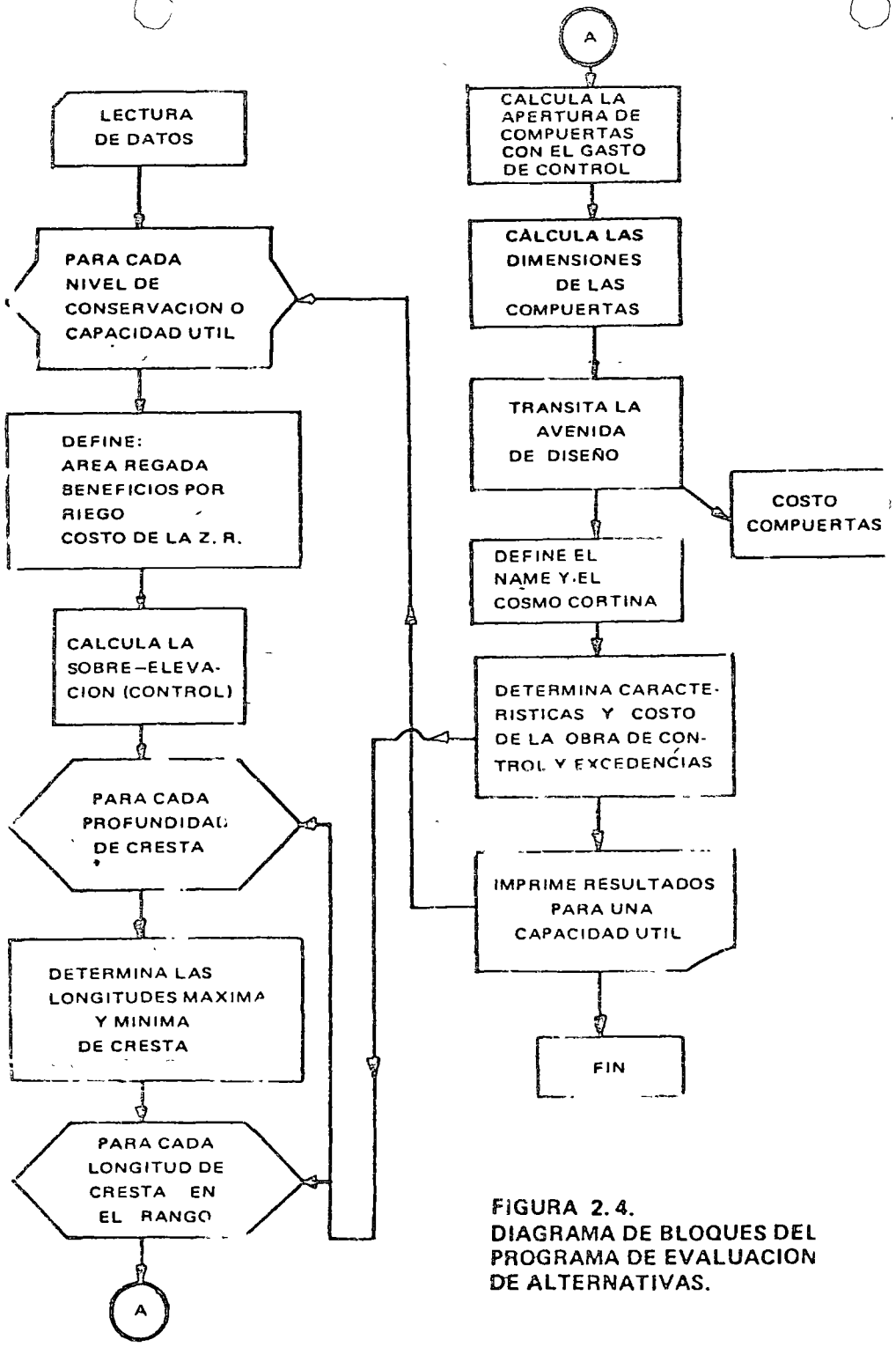


FIGURA 2.4.
DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROGRAMA DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

Beneficios por concepto del riego.

2.– Se fija una profundidad (H) de la cresta vertedora con respecto al nivel de conservación. Para mayor claridad, puede verse lo anterior en la figura 2.5.

3.– Se determinan las longitudes máxima y mínima de cresta, con el siguiente criterio:

La longitud de cresta mínima costeable se tendrá cuando – sin utilizar compuertas – se descargue con cresta libre un gasto máximo igual al gasto de control, durante el tránsito de la avenida de operación.

La longitud de cresta máxima costeable, es aquella con la cual, al abrir totalmente las compuertas en el tránsito de la avenida de diseño, se produce un gasto de descarga igual al pico de la avenida, teniéndose también por consiguiente que el N.A.M.E. resulta ser igual al nivel máximo de operación.

Lo anterior se comprenderá con mayor claridad una vez leídos los criterios que se utilizan para transitar avenidas.

Para cualquier longitud de cresta comprendida en el intervalo predeterminado, se hace el tránsito simulado de la avenida de operación y se determina la sobre-elevación (H_c) que se produce al almacénar el volumen del control.

Conocida la carga (H^1) sobre la compuerta, ha sido posible determinar la apertura (Ap) necesaria para descargar el gasto de control. La altura de las compuertas será resultado de comparar (H) con (H^1), eligiendo la mayor de las dos. La longitud de cada compuerta se calcula como porcentaje de la altura, con lo cual es posible conocer el número de compuertas y determinar su costo en función del peso y dimensiones de las mismas.

5.– Se efectúa la simulación del tránsito de la avenida de diseño y avenidas intermedias, siguiendo el siguiente criterio:

Se empieza por descargar un gasto igual al de entrada hasta llegar al gasto de control. Este se mantiene hasta que el agua llega a la elevación de control, a continuación se abren las compuertas para permitir la descarga libre, con la restricción de que el gasto de descarga no sobrepase un porcentaje del pico de cada hidrograma.

Como resultado de este tránsito, se conocen el gasto máximo de descarga por el vertedor y el N.A.M.E.

Además, como se conoce la elevación de la corona de la cortina (N.A.M.E. + bordo libre), también se tienen definidos los costos de la cortina y las indemnizaciones al establecer la relación con las curvas que fueron proporcionadas como datos

Con los siete puntos anteriores, se ha logrado completar las características de los integrantes del proyecto –con sus beneficios por concepto de riego y

CALCULO DE LA APERTURA Y
DIMENSIONES DE LAS COMPUERTAS

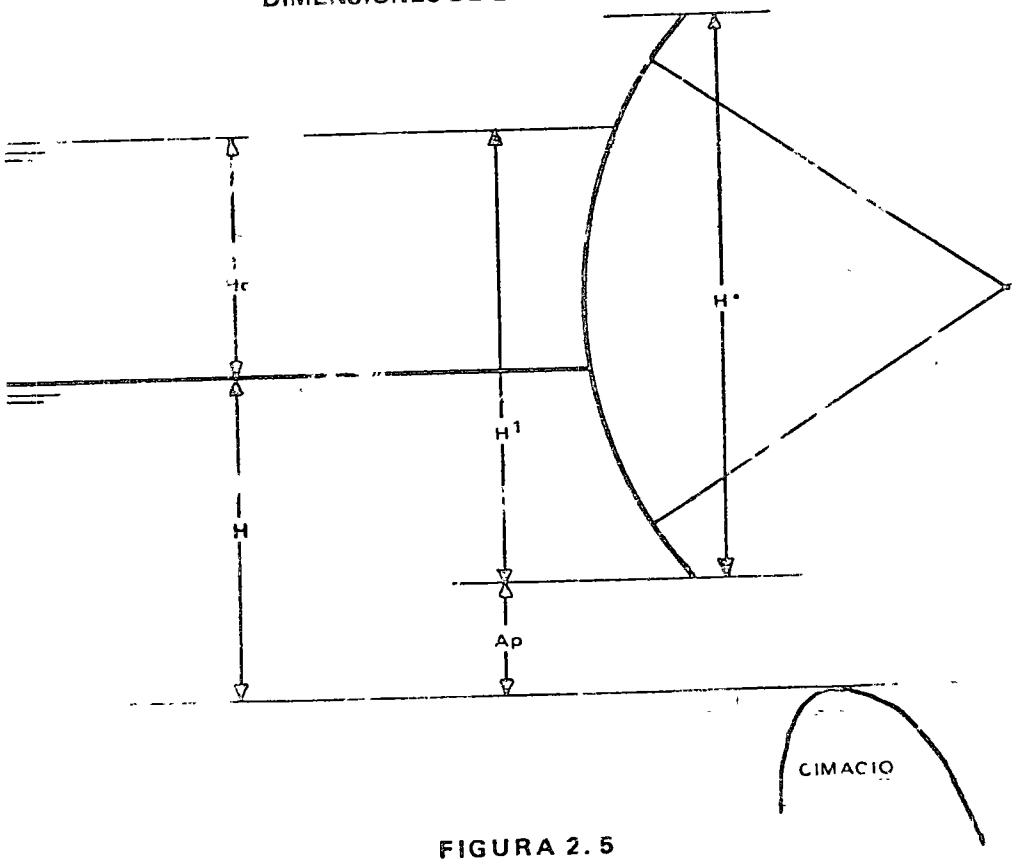


FIGURA 2.5

$Ap = H + Hc - H^1$

$H^1 = ((H + Hc)^{3/2} - KQ/L)^{2/3}$

$H^* = \text{máx} \begin{matrix} H \\ H^1 \end{matrix}$

H = PROFUNDIDAD DE LA CRESTA VERTEDORA RESPECTO AL NIVEL DE OPERACION

Hc = SOBRE ELEVACION QUE SE PRODUCE EN EL EMBALSE AL CONTROLAR LA AVENIDA DE OPERACION

H* = ALTURA DE COMPUERTAS

Ap = APERTURA DE COMPUERTAS AL DESCARGAR EL GASTO DE CONTROL.

costos correspondientes– en cada alternativa analizada.

Además se cuenta con los gastos de salida correspondientes a las avenidas de las diferentes frecuencias consideradas.

Si se conoce la probabilidad de que ocurra un cierto gasto en el río y se tiene suficiente información como para precisar los daños asociados con dichos gastos, pueden construirse dos gráficas como las de la figura 2.6. En la parte superior de dicha figura, se tiene la probabilidad de que el gasto sea igual o exceda a cierto valor. En la parte inferior, se tienen los daños asociados con un determinado valor, el gasto máximo o pico en el hidrograma del río.

Si se combinan las dos curvas descritas en el párrafo anterior, es decir, se designa una probabilidad a la ocurrencia de los daños, se puede construir una nueva curva como la mostrada en la parte superior de la figura 2.7., en la que se representa la probabilidad de que los daños sean iguales o superen cierto valor. En este caso, el área bajo la curva representa los daños anuales promedio o valor esperado de los daños por avenidas en un año cualquiera.

E (D) = Area bajo la curva = (Daños x frecuencia expresada en decimal)

Una vez conocidas las condiciones que prevalecen sin el proyecto, es posible conocer la reducción en daños que se tendrá en cada alternativa, basta para ello, efectuar para cada una de las alternativas el tránsito de avenidas con diferente frecuencia esperada para conocer los gastos de salida asociados, estableciendo una relación entre estos y los daños representados en la figura 2.6.8.

Entonces para cada alternativa se tendrá una nueva curva de daños reducidos por el proyecto (FIGURA 2.7.B), en donde el área comprendida entre las dos curvas representa los beneficios por reducción de daños que se tienen con el proyecto.

De esta manera se tendrá definida en la función objetivo, la variable de decisión correspondiente a los beneficios por reducción de daños, en cuyo caso los resultados pueden graficarse de la manera mostrada en la figura 2.8, en donde se tienen los costos (líneas continuas) y los beneficios por control (líneas punteadas) para diferentes combinaciones de elevación y longitud de cresta,teniéndose teóricamente una gráfica similar para cada nivel de conservación analizado.

FIGURA 2.6. A

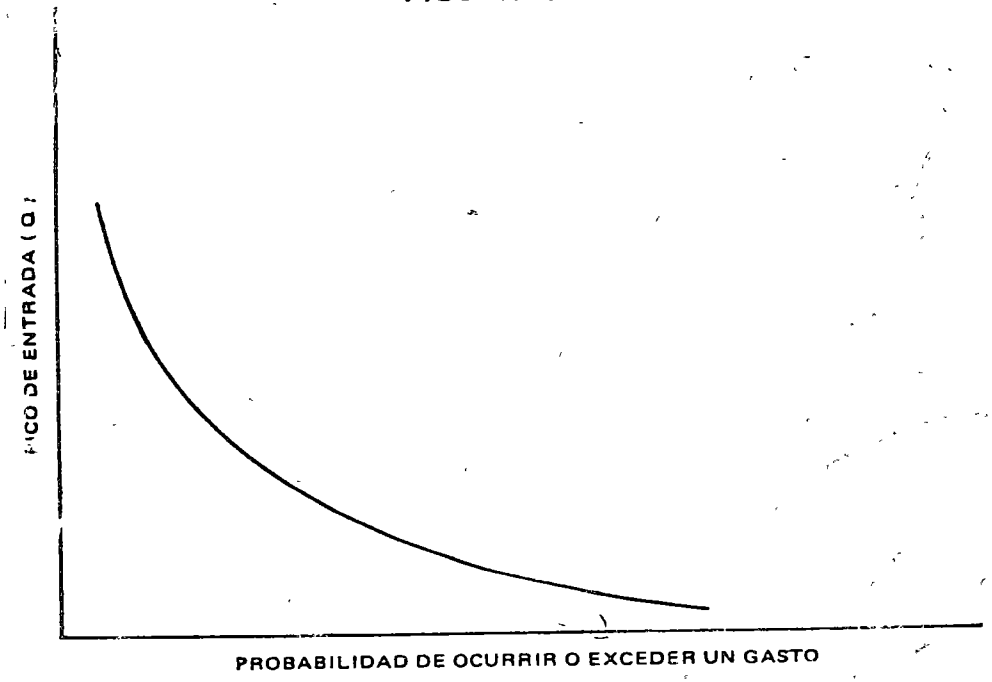
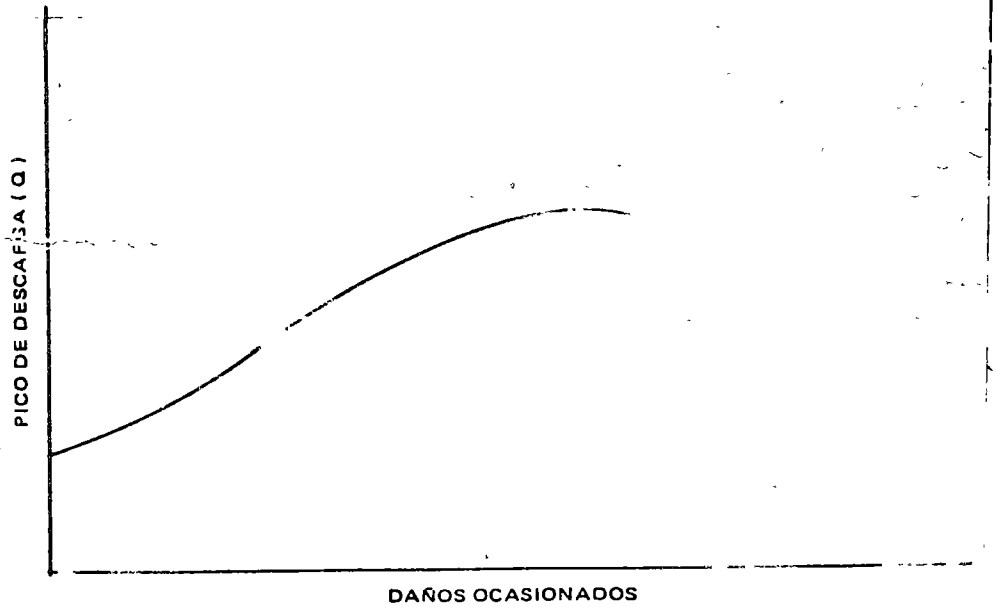


