

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

01167

10

2ej



**DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DE SISTEMAS DE
ACTIVIDAD HUMANA: FUNDAMENTOS,
METODO DE CONSTRUCCION Y CASO DE APLICACION**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN INGENIERIA
EN EL AREA DE PLANEACION**

PRESENTA

RAUL TOPETE CORRAL

MEXICO, D.F.
CIUDAD UNIVERSITARIA
1995

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis amorosos padres,
Elena y Raúl,
por la enorme dicha de tenerlos.

A mi amada esposa,
Rosa Alba,
por todo lo bueno que hemos vivido juntos.

A mis queridos hijos,
Raúl y Rosa del Alba,
porque su cariño es fuente de mi energía y motivación.

A mis queridos hermanos:
Carmen, Ofelia, Malena, Diana, Sergio y Maribel;
siempre unidos, en la buenas y en las malas.

A mi querida
Universidad Nacional Autónoma de México,
campo de cultivo de valores e inteligencias que
mantiene nuestra confianza en que seamos un
México mejor.

DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA: FUNDAMENTOS, METODO DE CONSTRUCCION Y CASO DE APLICACION

CONTENIDO:

INTRODUCCION

CAPITULO UNO
LA EXISTENCIA

CAPITULO DOS
LA ACTIVIDAD HUMANA

CAPITULO TRES
REPRESENTACIONES DE LA EXISTENCIA

CAPITULO CUATRO
DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA (DESAH)

CAPITULO CINCO
CASO DE APLICACION: CONSTRUCCION DE DIAGRAMAS ESTRUCTURO -
FUNCIONALES DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS
TELECOMUNICACIONES EN MEXICO

CAPITULO SEIS
CONCLUSIONES

APENDICE
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ALGUNAS PROPUESTAS PARA CONSTRUIR
REPRESENTACIONES GRAFICAS DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA

BIBLIOGRAFIA

INDICE

INTRODUCCION	11
CAPITULO UNO	
LA EXISTENCIA	23
1.1 Existencia, realidad e idealidad	27
1.2 Los entes: cualidades primarias de la existencia	31
1.3 Los atributos de los entes: cualidades secundarias de la existencia	32
1.4 Entes concretos y entes abstractos	36
1.5 Las relaciones	39
1.6 Clasificación de las relaciones	54
1.6.1 Por el tipo de entes que se relacionan, 55	
1.6.2 Por el tipo de interacción de los entes, 55	
1.6.3 Por el tipo de conexión de los entes, 56	
1.6.4 Por el tipo de movimiento que se da entre los entes, 57	
1.6.5 Por el tiempo que dura la relación, 59	
1.7 La actividad de los entes	61
CAPITULO DOS	
LA ACTIVIDAD HUMANA	63
2.1 El hombre como ente	67
2.2 Los atributos del hombre	69
2.3 La actividad del hombre	69
2.3.1 Actividad interna, 70	
2.3.2 Actividad externa, 72	
2.4 Actividad voluntaria e involuntaria del hombre	74
2.4.1 Función, 75	
2.4.2 Organismo, 76	
2.4.3 Comportamiento, 77	
2.4.4 Actividad voluntaria, 82	
2.4.5 Actividad involuntaria, 83	
2.5 La necesidad como explicación de la actividad del hombre	84
2.5.1 Tipos de necesidades, 86	

CAPITULO TRES	
REPRESENTACIONES DE LA EXISTENCIA	89
3.1 Definición y tipos de representación	95
3.2 Representaciones mentales o abstractas de la existencia	96
3.2.1 Esquemas, 96	
3.2.2 Imágenes, 97	
3.2.3 Símbolos, 97	
3.2.4 Lenguajes, 101	
3.2.5 Conceptos, 103	
3.2.6 Reglas, 107	
3.3 Representaciones reales o concretas de la existencia	109
3.3.1 Representaciones tridimensionales, 110	
3.3.2 Representaciones bidimensionales, 110	
3.4 Importancia de las representaciones	111
3.5 El concepto de sistema: una representación mental muy útil	112
3.5.1 Definición de sistema, 113	
3.5.2 Características de los sistemas, 121	
3.5.3 Utilidad del concepto de sistema, 124	
3.5.4 Tipos de sistemas, 128	
 CAPITULO CUATRO	
DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DE SISTEMAS DE	
ACTIVIDAD HUMANA	163
4.1 Los sistemas de actividad humana (SAH)	167
4.1.1 Definición de SAH, 167	
4.1.2 Características de los SAH, 168	
4.1.3 Utilidad de los SAH, 175	
4.2 Los diagramas estructuro-funcionales de sistemas de actividad	
humana (DESAH)	179
4.2.1 Definición de DESAH, 179	
4.2.2 Características de los DESAH, 180	
4.2.3 Utilidad de los DESAH, 189	
4.3 Método para construir gráficamente DESAH	192
4.3.1 Método para construir el diagrama estructuro-funcional	
de un SAH idealizado	192
4.3.2 Método para construir el diagrama estructuro-funcional	
de un SAH real	198