FIGURA 2.6. B



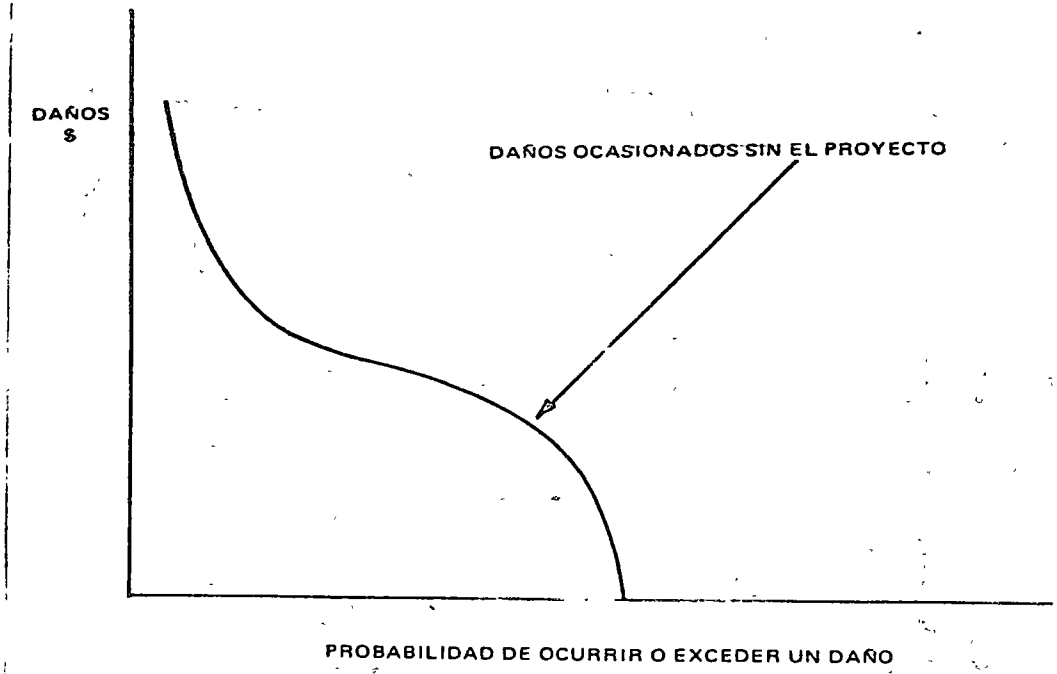


FIGURA 2.7.A

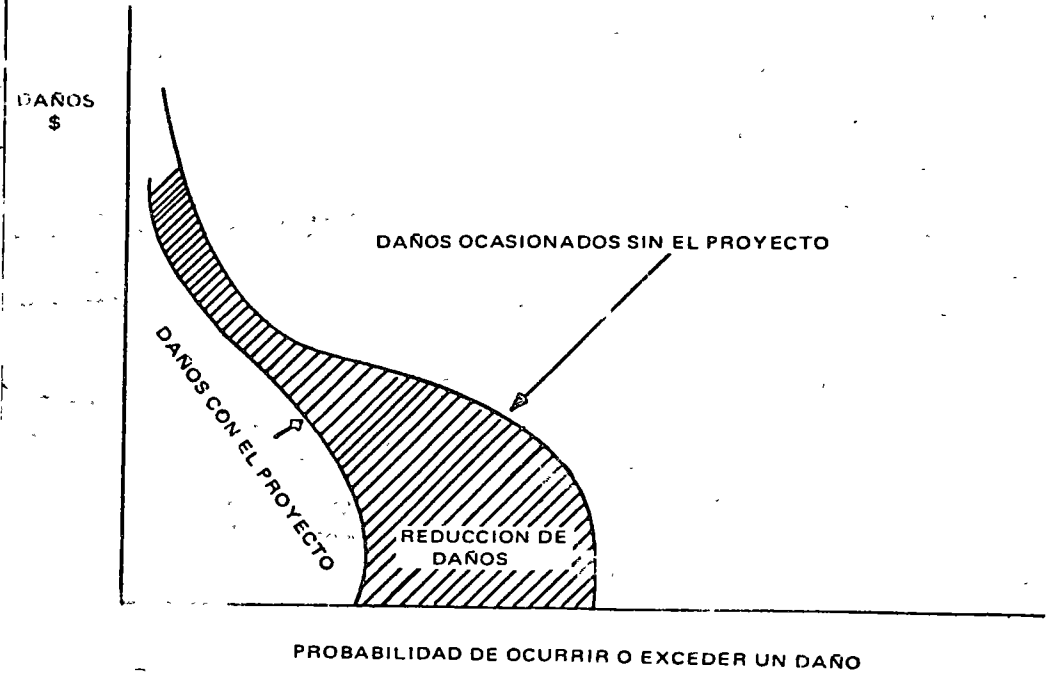
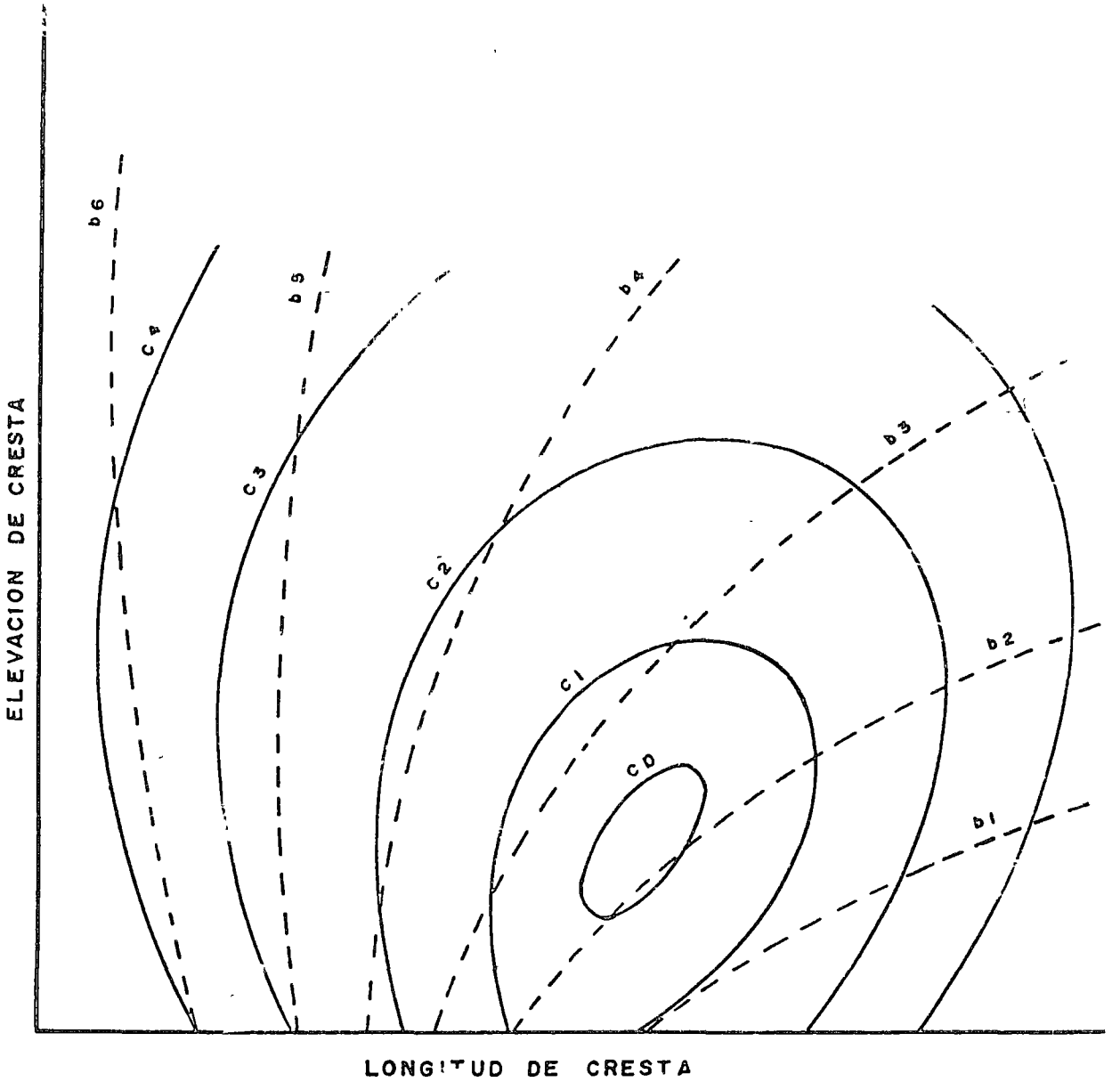


FIGURA 2.7.B

COSTOS DEL PROYECTO ———

BENEFICIOS POR CONTROL - - - - -



APLICACION

EVALUACION DE LOS BENEFICIOS. Para fines de aplicación en el modelo de análisis que se propone, sólo son considerados como beneficios directos, aquellos reportados por el aumento en la producción agropecuaria de la región por efecto de la irrigación y los reportados por concepto del control de avenidas.

Para tomar en cuenta el factor de incertidumbre, el hecho que debido a la variación año con año de las condiciones climatológicas, no puede considerarse que los rendimientos, precios y costos de producción sean iguales cada año, es necesario hacer una estimación de los beneficios que considere las variaciones de la producción agrícola, para esto es necesario conocer las esperanzas de beneficios una vez tomados en cuenta los probables contratiempos durante la vida útil de la obra.

Una vez conocida la esperanza de los beneficios que se tendrán por unidad de superficie regada (FIGURA 3.2.), se hace la consideración de que en el rango de análisis, el aumento de los mismos en relación con un correspondiente aumento (ó disminución) del área regada, es lineal.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS COSTOS. Como costos directos se han considerado exclusivamente los de los principales integrantes del sistema. Como estos varían de acuerdo con las dimensiones, una medida simplificatoria que se justifica dada la tosquedad del análisis, es determinar los costos unitarios y tratar de reducirlos a costos globales.

En la tabla de la figura 3.2. se muestran los costos actualizados del distrito de riego (incluídos la red de distribución, drenaje, obra de toma etc.), para el cual se tienen dos alternativas: beneficiar una zona mas extensa mediante la apertura de un tajo en la márgen derecha, o bien, beneficiar otra zona mediante el bombeo.

En la misma tabla aparecen los costos de la cortina para diferentes elevaciones, en donde se incluye el costo de un dique que deberá construirse para formar el vaso y los costos de las indemnizaciones a los afectados por la inundación del sitio de la presa. Las áreas que se inundan con diferentes elevaciones del N.A.M.E., causando indemnizaciones, se muestran en la tabla de la figura 3.1.

Los costos del vertedor para diferentes elevaciones y longitudes de cresta, aparecen en forma de tabla en la figura 3.3.

Tanto los beneficios, que desde luego no se distribuyen uniformemente a lo largo de la vida útil, ya que los rendimientos máximos se supone que son alcanzados hasta los siete años de operación, como los costos de operación, mantenimiento y reparación y los costos de construcción, (considerados dentro de un programa de inversiones de cuatro años), han sido debidamente actualizados. La tasa de descuento elegida es del 10% anual, por considerarse que refleja adecuadamente las condiciones regionales.

FIGURA 3. 1

ELEVACIONES DEL EMBALSE	CAPACIDADES DEL VASO	AREAS EXPUESTAS	AREA INUNDADA (MANTE)
(m.)	($m.^3 \times 10^6$)	(has.)	(has.)
50.0	1307.0	19675.0	0.0
51.0	1525.0	23050.0	0.0
52.0	1765.0	27150.0	0.0
53.0	2042.0	31300.0	500.0
54.0	2417.0	35444.0	1357.0
55.0	2976.0	38500.0	3489.0
56.0	3213.0	41500.0	4582.0
57.0	3660.0	44800.0	5396.0
58.0	4136.0	48200.0	5942.0
59.0	4637.0	51200.0	6363.0
60.0	5165.0	53994.0	6712.0

Las extensiones beneficiadas con diferentes capacidades en el vaso (FIGURA 3.2), han sido determinadas con un funcionamiento de vaso para el cual se ha supuesto un criterio de deficiencias. En dicho funcionamiento también se ha hecho uso de los registros históricos de escurrimientos que se tienen en la estación de Magiscatzin (1954–).

En lo que respecta al análisis de beneficios por control de avenidas, se cuenta con los hidrogramas de diseño y operación que se muestran en la figura 3.4. Dichas avenidas tienen un período de retorno de 10000 y 18 años respectivamente. Las avenidas intermedias analizadas, se consideran con la misma forma que la de diseño y sus frecuencias van desde 0.012 hasta 0.00018

Los daños por concepto de inundaciones se han estimado en función de la extensión que potencialmente resultaría afectada y de acuerdo con el valor de las cosechas y los bienes que serían destruidos. Es importante destacar en este punto, la carencia de información que se tiene al respecto, ya que si bien en algunos casos los daños han sido registrados, existen varias razones para no considerarlos representativos.

Figura 3.2 Información económica referente a costos y beneficios para diferentes superficies regadas y elevaciones.

* Los costos y esperanzas de beneficios son actualizados.