CAPITULO CINCO	
CASO DE APLICACION: CONSTRUCCION DE DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO	
	201
5.1 Diagrama estructuro-funcional del sistema de normalización obligatoria de las telecomunicaciones en México (idealizado): SNOT1	206
5.2 Diagrama estructuro-funcional del sistema de normalización obligatoria de las telecomunicaciones en México (Real): SNOT2	222
5.3 Resultados obtenidos a través del uso de los DESNOT construidos	228
CAPITULO SEIS	
CONCLUSIONES	233
APENDICE	
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ALGUNAS PROPUESTAS PARA CONSTRUIR REPRESENTACIONES GRAFICAS DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA.....	
	243
BIBLIOGRAFIA	263

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Para elegir el tema de este trabajo partí de un propósito básico: hacer un examen detallado de una cuestión fundamental relacionada con la Planeación. Es por esto que introduciré a la lectura del presente documento planteando, en principio, un marco conceptual en torno a la actividad llamada Planeación, la cual constituyó el área de concentración de mis estudios de Maestría en Ingeniería.

La Planeación es una actividad o modo de ser del hombre que consiste en pensar lo que el hombre va a hacer y cómo lo va a hacer, antes de hacerlo.

La Planeación, por otra parte, puede calificarse como "buena" o "mala" y esta calificación se dará sólo hasta después de haber llevado a la práctica lo que se pensó hacer, es decir, sólo hasta después de haber ejecutado lo que se planeó. Según este criterio la Planeación será más "buena" en tanto que lo realizado se apegue lo más posible a lo que se pensó hacer y será más "mala" mientras más distante esté lo que se hizo de lo que se pensó hacer.

Bajo el criterio anterior debemos tener muy claro que lo que se está calificando es al acto mental de pensar lo que se va a hacer, lo cual no es lo mismo que calificar a la acción derivada de dicho acto mental. Si quisiéramos calificar a la acción, podríamos usar dos criterios: el criterio de la efectividad de la acción y el de la eficiencia de la acción.

Una acción es efectiva si al ejecutarse logra el efecto deseado o esperado y no es efectiva en el caso contrario, cuando al aplicarse no se produce el efecto que se perseguía.

Ahora bien, como el hombre desea de manera natural que sus acciones logren los efectos deseados utilizando la menor cantidad de recursos, de trabajo o de energía en el menor tiempo posible, entonces calificaremos a las acciones como más o menos eficientes según sea la cantidad de recursos utilizados para producir los efectos que se desean; así, una acción será más eficiente que otra si, produciendo los mismos efectos, la primera usa menor cantidad de recursos que la segunda.

Como se podrá apreciar, toda acción eficiente es efectiva, lo cual no opera de igual manera si se invierte el orden ya que no toda acción efectiva tiene la misma eficiencia.

Retomando lo que se ha dicho respecto a la calificación de la planeación y de la acción, podemos afirmar que la planeación puede ser calificada como más o menos buena o como más o menos mala en tanto que la acción puede ser calificada como más o menos efectiva y como más o menos eficiente.

La relación existente entre la planeación y la acción es muy fuerte ya que: la buena planeación o planear bien implica hacer lo que se pensó hacer, la acción efectiva es la que logra lo que se pensó lograr y la acción eficiente es la acción efectiva que logró utilizar los menos recursos posibles.

De acuerdo con lo anterior llamaremos saber planear al hecho de planear bien acciones eficientes.

Todos los hombres planean, aunque no todos planean bien y son menos los que planean bien acciones eficientes, es decir, son pocos los hombres que saben planear.

¿De qué depende entonces saber planear?

Consideramos que para planear bien acciones eficientes es necesario:

- 1) conocer bien la realidad en la que se desea incidir y saber hacer previsiones sobre el comportamiento futuro de esa realidad;
- 2) saber elegir o decidir qué se desea transformar de la realidad, esto es saber formular objetivos, fines o metas;
- 3) saber procesos, métodos, técnicas o procedimientos para producir las transformaciones deseadas de la realidad, esto es saber cómo producir dichas transformaciones (tener conocimientos: científicos, metodológicos, empíricos - experiencia- y del deber ser social -legislación e idiosincracia-);
- 4) saber ordenar, organizar y coordinar, en el tiempo y en el espacio, las acciones -en serie y/o en paralelo- que tengan que realizarse para lograr los fines o proyectos; y
- 5) saber procesos, métodos, técnicas y procedimientos de dirección y control de las acciones de otros.

Un especialista en Planeación tiene la función social y profesional de asesorar, enseñar, ayudar o asistir a los demás en los puntos 1), 2), 4) y 5) anteriormente listados y un especialista en cualquier rama de la Ingeniería tiene la función de hacer lo propio en el punto 3) que faltaba. De acuerdo con esto, para que una organización social planee bien acciones eficientes requiere de conocimientos de Planeación y de Ingeniería o del concurso o participación de especialistas de estas áreas del conocimiento humano.