ELEVACIÓN (m.)	SUPERFICIE REGABLE Has. x 10^3	COSTO DE LA ZONA DE RIEGO CON JAÚ Miles de pesos	COSTO DE LA ZONA DE RIEGO CON BOMBEO Miles de pesos	COSTO CORTINA Miles de pesos	INDEMNIZACIONES Miles de pesos	ESPERANZAS DE BENEFICIOS Miles de pesos
49	78.0	715 000	715 000	156 000	0	1 880 000
50	90.0	825 000	825 000	168 000	39 640	2 280 000
51	98.8	930 000	929 000	190 000	43 270	2 370 000
52	105.0	990 000	998 000	210 000	47 681	2 450 000
53	110.0	1 035 000	1 100 000	240 000	55 000	2 500 000
54	114.7	1 070 000		270 000	65 848	2 550 000
55	119.0	1 120 000		303 000	82 000	2 595 000
56	121.0	1 130 000		330 000	94 500	2 630 000
57				362 000	103 430	
58				400 000	111 000	
59				450 000	116 913	
60				515 000	122 286	

FIGURA 3.3 COSTOS DEL VERTEDOR

LONG. CRESTA / ELEV. CRESTA	22	220	660	880	1100
44	6 350 000	59 900 000	178 550 000	237 900 000	297 250 000
45	6 400 000	60 300 000	180 050 000	239 900 000	299 250 000
46	6 500 000	60 950 000	181 900 000	242 400 000	302 850 000
47	6 600 000	61 700 000	184 250 000	245 500 000	306 750 000
48	6 650 000	62 400 000	186 250 000	248 150 000	310 100 000
49	6 750 000	65 400 000	189 250 000	252 150 000	315 100 000

LONGITUDES Y ELEVACIONES DE CRESTA EN METROS

COSTOS EN PESOS.

En general, esto se debe a que los informes son de carácter global, es decir, sin puntualizar el monto de los daños en los diferentes sectores o la causa que los produjo (lluvia, viento, escurrimiento, etc.).

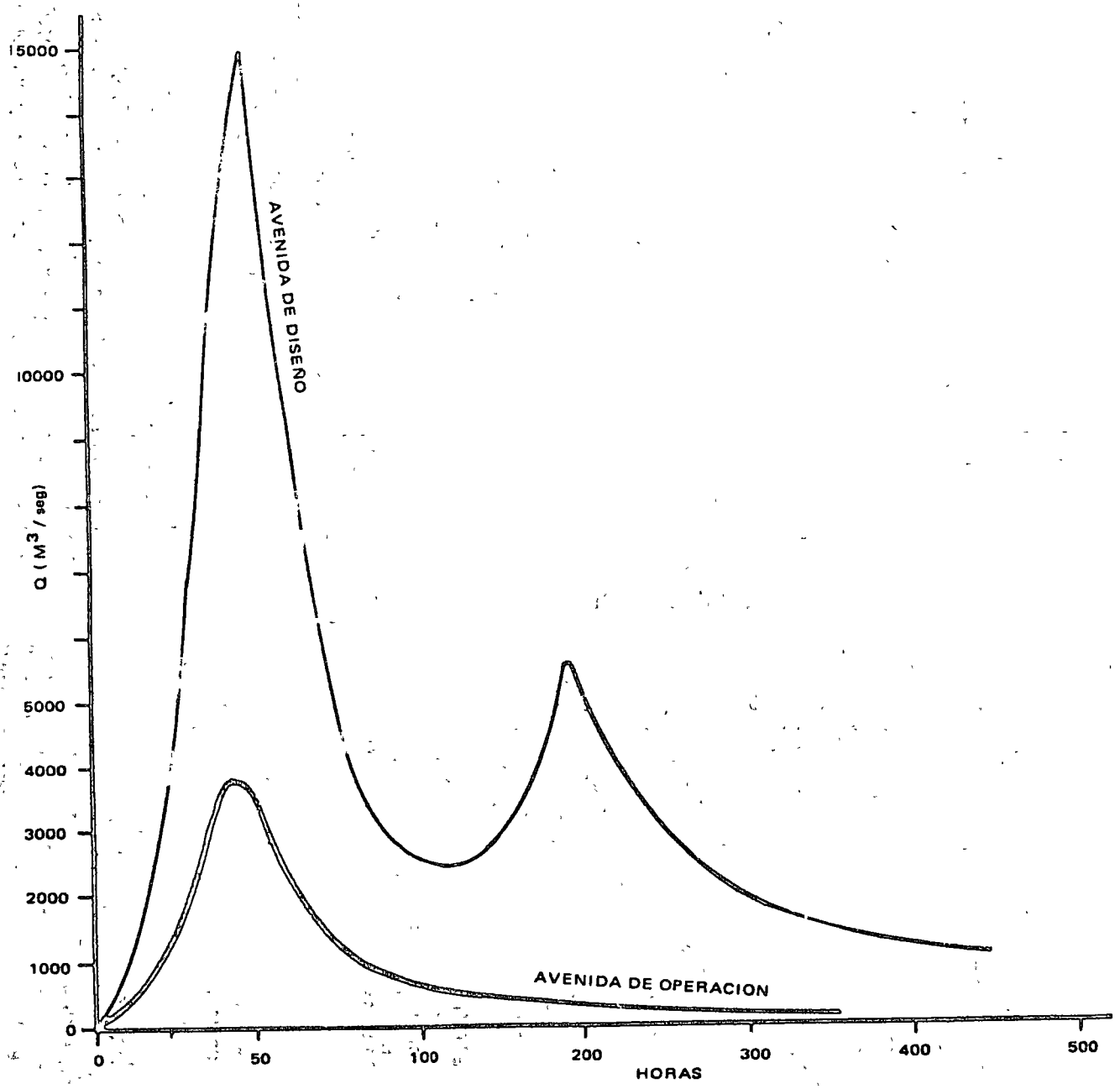
Se ha hecho la consideración de que el río puede transitar un gasto de 2000 m^3/seg sin producir daños y se ha supuesto que a partir de esta cifra, los daños crecen en proporción directa al gasto (figura 3.5.).

A partir de lo arriba descrito, se ha construido una curva de daños anuales para las condiciones actuales, a partir de la cual será posible conocer los beneficios por daños reducidos.

A continuación se describe la forma en que se han analizado los resultados para un nivel de conservación.

Dado que los beneficios por irrigación para un mismo nivel de conservación, permanecen constantes al cambiar las características del vertedor, pueden graficarse para las diferentes combinaciones de elevación y longitud de cresta consideradas las variaciones del costo total del sistema. De esta manera se obtienen curvas de igual costo como las mostradas en la figura 3.7 que corresponden a un nivel de conservación fijado en la elevación 52.50.

FIGURA 3.4.


15000
10000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Q (M3 / seg)
AVENIDA DE DISEÑO
AVENIDA DE OPERACION
0
50
100
200
300
400
500
HORAS

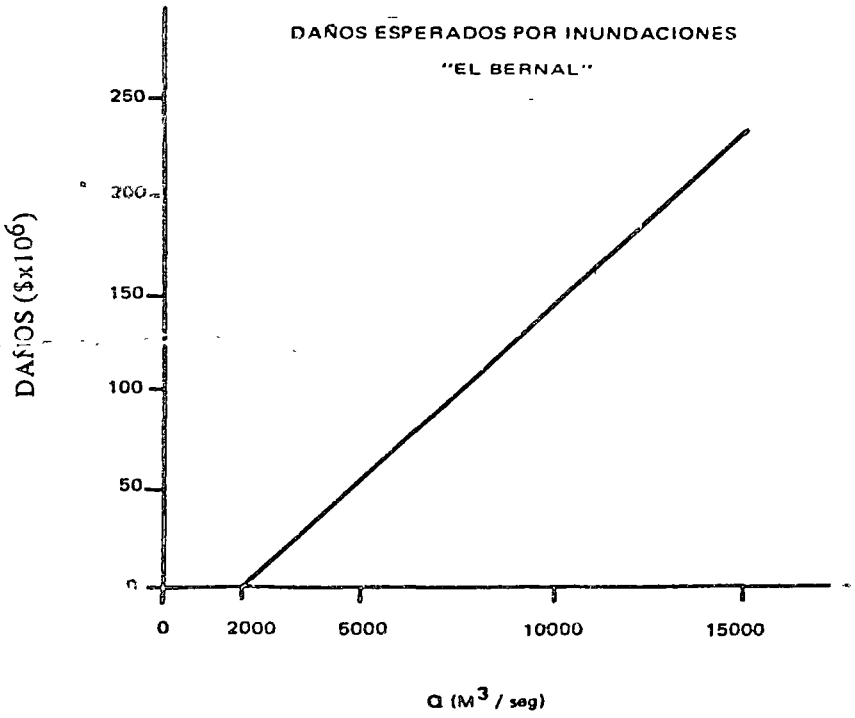
de verse claramente que para este caso particular, el mínimo costo del sistema responde a una cresta con 200 metros de longitud y situada en la elevación 25. m.

r otra parte, para este mismo nivel de conservación, se han obtenido curvas para erentes elevaciones y longitudes de cresta, asociando los gastos máximos de da de las diferentes avenidas consideradas, con las frecuencias de sus respectivos os de entrada y los daños correspondientes, (figura 3.6), en la cual se han grafi- lo en papel normal de probabilidades, las esperanzas de daños, (áreas bajo las vas) tanto para condiciones actuales, como para las condiciones propiciadas con diferentes alternativas. La figura 3.8 representa los beneficios para las diferentes nbinaciones.

breponiendo esta gráfica con la de la figura 3.7, se tiene como resultado la figura , en la cual están representadas todas las variables de decisión.

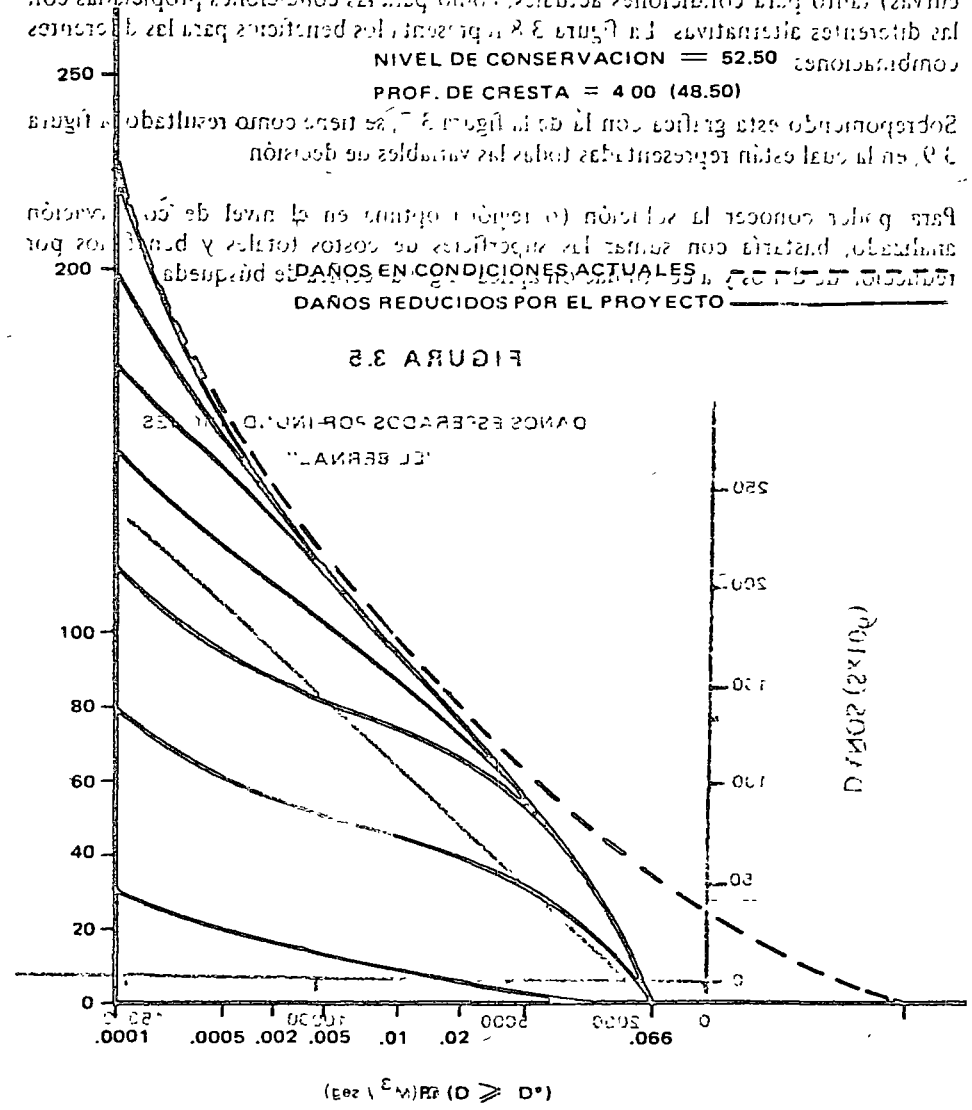
a poder conocer la solución (o región) óptima en el nivel de conservación alizado, bastaría con sumar las superficies de costos totales y beneficios por lucción de daños y a continuación aplicar alguna técnica de búsqueda.

FIGURA 3.5



Una forma sencilla de hacerlo es graficar dicha suma para diferentes longitudes de cresta correspondientes a una misma elevación (de la cresta), con lo cual es posible obtener gráficamente su mínimo correspondiente (figura 3.10). Procediendo de la misma forma con las diferentes elevaciones de cresta, es posible definir una curva de costos mínimos (línea punteada en la figura 3.9) en la cual es muy sencillo determinar la solución óptima buscada para el nivel de conservación.

FIGURA 3.6



El desarrollo anterior puede ser generalizado a todos los niveles de conservación que se quieran analizar. El resultado será un juego de beneficios y costos totales del sistema con los cuales –mediante algún criterio (B/C, B–C, etc.)– se decidan las dimensiones definitivas del proyecto.

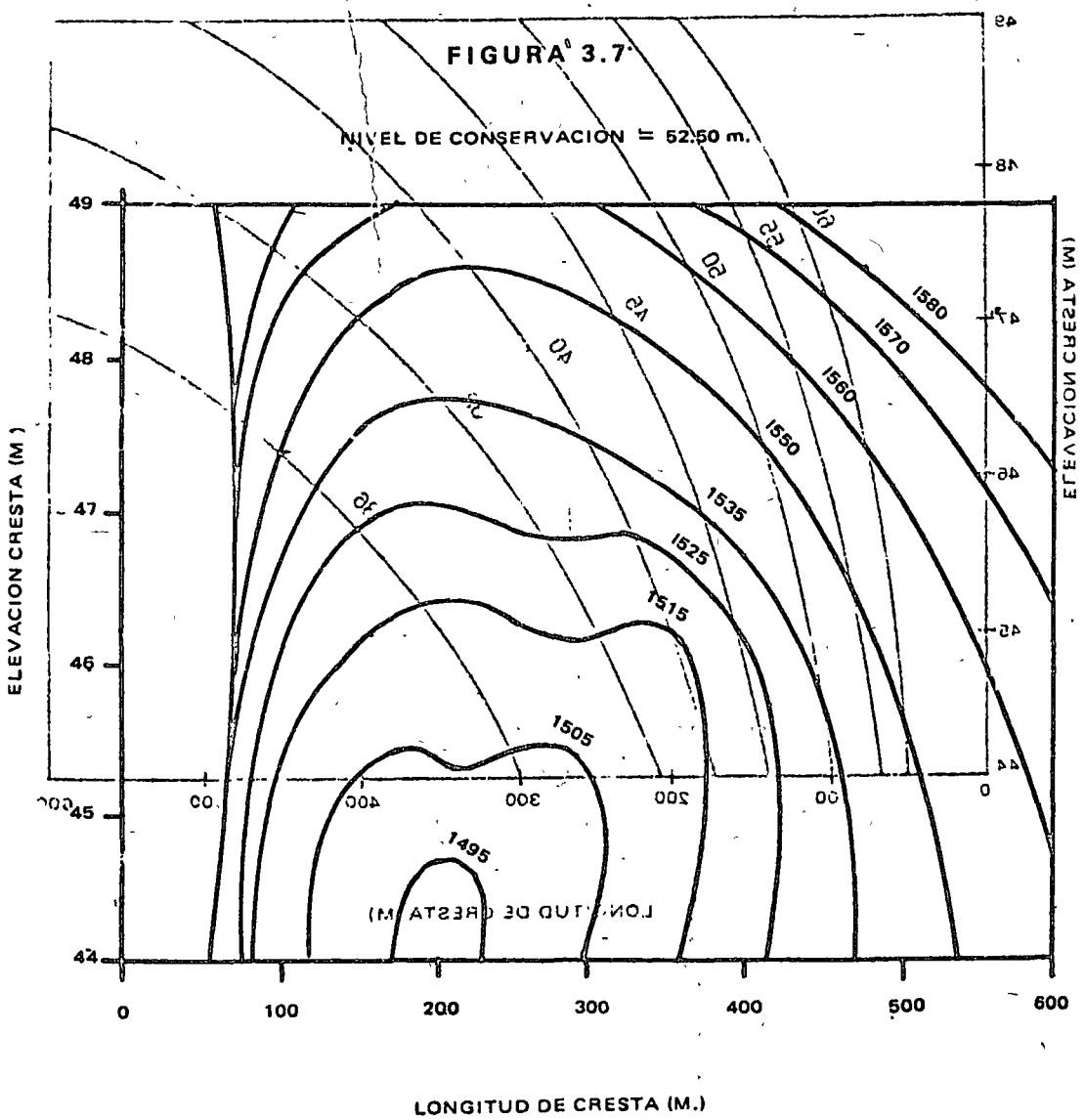
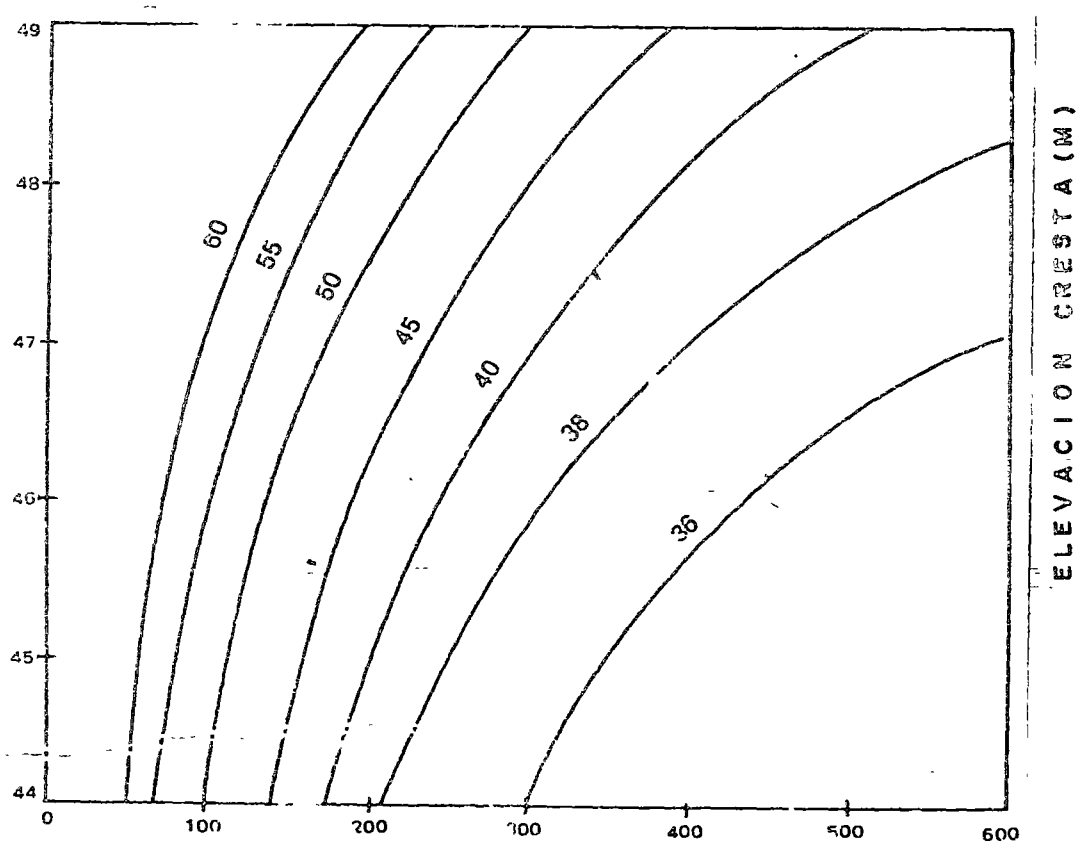


FIGURA 3.7

FIGURA 3 8

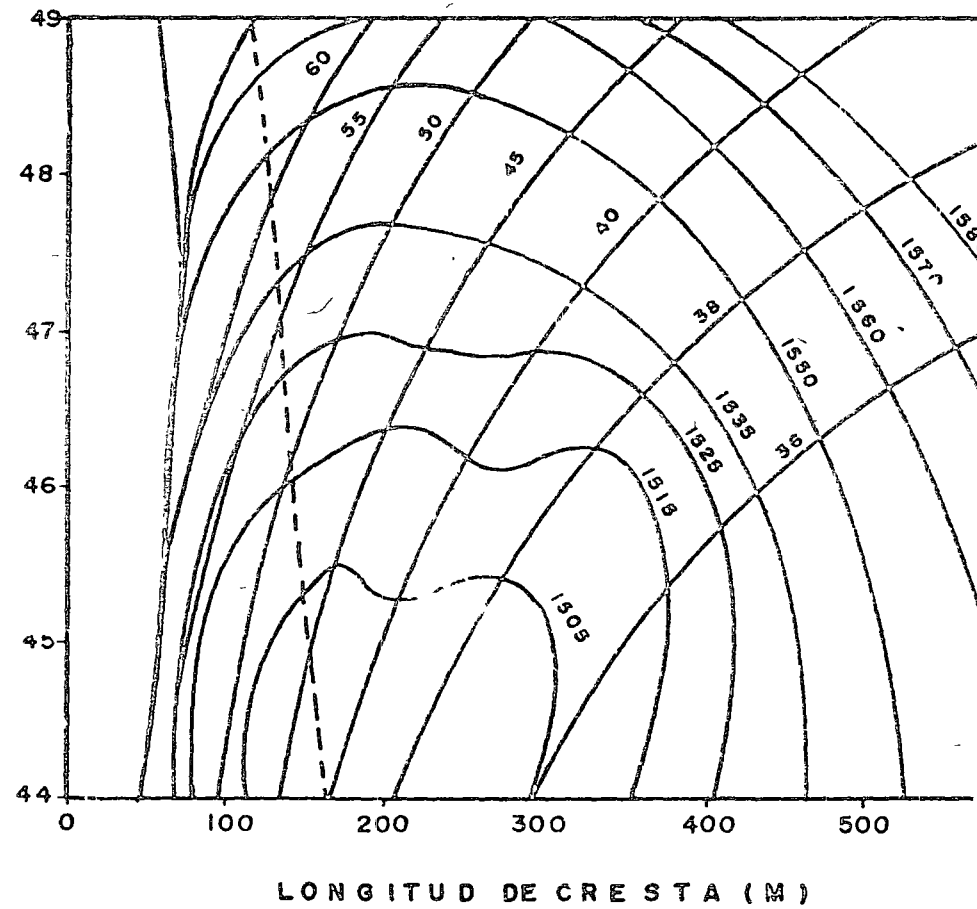
NIVEL DE CONSERVACION = 52.50 m.



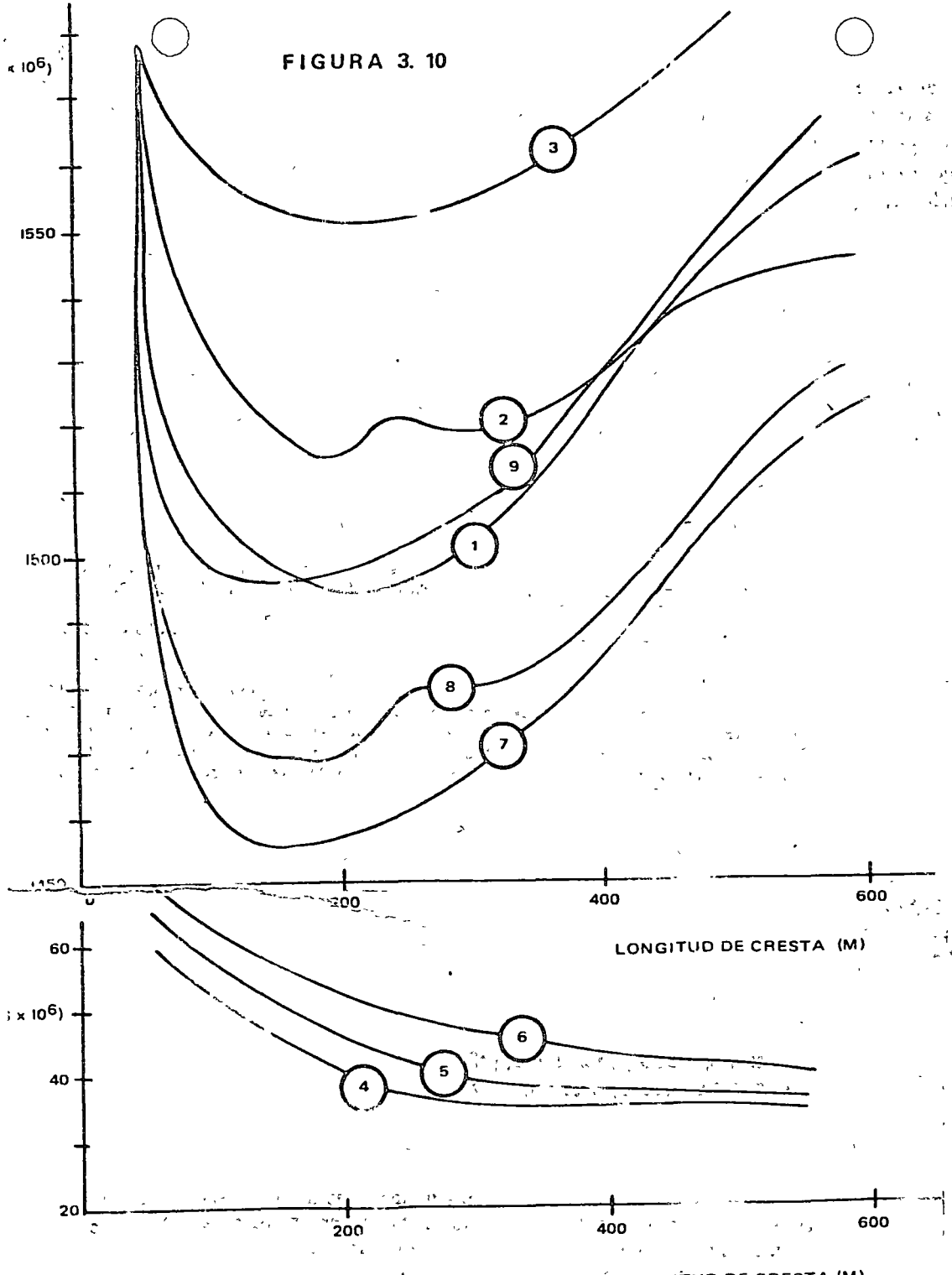
LONGITUD DE CRESTA (M)

FIGURA 3.9

NIVEL DE CONSERVACION = 52.50 m.



CURVAS DE IGUAL COSTO E IGUALES BENEFICIOS POR CONTROL DE INUNDACIONES.



CURVA			
1	COSTO TOTAL DEL PROYECTO	(ELEV. CRESTA	= 44.50 m.)
2	" " " "	(" "	= 46.50 m.)
3	" " " "	(" "	= 48.50 m.)
4	ESPERANZA DE BENEFICIOS x CONTROL	(" "	= 44.50 m.)
5	" " " " "	(" "	= 46.50 m.)
6	" " " " "	(" "	= 48.50 m.)
7	COSTO TOTAL – REDUCCION DAÑOS	(" "	= 44.50 m.)
8	" " – " "	(" "	= 46.50 m.)
9	" – " "	(" "	= 48.50 m.)

CONCLUSIONES

Sin duda resulta interesante el hecho de que el número de variables de decisión en el análisis se reduzca exclusivamente a tres (nivel de conservación, elevación y longitud de cresta), dentro de los propósitos de riego y control de avenidas.

Sin embargo, el sistema en su forma actual, tiene sus limitaciones. En primer lugar, las hipótesis simplificatorias pueden tener como consecuencia un amplio margen de error. En segundo lugar, la calidad de la información que generalmente se obtiene sobre todo en el aspecto económico, hace desconfiar en cierta medida de los resultados. A este respecto, es conveniente destacar que los daños supuestos por inundaciones en el ejemplo de aplicación, deben tomarse con gran reserva.

El sistema puede ser mejorado, añadiendo propósitos como la generación de energía eléctrica, el abastecimiento de agua potable, etc.

En cuanto a la aplicación mostrada, se ha visto que es posible definir con bastante claridad las variaciones de los costos. La manera en que se han interpretado los resultados del sistema, es sólo una de tantas posibles. Precisamente a través de diferentes interpretaciones surgen nuevos sesgos que tal vez no habían sido considerados.

En el caso particular analizado, quizás no sea muy clara la influencia de los beneficios por control de inundaciones, ya que los costos tan elevados de la cortina (longitud aproximada de 9 Km. + 11 Km. de dique), hacen casi despreciables al costo de la obra de excedencias y los daños por inundaciones. No obstante lo anterior, en la figura 3.10 puede observarse el efecto de dichos beneficios, ya que en todos los casos, el costo mínimo se desplaza hacia una menor longitud de cresta.

Como última conclusión, se considera que a pesar de sus limitaciones, en la mayoría de los casos, los resultados que se obtienen son de gran utilidad en manos de la persona encargada de tomar decisiones y además restringen considerablemente la región de alternativas a ser estudiada con más detalle.

AGRADECIMIENTO. A los Ingenieros José Luis Sánchez Bribiesca, Fernando González Villarreal, Humberto Luna Nuñez y Enrique Santoyo Meza, quienes proporcionaron los lineamientos generales para el desarrollo de este trabajo, también a los Ingenieros José Luis López González, Miguel Monroy Mercado y Jorge Solórzano Guerrero por su colaboración en el desarrollo del mismo

REFERENCIAS.

A.MAASS, M. HUFSCHMIDT y otros. DESIGN OF WATER-RESOURCE SYSTEMS (HARVARD UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, 1962).

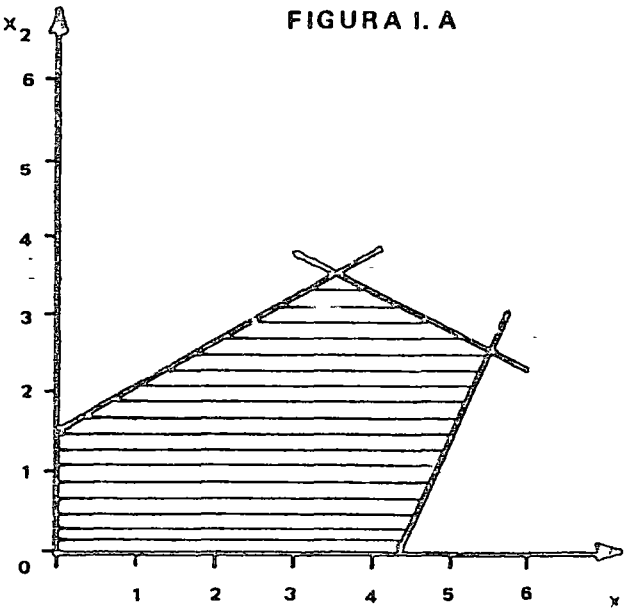
Un Algoritmo de Ramificar y Acotar para Programación

Ing. Leobardo Palomino Benson
Ing. Octavio del Conde Arton

(Método de Lawler y Bell).

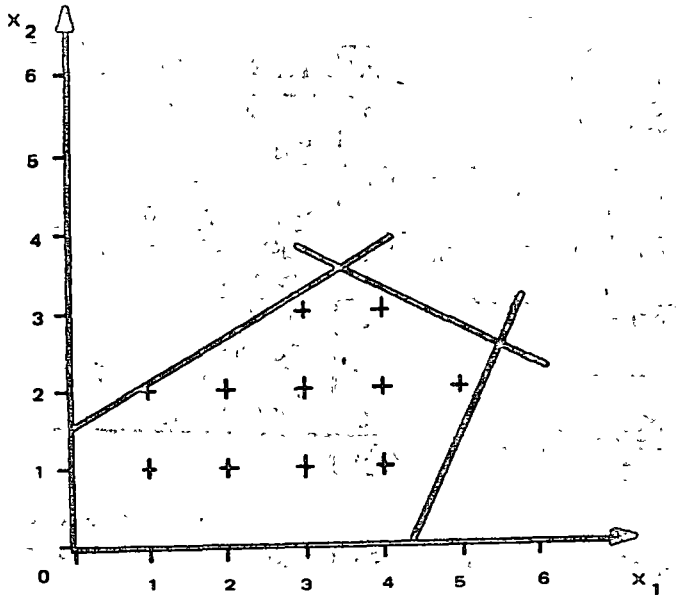
En la Programación entera como su nombre lo indica todas las soluciones factibles son cantidades enteras. Por este hecho la región de factibilidad se reduce a un conjunto finito de puntos. (Ver Fig. 1)

FIGURA I. A



En la Figura 1a. se tiene en un plano representada la región de soluciones factibles en un problema no entero. Puesto que cada punto en la parte asciurada representa una solución el número de estas es infinito. En la Figura 1b. se tienen las mismas fronteras (mismas restricciones) que en la 1a. pero se consideran únicamente los valores enteros, luego las soluciones factibles en este caso son 17.

FIGURA I. B



Ahora bién, una variable entera puede representarse como la suma de variables binarias (aquellas que solo pueden tener dos valores: cero o uno) mediante la expresión:

$$y_j = 2^o x_{oj} + 2^1 x_{1j} + 2^2 x_{2j} + \ldots + 2^n x_{nj} \qquad (1)$$

donde: y_j : variable entera

x_{ij}: variable binaria (0 ó 1) $i = 0, \ldots, n$.

De manera que un problema de Programación Entera puede transformarse en uno de binaria aplicando la ecuación (1) tantas veces como variables tenga.

Independientemente de lo entes expresado, las variables binarias; también llamadas de decisión, se emplean frecuentemente en problemas de asignación utilizando la siguiente convención: $x_j = 1$ se efectúa la asignación, $x_j = 0$ no se hace ésta.

En el método que se ilustrará resolviendo un ejemplo se debe cumplir:

a) Minimizar la función objetivo

b) La función objetivo y las restricciones deben ser monotónicamente no decrecientes para cada variable. (coeficientes positivos).

Las condiciones a) y b) siempre se puede lograr que se cumplan. Supóngase por ejemplo que se tiene $\max z = 2x_1 + 3x_2 + x_3$

$$\text{sujeto a} \quad 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \leqslant 5$$

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 \leqslant 2$$

$$x_j = 0 \text{ ó } 1, \; j = 1, 2, 3$$

Para que se verifique a) basta con recordar que $\max z = \min(-z)$, así queda:

$$\min(-z) = -2x_1 - 3x_2 - x_3$$

con esto b) ya no se satisface pero haciendo $x_1 = 1 - y_1, x_2 = 1 - y_2, x_3 = 1 - y_3$ se consigue que a) y b) se cumplan simultáneamente, quedando el problema:

$$\min(-z) = 2y_1 + 3y_2 + y_3 - 6$$

sujeto a $(3y_1 + 2y_2 + 1) - (y_3) \geqslant 0$

$$(2y_1 + y_3) - (y_2 + 2) \geqslant 0 \qquad y_j = 0 \text{ ó } 1 \; \forall_j$$

el cual es de la forma

$$\min h = g_o(\bar{y})$$

sujeto a

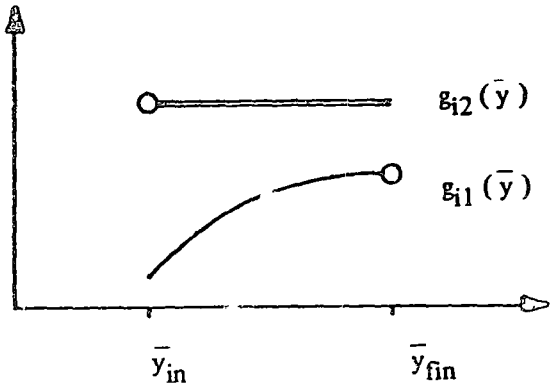
$$g_{i1}(\bar{y}) - g_{12}(\bar{y}) \geqslant 0$$

donde $g_o(\bar{y})$, $g_{i1}(\bar{y})$ y $g_{i2}(\bar{y})$ son monotónicamente no decrecientes.

Puesto que el número de soluciones es finito, se puede dividir éste en conjuntos (Ramificar), cada conjunto (hoja) estará formado por vectores que aumentan unitariamente, ya que la función es monotónicamente no decreciente el valor de la función objetivo para el vector inicial representa un límite inferior (Acotar).

Se analizarán ahora dos puntos: $g_{i1}(\bar{y}_{fin})$ y $g_{12}(\bar{y}_{in})$. Si $g_{i1}(\bar{y}_{fin}) < g_{i2}(\bar{y}_{in})$ se tiene la situación presentada en la Fig. 2.

FIGURA 2



En esta figura se ve que $g_{i2}(\bar{y})$ es mayor en todo el intervalo que $g_{i1}(\bar{y})$, o sea que las restricciones no se verifican, puesto que $g_{i2}(\bar{y})$ es no decreciente, aún en el mejor de los casos que se conserve horizontal, la situación no cambia. Así, Lawler y Bell concluyeron que cuando para alguna restricción i, $g_{i1}(\bar{y}_{fin}) < g_{i2}(\bar{y}_{in})$ no existen soluciones factibles en el intervalo $[\bar{y}_{in}, \bar{y}_{fin}]$ Lo anterior proporciona la regla que permite cancelar un nudo.

EJEMPLO.

Los dueños de una cadena de moteles han considerado la posibilidad de invertir en los siguientes proyectos:

		Period. 1	Period. 2	Period. 3	
P_1 La Paz	20 Unidades sin Restaurant	300 000	300 000	300 000	INVERSION
P_2 Veracruz	20 Unidades Restaurant pequeño	300 000	200 000	490 000	
P_3 Guanajuato	30 Unidades Restaurant pequeño	500 000	500 000	400 000	
P_4 Puerto Vallarta	40 Unidades Restaurant grande.	700 000	300 000	800 000	
P_5 Acapulco	60 Unidades Restaurant grande	850 000	1000 000	850 000	
DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL		1450 000	1500 000	1640	

Tanto la inversión como la ganancia esperada y la disponibilidad presupuestal, los administradores les han actualizado a valor de 1970.

GANANCIA ESPERADA	
P_1	2 300 000
P_2	3 100 000
P_3	4 000 000
P_4	5 600 000
P_5	7 400 000

¿Qué proyectos se deben llevar a cabo para obtener el máximo beneficio?

SOLUCION

Considérese $x_j = 1$ se invierte en el proyecto P_j y $x_j = 0$ no se efectúa dicha inversión.

El problema matemáticamente es:

$$\max z = 23x_1 + 31x_2 + 40x_3 + 56x_4 + 74x_5$$

sujeto a

$$3x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 8.5x_5 \leqslant 14.5$$
$$3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 3x_4 + 10x_5 \leqslant 15$$
$$3x_1 + 4.9x_2 + 4x_3 + 8x_4 + 8.5x_5 \leqslant 16.4$$

$$x_j = 0 \text{ ó } 1 \ \forall j$$

$$\max z = \min(-z)$$

luego: $\min(-z) = -23x_1 - 31x_2 - 40x_3 - 56x_4 - 74x_5$

puesto que en la funcion objetivo todos los coeficientes de las variables deben ser positivos se hace el cambio de variables

$$x_1 = 1 - y_1,\ x_2 = 1 - y_2,\ x_3 = 1 - y_3,\ x_4 = 1 - y_4 \text{ y } x_5 = 1 - y_5$$

Así: $\min(-z) = 23y_1 + 31y_2 + 40y_3 + 56y_4 + 74y_5 - 224$

sujeto a

$$3y_1 + 3y_2 + 5y_3 + 7y_4 + 8.5y_5 - 12 \geqslant 0$$
$$3y_1 + 2y_2 + 5y_3 + 3y_4 + 10y_5 - 8 \geqslant 0.$$
$$3y_1 + 4.9y_2 + 4y_3 + 8y_4 + 8.5y_5 - 12 \geqslant 0$$

Se dibuja la raiz la cual representa a todas las soluciones del problema. La inferior es la (0, 0, 0, 0, 0) la cual no satisface las restricciones, por lo que se ramifica 5 veces.

Puesto que −224 es una constante que intervendrá en todas las cotas se puede ignorar. La función objetivo se ordenará de tal manera que sus coeficientes vayan de mayor a menor

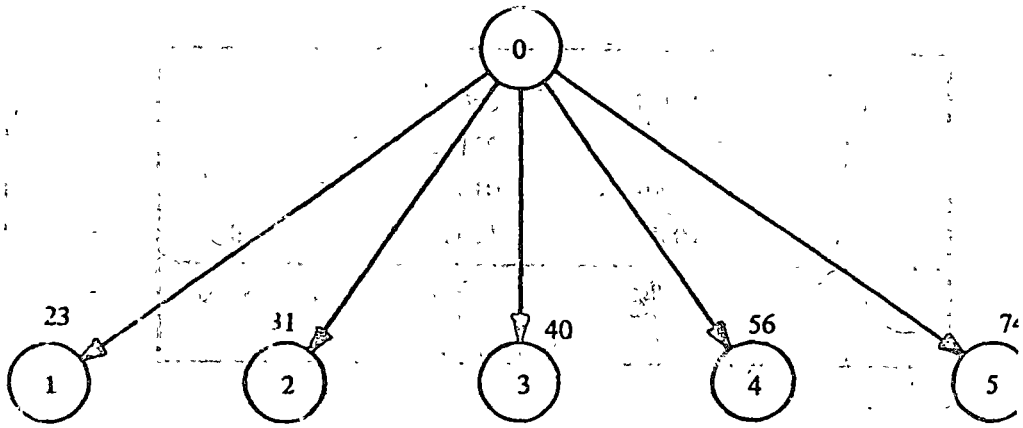
$$\min(-z) = 74y_5 + 56y_4 + 40y_3 + 31y_2 + 23y_1$$

sujeto a

$$8.5y_5 + 7y_4 + 5y_3 + 3y_2 + 3y_1 - 12 \geqslant 0$$
$$10y_5 + 3y_4 + 5y_3 + 2y_2 + 3y_1 - 8 \geqslant 0$$
$$8.5y_5 + 8y_4 + 4y_3 + 4.9y_2 + 3y_1 - 12 \geqslant 0$$

Nudo en rama	$\bar{y}_{in}$	$\bar{y}_{fin}$	Cota
1	00001	00001	23
2	00010	00011	31
3	00100	00111	40
4	01000	01111	56
5	10000	11111	74

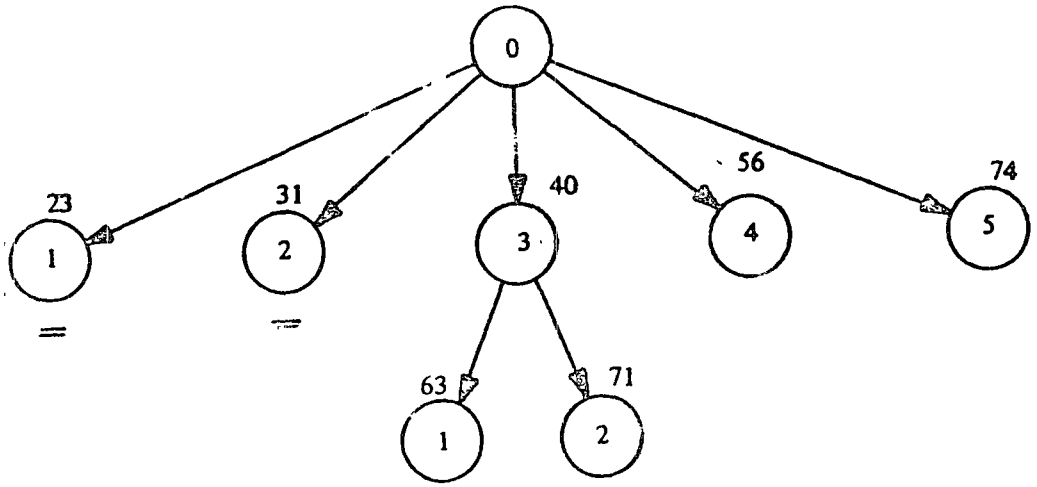
El nudo j representa al intervalo de puntos en el que el vector inicial tiene $y_i = 1$ si i está en rama, y el vector final se forma agregando a éste $y_i = 1$ para $i \angle j$. La cota del nudo es el valor de la función objetivo para el vector inicial.



Se elige el nudo cuya cota es menor. Nudo 1. Se ve si (0,0,0,0,1) es factible. Puesto que es el único vector representado por el nudo 1 y no es factible se cancela pasando a escoger de entre los nudos no cancelados el de menor cota. Este es el nudo 2 que representa a (0,0,0,1,0) y (0,0,0,1,1); ninguno de los dos es factible, luego se cancela el nudo.

El nudo que sigue con menor cota es el 3. Su vector inicial (0,0,1,0,0) no es factible. Se calculan $g_{i1}(\bar{y}_{fin})$ y $g_{i2}(\bar{y}_{in})$; ya que ninguna $g_{i1}(y_{fin})$ es menor que $g_{i2}(y_{in})$ existen soluciones factibles en el intervalo por lo que se hacen 3 − 1 = 2 ramificaciones a partir de este nudo.

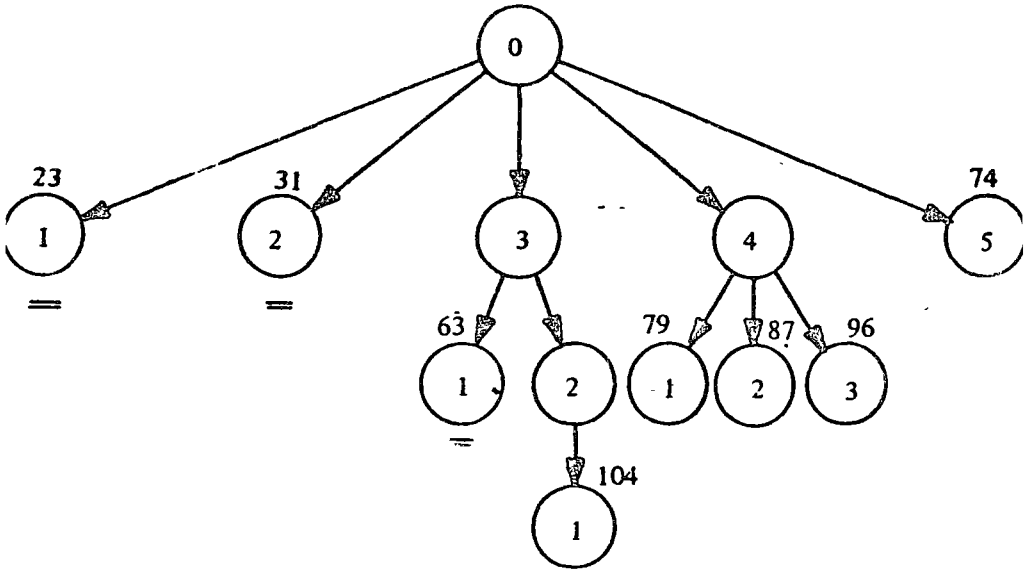
Nudo en rama	$\bar{y}_{in}$	$\bar{y}_{fin}$	Cota
3 − 1	00101	00101	63
3 − 2	00110	00111	71



La cota menor en el árbol es 56 que corresponde al nudo 4. (0,1,0,0,0) no es factible. Ningún $g_{i1}(\bar{y}_{fin})$ es menor que $g_{i2}(\bar{y}_{in})$ de manera que existen soluciones factibles en el intervalo. Se hacen 4 – 1 = 3 ramificaciones.

Nudo en rama	$\bar{y}_{in}$	y_{fin}	cota
4 – 1	01001	01001	79
4 – 2	01010	01011	87
4 – 3	01100	01111	96

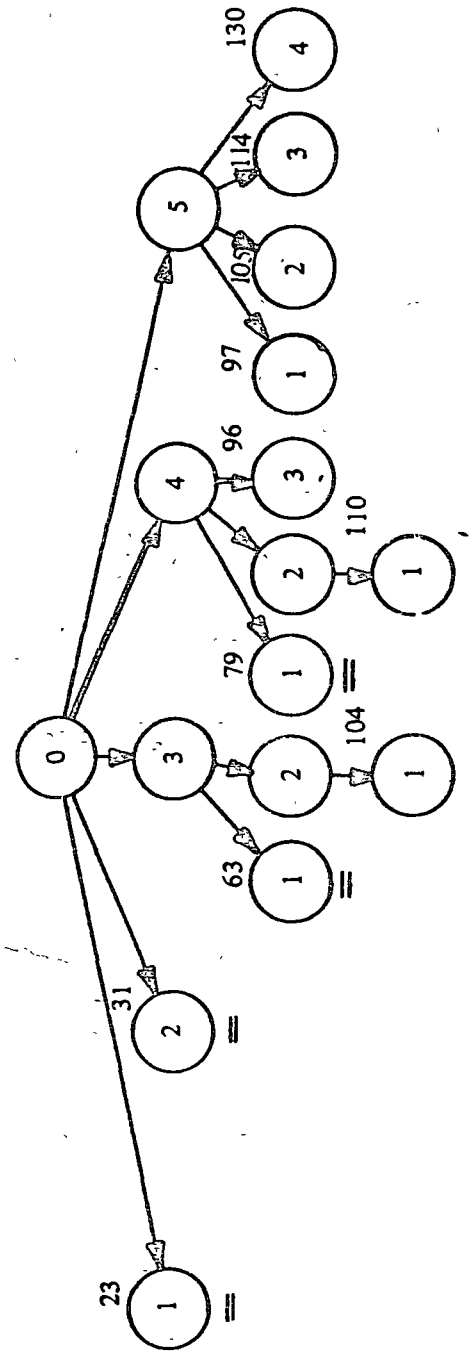
La cota mínima está en la rama 3 – 1 pero (0,0,1,0,1) es factible, así que se cancela este nudo terminal La cota siguiente está en la rama 3 – 2. (0,0,1,1,0) no es factible así que se hace una nueva rama la 3 - 2 – 1 cuya cota es 104.



El nudo con mínima cota es el 5. (1,0,0,0,0) no satisface las restricciones por lo que no es factible. $g_{i1}(y_{fin})$ es mayor que $g_{i2}(y_{in})$ para toda i, indicando la posibilidad de que existan soluciones factibles, o sea, no hay evidencia de que el intervalo carece de ellas. Se ramifica 5 – 1 = 4 veces.

Nudo en rama	$\bar{y}_{in}$	$\bar{y}_{fin}$	cota
5 – 1	10001	10001	97
5 – 2	10010	10011	105
5 – 3	10100	10111	114
5 – 4	11000	11111	130

La rama 4 – 1 tiene como cota 79 pero (0,1,0,0,1) no satisface las restricciones por lo que se cancela. Después sigue la 4 – 2 con 87, (0,1,0,1,0) tampoco las verifica, luego se obtiene la rama 4 – 2 – 1 con una cota de 110. La siguiente cota mínima corresponde a 4 – 3; (0,1,1,0,0) si cumple con las restricciones, así que ésta es la solución factible óptima.



$y_3 = y_4 = 1, y_1 = y_2 = y_5 = 0$ que haciendo el cambio de variables corresponden a $x_3 = x_4 = 0, x_1 = x_2 = x_5 = 1$ o sea que se debe invertir en La Paz, Veracruz y Acapulco con un beneficio de 12 800 000.00

Ing. José Jesús Acosta Flores

BIBLIOGRAFIA.

Lawler and Bell "A Method for solving Discrete Optimization Problems" 1967 Operations Research.

John F. Pierce "Application of combinatorial programming to a class of all zero-one integer programming problems" Management Science, 15, No. 3, 191-209, Nov. 1968.

Shizo Senju, Yoshiaki Toyoda "An aproach to linear programming with 0 – 1 variables". Management Science, 15, No. 4, B-197-207, Dec. 1968.

A. P. G. Brown and Z. A. Lomnicki "Some Applications of the 'Branch-and Bound' Algorithm to the Machine Scheduling Problem" Opnal. Res. Quart. 17, 173-186 (1966).

E. L. Lawler and D. E. Wood "Branch-and-Bound Methods. a Survey" Operation Research 1967.

A. M. Geoffrion, "Integer Programming by Implicit Enumeration and Balas Method". Rand Memorandum, RM-4783-PR, February 1966.

Lemke and Spielberg "Direct Search algorithms for zero-one and mixed-integer programing" Operations Research, Vol. 15 No. 5, September-October, 1967.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

XV CURSO DE ACTUALIZACION PARA PERSONAL PROFESIONAL DE LA SAHOP

LA INGENIERIA EN LA PLANEACION DEL TERRITORIO

ING. DANIEL DIAZ DIAZ

Noviembre, 1977

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F.

LA INGENIERIA EN LA PLANEACION DEL TERRITORIO.

Daniel Díaz Díaz *

El hombre, por su instinto creador y por su propia naturaleza, se ha manifestado a lo largo de su proceso evolutivo primordialmente como un ser constructor. Es así que las grandes obras de Ingeniería de nuestro tiempo, se identifican y se explican con las primeras y pequeñas, pero trascendentes construcciones que el hombre tuvo que concebir y realizar en sus principios, para extraer del medio natural aquellos elementos que en alguna forma fuesen susceptibles de apoyar su marcha hacia el progreso, al mismo tiempo que al protegerlo de los azares y fuerzas incontroladas de la naturaleza, garantizarán su supervivencia.

De ese emotivo amanecer de la humanidad a nuestros días, se han gestado los espectáculares cambios estructurales que el desarrollo tecnológico y el crecimiento demográfico han traído consigo, enfrentándonos ahora ante fenómenos nuevos que se explican fundamentalmente por la singular rapidez del cambio.

* Director General de Análisis de Inversiones de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Las curvas de aumento de la población; del consumo y por tanto de la producción de alimentos; de la extracción y generación de energía; del número de adelantos científicos y tecnológicos; del avance de la comunicación y del transporte, y en suma, de la explotación y aprovechamiento de la tierra por parte de sus habitantes, - presentan, en agudo contraste con la larguísima curva casi sin pendiente que abarca alrededor de 10 000 años de existencia organizada del hombre, un impresionante ascenso en los últimos 100 años.

Las últimas cinco generaciones de la humanidad, han vivido por - así decirlo, en cámara rápida, alcanzando de improviso impresionantes velocidades en destelleante contraste con la cámara lenta, con la casi inmovilidad en que vivieron las numerosas generaciones del pasado.

Esto constituye un hecho irrevatible, y razón de ser medular, ya sea causa o efecto, del cambio fundamental de los valores y de la problemática de las estructuras sociales, culturales, económicas y políticas del conjunto de países que pueblan la Tierra.

Así, lo que casi siempre se mantuvo como un conjunto heterogéneo de sistemas aislados, de marcada diferencial en su desarrollo relativo y con ritmo de expansión lentísimo, se esta convirtiendo -- vertiginosamente en uno solo, complejo y delicado sistema.

Congruente con esa evolución, la ciencia y la técnica han explorado y desarrollado nuevos y fértiles campos de expansión, dotando al hombre de poderosos instrumentos de acción.

Sin embargo, por lo que hace a esos instrumentos creados por las actividades del hombre dentro del campo de la Ingeniería, no tendrían su mejor aprovechamiento, sino se orientan por medio de las políticas que los responsables de la marcha de sus pueblos hacia sus destinos deseados, van definiendo y poniendo en práctica para conducir el quehacer colectivo.

Y es aquí, donde el conocimiento de la situación preexistente y la reflexión en las opciones que ofrece el futuro, puede ayudar a esas definiciones o decisiones de las estructuras de poder que los pueblos se dan a sí mismos, y que en nuestros días se conoce bajo el concepto de planeación u ordenación del territorio.

Y resulta que en contraste con la rigurosa precisión de la Ingeniería, puede considerarse que el ordenamiento del territorio es cuestión de arte más que de ciencia. Implica la voluntad de darle al territorio nacional una cierta estructura escogida deliberadamente - por razones que solo parcialmente son económicas.

Si bien es cierto que la selección no es totalmente facultativa, ya que se ejerce en un campo de posibilidades físicas, también lo es

que en su interior, se expresa las exigencias sociales, morales y políticas, dependientes estrechamente de la corriente de la historia.

Un connotado planificador de nuestro tiempo, ha aseverado que la estructura del territorio no es un hecho geográfico o económico, sino el producto de una transacción conciente entre la tierra y los hombres.

Es por ello que esta transacción es muy diferente, por ejemplo, en los Estados Unidos de América, de la que se ha establecido en México, en Francia o en Rusia, puesto que los valores que rigen el ordenamiento de uno y otro país no son los mismos. Construido sobre un territorio practicamente desocupado, Estados Unidos ha podido permitirse la concentración de actividades económicas en las regiones en que encontraban su máxima eficacia. Ninguna exigencia histórica se imponía en un país que aun no tenía historia.

Si todo esfuerzo de ordenamiento del territorio exige la definición de una imagen del futuro, y con ello, una gran dosis de especulación y empirismo, al menos no escapa a las exigencias de toda política concreta: esto es, una vez que se ha definido y decidido, debe seguirse de una acción eficaz, a falta de lo cual el esfuerzo realizado no sería más que un ejercicio intelectual decepcionante

e inútil.

Con frecuencia sucede que en materia de ordenamiento se establecen principios seductores, sin preocuparse por las medidas concretas que los puedan hacer realidad. Incluso, en numerosas ocasiones, se comprueba que se dejan subsistir situaciones que necesariamente conducen a resultados radicalmente opuestos a aquellos que se deseaba obtener.

Se desea, por ejemplo, desalentar la concentración de industrias en determinada región, pero se dejan subsistir en ella pesados deficits que se traducen en subsidios en el presupuesto de los servicios públicos, transporte, agua, electricidad, etc., así como en el presupuesto de las comunidades locales interesadas. Y naturalmente, toda venta de servicios públicos por abajo de su costo real de producción, es un poderoso llamado a la concentración, es decir, promueve justo lo contrario de lo que se desea obtener.

Con frecuencia tambien los obstáculos para la realización de objetivos bien definidos, nacen de la preocupación por alcanzarlos con demasiada perfección; es así, por ejemplo, que inventada para ordenar y normalizar la construcción, en muchos paises la licencia de construcción y todo el aparato normativo que implica, reduce las iniciativas y en buena medida esteriliza el esfuerzo de los cons

tructores, por las dificultades que a veces impone.

Por tanto, se puede decir que hay que tener cuidado de buscar reformas demasiado perfectas y querer prever hasta los últimos detalles y todas las consecuencias de las multiples medidas que en un momento dado, dichas reformas o cambios contemplan. Pero si bien no hay que perderse en los detalles, sí es indispensable salvar los temibles obstáculos que se levantan sobre la vía del ordenamiento del territorio.

El primer problema de ordenamiento del territorio, es la creación del ambiente o de condiciones tendientes a animar las mutaciones indispensables, ya que de hecho, el ordenamiento del territorio juega un papel escencial en la repartición de las actividades económicas.

Por otro lado, y dada la primacia que ha cobrado el medio urbano para el desarrollo de esas actividades, las zonas susceptibles de urbanizarse estan en función de las posibilidades de transporte de que disponen: transportes colectivos númerosos, rápidos y cómodos, que faciliten la descentralización y permitan limitar el uso del automovil particular, que constituye el problema escencial de la congestion en las ciudades.

Pero para urbanizar se requiere también contar con suelo, lo que

en conjunto con lo anterior plantea dos problemas clave: el de la infraestructura y el de las reservas territoriales.

Desde luego, el primero es, por mucho, el más importante. Contiene al alfa y el omega de toda política de ordenación del territorio y su incidencia en el mercado financiero es vital.

Todo lo anterior permite concluir que, en todos sus aspectos, una política de ordenamiento del territorio es, ante todo, una política de inversiones, que implica y exige una amplia disponibilidad de recursos.

En este contexto y por constituir un campo en el que la inversión es especialmente estratégica y en el que la ingeniería juega un papel vital, quisiera referirme al sector transporte, y destacar su estrecha relación con la estructuración del espacio.

Actualmente se puede constatar que el sistema vial, apoyo indispensable para permitir el desenlace del fenómeno de intercambio que genera la demanda de transporte, es un elemento que reclama de una profunda reflexión y una utilización consciente, si no se desea que los objetivos que se pretendan alcanzar sean diferentes y aun contrarios a los resultados a los que realmente se llegue.

Es una realidad fácilmente constatable que la vialidad está intima

mente ligada a la organizació del espacio físico-económico, lo - que equivale a afirmar que el sistema vial y el ordenamiento del - territorio están indisolublemente relacionados.

Todo proyecto de ordenamiento, toda repartición espacial de la población y de sus actividades económicas y sociales, se traduce - en necesidades viales que respondan a las demandas de transporte. Se puede decir que los sistemas viales van determinando la ordenación del territorio, que es a su vez, acción al servicio de objetivos estratégicos superiores.

Lo anterior es cierto porque los sistemas viales no son solamente una traducción pasiva de las necesidades de desplazamiento de - los polos generadores de flujo, sino que poseen una dinámica propia, que hacen de ellos instrumentos escenciales de la estructuración del espacio.

Desde luego, el uso adecuado de este instrumento depende del proyecto social, regional, o urbano, al que se pretende servir, en razón de lo cual lo esencial en su manejo parecé ser la coherencia.

Asegurar la coherencia entre el Proyecto de Ordenación del Territorio y las acciones en materia de transporte sobre todo de infraestructura del transporte, parece ser, dicho sea de paso, uno de los elementos básicos que explican la creación de la nueva Secretaría

de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Algunos antecedentes históricos de la evolución del transporte en México pueden aclarar, desde esta perspectiva, la necesidad de coherencia y estrecha vinculación a que nos hemos referido.

El transporte y las comunicaciones en el México precortesiano y colonial, constituyó siempre la expresión de una imperiosa necesidad centralizadora. La vialidad aparece entonces más como la expresión del poder, que como una voluntad de desarrollo económico. Las vías coloniales, realizadas la mayoría de las veces sobre rutas indígenas utilizadas con propósitos similares, servían para la circulación de correos, para la extracción de riqueza y para el paso de funcionarios y de las tropas principalmente.

Los problemas de circulación van tomando una importancia económica creciente con el desarrollo de las actividades urbano-mercantiles y de un mal camino colonial van surgiendo en el siglo XIX, las calzadas y vías férreas que junto con las comunicaciones, son también el símbolo del poder político.

Las profundas transformaciones sociales de la Independencia, la Reforma, y ya en el presente siglo, la etapa armada de la Revolución Mexicana, utilizan, destruyen y reconstruyen los sistemas existentes, de acuerdo con las necesidades que en el momento

era necesario atender.

La red del siglo XIX contribuye a orientar hacia la capital el desarrollo económico de la nación y desde entonces, el modelo de su estructura centralizada va a inducir la organización económica y urbana contemporánea, así como las grandes redes ulteriores ferroviarias, carreteras y las ligas áereas.

El transporte es actividad que se remonta a los inicios de la civilización y que después de un cierto desarrollo permaneció practicamente inmutable hasta la revolución industrial. Las líneas de diligencias recorrían el país a una velocidad máxima promedio de 10 Km/h y el desplazamiento de las mercancias no rebazaba la velocidad de 5 Km/h.

Las grandes innovaciones tecnológicas, y la construcción de obras de gran magnitud para salvar los obstáculos naturales, revolucionaron la noción misma de espacio.

Después del olvido pasajero de la vía de tierra, destronada durante casi medio siglo por la vía ferrea, el nacimiento del automovil hace renacer la importancia de la carretera, cuya flexibilidad es considerablemente mayor que la de la vía férrea; el espectácular desarrollo del automovil y su trascendencia económica crean la necesidad de la construcción de una red de carreteras más adecuada,

y con ello también la exigencia de técnicas de análisis económico y programación del transporte, a las cuales, solo hacia los últimos años, se les han venido sumando tímidamente, las de la ordenación espacial que permiten utilizar los recursos disponibles y la infraestructura para el transporte de la mejor manera posible.

La ordenación del territorio, como nuevo concepto, nació durante y más precisamente después de la Segunda Guerra Mundial.

Por esos años, la humanidad y sobre todo los paises adelantados, tomaron conciencia de uno de los fenómenos fundamentales de nuestro tiempo: el espacio vital donde se desenvuelve el hombre, es algo finito.

Por primera vez en su historia, el hombre se encuentra confrontado a una oferta de espacio que ya no resulta ilimitada. Sus medios y sus ambiciones han alcanzado niveles en los que la relación de fuerzas se ha invertido. Antes, los medios a su disposición eran tales que cualesquiera que fueran sus acciones o depredaciones, estas no representaban más que poca cosa frente al poder de recuperación de la naturaleza y la inmensidad del espacio. Hoy, este ya no es el caso debido a tres razones fundamentales: primero, el crecimiento demográfico que ha reducido el espacio disponible por habitante; enseguida, las exigencias de la vida moderna han provo

cado que aumente considerablemente la necesidad y el consumo de espacio, y finalmente, el hombre posee medios técnicos extremadamente poderosos para salvar los obstáculos impuestos por la naturaleza. La combinación de estos tres elementos ha llevado a una degradación continua del espacio y a la toma de conciencia de que el espacio es finito. La ordenación del territorio aparece entonces como un instrumento fundamental, que se presenta en terminos de optimizar la utilización del espacio.

Por otra parte, existen contradicciones que es de interes señalar y que incluyen tanto los planes de Ordenamiento como de Transporte. Son primero, los conflictos de escala. Se trate de ordenación o de transporte, los planes a gran escala, nacionales o regionalees, se imponen a los planes a más pequeña escala, y pueden incluso contradecir a los esquemas locales. Este fenómeno que no ha sido posible evitar, se agrava por el hecho de que los diferentes esquemas se elaboran la mayoría de las veces, en sentido único, es decir, - de la gran escala a la pequeña, del centro a la periferia, sin que haya una retroalimentación satisfactoria que permita la interacción entre el conjunto de proyectos de los esquemas locales, con el esquema regional o nacional.

En seguida, se presenta todo el problema de los intereses divergentes de los diferentes actores del transporte y de la ordenación. Con

frecuencia los objetivos de cada uno de ellos son diferentes y a - veces, contradictorios. Así, las redes viales hay que ampliarlas y modernizarlas, justamente donde con frecuencia se desea desalentar o descentralizar el incremento de actividades.

Superar las contradicciones anteriores, entre otras, y darle congruencia a la planeación del territorio con los diferentes sectores en donde se agrupa en buena medida el quehacer de la Ingeniería, tales como agricultura y recursos hidráulicos, generación de energía, petróleo y petroquímica, industria, comunicaciones, edificaciones, además del transporte, constituye hoy, una clara y decidida política que resulta imperativo apoyar ampliamente dentro de las directrices económicas, sociales, políticas y financieras, que impone - - nuestra realidad.

Y es también esa realidad la que ha conformado en México el marco de la política y estrategias definidas para la Ordenación del Territorio, que trata de dar solución a un problema que presentan dos - contrastantes fachadas: por un lado, una concentración urbana que amenaza conla asfixia y por el otro una dispersión que imposibilita toda acción efectiva de mejoramiento del nivel de vida rural.

Para su aplicación, la política de ordenación del territorio debe -- estar contenida y formar parte de los escenarios deseables de la -

ordenación social, económica y política y debe partir entonces de los propositos que la sociedad mexicana en su conjunto desea alcanzar.

Al respecto, deseamos ser un pueblo sano física y mentalmente que se desarrolle en el ámbito de las garantías individuales y sociales que nuestra Constitución establece, traducidas en un régimen de seguridad solidaria que propicie una mejor y más racional distribución de la población sobre el territorio nacional; que al mismo tiempo promueva un desarrollo acelerado y armónico que restaure el equilibrio entre el campo y las ciudades y entre la capital y el interior del país.

Para lograr una sustancial elevación del bienestar social, será necesario modificar las tendencias de concentración en las grandes metrópolis, proteger en ellas el ambiente y mejorar los servicios. Es escencial armonizar el crecimiento demográfico con el económico, tomando en cuenta el potencial del territorio nacional. Deberán así mismo crearse las condiciones que permitan a las mayorías traducir sus necesidades reales en demandas efectivas.

El objetivo de satisfacer las necesidades básicas de las mayorías atañe a todas las áreas de la política económica y social, y configura determinadas prelaciones a las que ha de responder de mane-

ra efectiva el sistema institucional.

Dentro de este marco general de políticas, las que de manera más directa se relacionan con las de ordenamiento del territorio y cuya realización ha sido encomendada a la nueva Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, destacan las siguientes:

- Mejorar la calidad de la vida de los habitantes del país.
- Promover una distribución racional de la población y de la actividad económica en el territorio nacional.
- Propiciar el uso adecuado y distribución del espacio, infraestructura y equipamiento en los centros de población.
- Realizar, promover o conducir la construcción de las obras públicas de infraestructura urbana e interurbana, de manera que se logre una óptima aplicación de los recursos económicos, materiales y humanos.

Para el logro de esos objetivos, se ha planteado un conjunto de medios orientados hacia dos propósitos centrales: influir sobre las corrientes migratorias para lograr un mejor ordenamiento de los centros poblados sobre el territorio, e integrar en cada centro, condiciones más satisfactorias para la vida individual y social.

Por todo lo anterior y como estrategia general, se buscará encauzar la migración interna en función de la realidad socio-económica y

hacia las regiones donde existe un potencial de recursos propios para el desarrollo de actividades diversificadas, capaces de absorver excedentes de mano de obra que se originan en otras regiones, esto es, hacia las regiones costeras del país, particularmente hacia la vertiente del Golfo de México.

Para ello, se ha definido una estrategia que busca vincular más estrechamente el potencial de recursos existentes, con los asentamientos humanos, dividiendo primeramente el país en tres grandes sistemas:

- El Sistema Norte, que se extiende por arriba del eje Tampico-Mazatlán; el Sistema Central, que va de ese eje imaginario a otro que ligaría Coatzacoalcos con Acapulco y el Sistema Sur-Sureste que comprende la zona Istmica y la Peninsula de Yucatán.

Como intención general, se pretende mejorar la vinculación entre estos tres grandes espacios, por medio de ejes de comunicación y desarrollo intensivo, apoyado en las ciudades intermedias, para lo cual se ha definido que la zona más apropiada para esta vinculación es la faja costera del Golfo.

Se considera que el Sistema central seguirá desempeñando un papel fundamental en la organización territorial, proponiéndose lograr una densidad económica más homogénia y planteándose la descon-

centración urbana, mediante programas de contrapeso en zonas con marcado potencial de recursos y a través de fortalecimiento de metrópolis de equilibrio que aumenten su oferta de empleo y por ello su grado de desarrollo. Para atender a la población dispersa y estimular su concentración, se propone una política de equipamiento más intenso en ciudades medianas en combinación con programas rurales orientados hacia las zonas deprimidas.

Se propone complementar el sistema de transporte aumentando su penetración subregional y estimulando el desarrollo de los grandes ejes Golfo-Pacífico que permitan acrecentar su zona de influencia y contribuyan a menguar la polaridad de las áreas metropolitanas de Guadalajara, Monterrey y México.

Para el Sistema Norte, se propone completar la red de transporte y estimular el mercado interregional, propiciando el desarrollo de centros productores; integrar las ciudades fronterizas a los sistemas urbanos interiores; fomentar un eje de enlace Golfo-Pacífico; atender asentamientos dispersos con programas agropecuarios en zonas específicas y fortalecer determinados centros de población medianos, para ampliar el nivel ocupacional y el arraigo de la población rural.

En el Sistema Sur-Sureste, se plantea un decidido e intenso refor-

zamiento de sus principales ciudades y aumentar su capacidad de intercomunicación como medio para integrar vastas regiones con - recursos desaprovechados, con los mercados existentes, contribuyendo a conformar un mayor número de subsistemas urbanos; intensificar la promoción industrial en ciertas ciudades, buscando el - procesamiento de productos de la región, en especial la agro-industria; robustecer la articulación de la península con el Sistema Central mediante el eje del Golfo, la comunicación trans-istmica y una mayor interelación Golfo-Caribe.

En lo básico, todo el esquema se estructura, con un propósito dual: desalentar la concentración y paralelamente, generar una infraestructura económica que estimule mas intensamente el desarrollo de metrópolis de equilibrio.

Como se puede observar, el conjunto de políticas y objetivos señalados por la actual administración corresponde plenamente al conjunto de ideas y conceptos que en materia de ordenación del territorio se han comentado en la parte primera de esta exposición.

Una última reflexión que considero de interés en materia de ordenamiento del territorio, es la siguiente: sus resultados solo son perceptibles y visibles en el largo plazo y eso tiene en ocasiones un efecto desalentador. En el largo plazo, decía Keynes, todos esta-

remos muertos.

Sin embargo, nosotros, en este momento vivimos un presente que alguna vez fué futuro lejano para generaciones precedentes. Los efectos de las decisiones que tuvieron que tomar, previsibles algunas veces, impredecibles otras, los estamos viviendo ahora. El clima político-social que permitió la definición e implantación de la Constitución Política del diecisiete y que demandó de admirables esfuerzos de buena parte de los gestores de la Revolución, constituye, por ejemplo, una de las decisiones que han condicionado a largo plazo, la vida de la nación a que pertenecemos.

La creación de las instituciones que le siguió; la reforma agraria; la expropiación petrolera; el vigoroso impulso económico de la posguerra; en una u otra forma nos afectan más que las decisiones que nosotros tomamos. El fluir, de marcado dinamismo, de decisiones a lo largo de nuestro proceso histórico moderno, ha sido siempre con un enfoque de ordenamiento social y del espacio que explica nuestro momento.

El Plan Educativo, La Reforma Política, La Descentralización Administrativa y Económica, La Alianza para la Producción, El Plan Nacional de Desarrollo Urbano, y otras trascendentes acciones que estamos viviendo en el presente, constituirán en buena medida, en

el largo plazo, el presente de las generaciones venideras.

Y es esa visión del largo plazo de la Ingeniería, la que hará que nuestra disciplina continue prestando un apoyo indispensable a la tarea de conducir a México a más altos niveles de bienestar y a un más luminoso destino.

Noviembre 10 de 1977.

EVALUACION DE PROYECTOS

Durante los últimos años, especialmente después de que los países industrializados, dañados fuertemente por la segunda guerra mundial pudieron reconstruír su equipo productivo de tal forma que en muy poco tiempo superaron los niveles de producción que tenían anteriormente a la guerra, surgió entre los países que tienen un bajo nivel de bienestar material, la idea y el deseo de lograr un desarrollo económico en poco tiempo.

Con el desarrollo de las comunicaciones y los medios de difusión, esos países se dieron cuenta de cada día eran más acentuadas las diferencias entre los países industrializados y los países poco desarrollados.

Un camino que a primera vista parecería lógico para lograr ese desarrollo deseado, sería seguir los mismos pasos que siguieron los países industrializados. Pero si revisamos la historia rápidamente nos daremos cuenta de la inconveniencia de seguir ese camino.

En efecto nos dariamos cuenta de que esos países lograron su desarrollo debido principalmente a un gran número de empresarios individuales ya que la ingerencia del gobierno era muy restringida.

...

Veriamo que en el pasado se tomaban decisiones con base en ideas vagas y muchas veces intuitivas que con cierta frecuencia condu-- cían al fracaso por la presencia de crisis y transtornos.

Actualmente existe la certeza de que el desarrollo puede promoverse y planearse para lograr un incremento constante en el nivel de bien estar de la población y para evitar los errores y desperdicios que se tuvieron en el pasado.

Entre las condiciones necesarias para el desarrollo podemos citar - la necesidad de un mínimo de seguridad y estabilidad. También el gobierno deberá contar con un cierto número de instrumentos de política económica y utilizarlos en forma adecuada.

Debe existir una tendencia a corregir las desigualdades del ingreso individual, fomentar la seguridad social y crear el espíritu de coo- peración en la producción.

Por otra parte es necesario que los individuos se formen una con- ciencia sobre las ventajas que acarrea el desarrollo, lo cual puede lograrse por medio de los medios de información disponibles.

Para planear el desarrollo de un país es necesario proporcionar las bases para la actividad económica. Es por eso que es preciso rea lizar una serie de inversiones fundamentales básicas, o inversiones

...

de infraestructura.

Entre ellas podemos citar los transportes, las obras de grande irrigación, las industrias básicas, el abastecimiento de agua y energía, etc.

La determinación de la importancia que para el desarrollo puede tener cada uno de los sectores básicos nos conduce a la idea de planeación.

1) Conocer la situación que se pretende cambiar.

2) La necesidad y el interés por parte de la colectividad de realizar esa modificación, así como su proyección al futuro, lo que implica la definición de una sola meta.

3) Una proposición que sea la expresión del deseo de la colectividad.

4) Un juicio que valorice las consecuencias de la proposición, es decir una evaluación de los proyectos ó proposiciones analizadas.

5) Un programa que ordene en forma precisa, el desarrollo de las actividades planeadas, en el tiempo y el espacio.

La planeación debe iniciarse a un nivel general, nacional. Se puede decir que un plan constituye un cuadro general y reformable de la actividad económica. Es general porque cubre los sectores vita--

...

les de la economía del país y toma en cuenta los efectos que sobre esos sectores puedan tener las actividades económicas.

Es reformable, porque es susceptible de modificaciones en la medida que se tengan mejores datos de la situación actual y conforme a los efectos que las acciones planeadas puedan tener en la economía.

Posteriormente a la formación del plan general, la planeación deberá proseguirse dentro de cada sector, considerando a éste como el agrupamiento de entidades económicas que tienen la misma actividad principal y que naturalmente deberán definirse de acuerdo con los lineamientos generales del plan nacional.

Cuando no se cuenta con un plan nacional pueden determinarse, mediante técnicas de planeación sectorial las medidas que constituyan un plan sectorial y un programa sectorial.

La planeación sectorial debe establecer la coherencia de las acciones que se decidan en cada sector y asegurar la máxima compatibilidad entre las decisiones de los distintos sectores.

La planeación es una técnica que facilita la toma de decisiones y es por ello un magnífico auxiliar para el gobernante que es el final de cuentas quien acepta la responsabilidad de las decisiones tomadas.

...

Es por esto que es necesario aceptar que ningún plan por elaborado y completo que sea puede sobreponerse al gobernante, el cual puede, en ocasiones, tomar decisiones fuera del marco del plan, que no sólo son necesarias, sino recomendables.

EVALUACION DE PROYECTOS

PROYECTO: Es el conjunto de antecedentes, estudios documentados, planos, especificaciones, programas, procedimientos de operación, etc., que hacen factible la construcción, el montaje y el funcionamiento de una unidad productora de bienes o servicios. El proyecto permite juzgar las ventajas y desventajas de la asignación de recursos productivos, a la producción de bienes y servicios.

La evaluación de los proyectos trata de comparar esas ventajas y desventajas, cuantificándolas con el objeto de obtener índices comparativos que permitan el establecimiento de prioridades.

La planeación nacional debe realizarse partiendo de la elaboración de un plan a nivel macroeconómico que involucre los agregados que deben desglosarse según los sectores de la economía, así como la interdependencia de esos sectores.

Sin embargo, la existencia de un plan global de desarrollo no es condición necesaria para el análisis y la evaluación de los proyectos ya que siempre es posible fijar metas deseables como pueden ser el empleo de mano de obra ociosa, la sustitución de importaciones, etc.

En términos generales podemos dividir o clasificar los proyectos - en dos grandes grupos:

1) Proyectos cuya finalidad es lograr beneficios para la colectividad por medio de inversiones realizadas por el sector público.

Estos a su vez pueden ser:

a) Proyectos derivados de un plan global de desarrollo, si éste existe.

b) Proyectos involucrados en estudios sectoriales.

2) Proyectos cuya finalidad es obtener utilidades para las empresas productoras de bienes y servicios demandados en el mercado.

Se entiende por mercado una zona o región geográfica que contiene a un conjunto de individuos cuyas solicitaciones de bienes o servicios provocan estados de oferta y demanda que tienden a establecer precios (precios de mercado) que normen las transacciones efectuadas con esos bienes y servicios.

ESTUDIO DEL PROYECTO

Para realizar el estudio de un proyecto es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1.- Estudio de Mercado

...

2.- La ingeniería de Proyecto.

3.- El Tamaño y la Localización .

4.- Las Inversiones .

5.- El presupuesto de gastos e ingresos y la organización de los-datos para su evaluación.

6.- El Financiamiento.

7.- La organización.

Para considerarse en el análisis de un proyecto, el estudio del mercado trata de determinar la cantidad y el precio de los bienes y -- servicios que han de originarse en el como nueva unidad productora, es decir cúanto producir y a qué precio.

El estudio de mercado puede referirse a

bienes de consumo final

bienes de consumo intermedio

bienes de capital

bienes o servicios originados en proyectos de infraestructúra - económica que en general se proporcionan gratuitamente.

Determinada la demanda actual para un proyecto deben efectuarse - las proyecciones de la misma por alguno o algunos de los procedimientos utilizados en estadística (Mínimos cuadrados, ajuste de -- una curva, etc...) para preveer su tamaño, que conjuntamente con

...

con las consideraciones de la ingeniería de proyecto fijen el precio que corresponda a la producción que ha de tener lugar.

La ingeniería de proyecto es la parte del estudio en la cual los técnicos intervienen directamente y comprende:

- Ensayos e investigaciones previas.
- Selección y descripción de procesos de instalación o de funcionamiento.
- Selección y especificaciones de los equipos por emplear, y factores para la producción (capital o mano de obra).
- Distribución de los edificios.
- Los rendimientos y programas de trabajo.

En el estudio de las inversiones del proyecto se distinguen dos conceptos:

- Activo fijo
- Capital circulante.

<u>El activo fijo</u> se refiere a los bienes que se adquieren durante la etapa de instalación y se utilizan durante toda la vida útil del proyecto. Costos de:

investigaciones, estudios, terrenos, edificios, equipos honorarios, intereses durante la instalación, etc.

...

El Capital circulante es el que se requiere para atender la producción y distribución de los bienes y servicios que se origienen en-ella.

Se le puede definir en cualquiera de las formas siguientes;

a) Activo neto en cuenta corriente = Activo en Cuenta Corriente -Cuentas por pagar.

b) Activo en cuenta corriente = inventario + cuentas por cobrar + adelantos a proveedores + caja + Bancos.

c) Inventario = Materias primas en almacén + bienes en proceso de elaboración + bienes terminados, en Depósito.

El presupuesto de gastos e ingresos acostumbra hacerse en el lapso contable, un año por ejemplo.

En el caso de una empresa los ingresos provendrán principalmente - de las ventas; la utilidad será la diferencia entre el total de ingresos y el total de gastos.

En el caso de un proyecto del sector público la cuenta comprenderá por una parte los gastos totales y por otra los beneficios totales.

En el lado de los gastos deberán tomarse en cuenta:

...

1) El costo de los insumos (materias primas) utilizados en el proceso productivo.

2) El costo de los insumos de energía y combustibles.

3) El costo de la mano de obra. Mano de obra no calificada, personal técnico y administrativo.

4) Los seguros, impuestos y arrendamientos.

5) Los intereses del capital y la depreciación.

$$d = \frac{Io - Vr}{n} = \frac{\text{Valor de compra} - \text{Valor de rescate}}{\text{número de años}}$$

6) los gastos imprevistos y subsidios.

También es útil para la evaluación conocer los montos de los componentes nacionales y extranjeros sobre todo si se quieren visualizar los efectos del proyecto en la balanza de pagos del país.

Otro factor importante es el estudio de la ecuación de costos ya que permite averiguar:

a) Las variaciones del presupuesto y el costo unitario al cambiar: el precio de los insumos, el porcentaje de utilización de la capacidad instalada, o ambos.

b) El porcentaje mínimo de utilización de la capacidad instalada

del proyecto, al que puede operarse sin que exista pérdida.

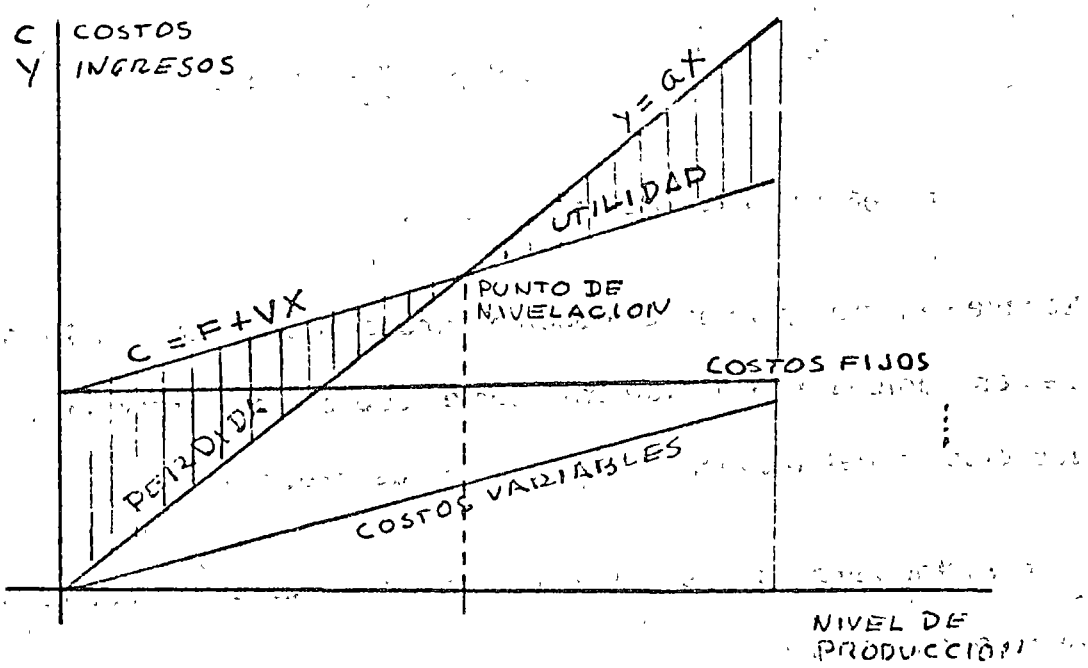
Costos de producción = Costos fijos + costos variables

$$C = F + V$$

Si suponemos que los costos variables son función del nivel de producción:

$$C = F + V X$$

Ingresos = precio de venta por volumen de ventas (volumen de producción)



P = % de producción mínimo para no tener pérdida.

El financiamiento deberá estudiarse en cada una de las etapas primordiales del proyecto: la de instalación y la de funcionamiento.-

...

Para el estudio se usan las cuentas de usos y fondos, que comprenden en términos generales, los rubros siguientes:

CUENTA DE FUENTES Y DE USOS Y FONDOS DURANTE LA INSTALACION

FUENTES	USOS	Año 1	Año 2	Año 3
Externas				
1.- Aportaciones de Capital Acciones Otras formas	Terrenos Equipos e instalaciones. Gastos de estudio. Gastos de organización.			
2.- Préstamos a mediano y largo plazo: Bonos, Bancos y Compañías de Seguros				
Internas				
3.- Utilidades no distribuidas Reservas de depreciación Saldo del año anterior				
TOTAL DE FUENTES	TOTAL DE USOS			

CUENTA DE FUENTES Y USOS DE FONDOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

FUENTES	USOS solo lo que se gastará	Año 1	Año 2	Año 3
1.- Ventas 2.- Subsidios 3.- Saldo del año anterior	4.- Gastos de producción 5.- Intereses por Créditos 6.- Impuestos 7.- Dividuntos por pagar			
TOTAL DE FUENTES	TOTAL DE USOS			

Formarán parte de las reservas de la empresa, los rubros siguientes:

8.- Saldo para el año siguiente.
9.- Depreciación y otras reservas.
10.- Intereses imputados para fines de evaluación
11.- Utilidades según presupuesto estimativo de evaluación.

Para realizar una evaluación es condición necesaria la homogeneidad, ya que los cálculos se hacen para la vida útil del proyecto y necesariamente en los distintos años de ella. Por lo tanto forzosamente deberán utilizarse las equivalencias financieras pertinentes, entre ellas la de actualización.

factor de actualización $\frac{1}{(1+r)^n}$; r = tasa de actualización.

Hay dos criterios fundamentales de evaluación:

El privado o del empresario:

$$\text{Rentabilidad de las inversiones} = \frac{\text{Utilidades}}{\text{Capital}}$$

El social:

$$\text{Indice de rentabilidad del proyecto} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producto}}{\text{Costo.}}$$

En algunas ocasiones pueden interesar otros indicadores como son:

$$\text{Velocidad de rotación del capital} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Capital}}$$

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Capital}}{\text{Ventas}} \quad \text{ó} \quad \frac{\text{Capital}}{\text{Producto}}$$

...

$$\text{Ocupación por unidad} = \frac{\text{N° de Obreros}}{\text{Capital}}$$

$$\text{Efecto en la balanza de pagos} = \frac{\text{Producto en divisas}}{\text{Insumo en divisas}}$$