De los cinco factores que determinan el saber planear, quiero destacar el primero, el de conocer y comprender la realidad que se desea transformar, ya que de ello depende poder hacer con propiedad el segundo (formular objetivos) y el tercero (saber cómo transformar a la realidad); además, ese tercero depende a su vez del segundo, y el cuarto y el quinto dependen del segundo y tercero; en consecuencia, todos dependen de manera directa o indirecta del conocimiento y comprensión de la realidad.

He planteado todo esto aquí para resaltar desde el principio la importancia que tiene para el hombre saber planear y para resaltar también el papel relevante que juega para la Planeación el conocimiento y la comprensión de la realidad que se desea transformar. Es en este contexto que elegí el tema del presente trabajo. Consideré que una forma de enriquecer el estudio de la Planeación era contribuyendo con un modo original y sencillo de organizar conceptos que nos ayudaran a investigar y comprender las realidades que nos proponemos transformar y con las cuales interactuamos; ese modo original de organización del pensamiento del hombre lo denominé: "Diagramas estructuro-funcionales de sistemas de actividad humana (DESAH)".

Para lograrlo me dí a la tarea de crear deductivamente una estructura conceptual apropiada que me condujera a hacer una propuesta instrumental, la cual tomó finalmente la forma de un Método para la construcción de DESAH.

Con ese objetivo me propuse entonces plantear, en un primer capítulo, un conjunto de conceptos que me permitieran identificar y diferenciar todo lo que existe, esto es, que me permitieran determinar si algo existe o no existe; si algo es real o ideal; si algo es un ente, un atributo o una relación; si un ente es concreto o abstracto; y que me permitieran también determinar de qué tipos puede ser una relación y cuál es la actividad de los entes. Para hacerlo me apoyé fundamentalmente en las definiciones que sobre el tema hacen Eli de Gortari y Nicola Abbagnano.

Considero que las aportaciones que hago en este primer capítulo consisten principalmente en la aplicación de un enfoque lingüístico o gramatical para el análisis y síntesis de la existencia y de sus partes componentes, así como para el análisis y síntesis de una tipología de relaciones entre los entes de la existencia. Aporto también una clasificación original de las relaciones.

En el segundo capítulo me propuse hacer un reconocimiento del hombre como ese ente de la existencia en el que ocurre el proceso de planeación, identificando sus atributos y los tipos de actividad que tiene, haciendo énfasis en su actividad voluntaria, de la cual forma parte como un subproceso la actividad de la planeación; para esto último hice antes un análisis de los conceptos de función, organismo y comportamiento, haciendo énfasis en explicar la actividad del hombre como consecuencia de sus necesidades.

Para hacer este capítulo me apoyé conceptualmente en Abbagnano, en Norbert Sillamy y en un libro institucional, adaptado por la Asociación para el Perfeccionamiento de los Programas Educativos de Venezuela, sobre ciencias biológicas.

Las aportaciones que considero hice en ese segundo capítulo fueron: el examen del hombre a la luz de las características que tienen todos los entes de la existencia (objetividad, movimiento, conexión, interacción y constancia) así como su diferenciación de los demás entes de la existencia por su capacidad de razonamiento y de actividad voluntaria; también me parece original haber ubicado al proceso de Planeación en el contexto de la actividad voluntaria del hombre.

El conocimiento y comprensión de la existencia se lleva a cabo a través de los procesos del pensamiento (atención, percepción, aprendizaje, memoria, comprensión de problemas, formulación y evaluación de hipótesis, aplicación de métodos de solución y otros) y estos procesos tienen a su vez un conjunto de elementos básicos ó estructuras mentales, los cuales son los esquemas, las imágenes, los símbolos, los lenguajes, los conceptos y las reglas.

De acuerdo con lo anterior, el conocimiento y comprensión de la realidad van a depender de las estructuras mentales que el hombre posea y del modo en que lleve a cabo sus procesos de pensamiento. Es por esto que abordé en el capítulo tres lo que son las representaciones de la existencia, tratando a los elementos básicos del pensamiento como lo que son: representaciones mentales o abstractas de la

existencia. Adicionalmente desarrollé el tema de representaciones reales o concretas de la existencia en sus dos modalidades: tridimensionales y bidimensionales, para después resaltar la importancia que tienen las representaciones en general para hacer del hombre lo que es. Terminé desarrollando con amplitud el concepto de sistema por considerarlo como una representación mental especialmente útil dada su enorme capacidad de representación tanto de una gran diversidad de entes de la existencia como de sus respectivas esencias.

Para hacer este capítulo tres me apoyé conceptualmente en Abbagnano, Mario Farné, Andreína Sebellico, Ferruccio Antonelli, Arturo Fuentes Zenón, Germán Monroy, Brian Wilson, Arthur D. Hall, Robert Lilienfeld y Oscar F. Bertoglio principalmente, entre otros.

La aportación principal que hice en este capítulo fué el desarrollo del subcapítulo 3.5 "El concepto de sistema: una representación mental muy útil". De manera particular podría destacar la síntesis que presento sobre el concepto de sistema después de haber analizado la definición que de ese concepto hacen cerca de una veintena de autores; también me parece muy original el modo en que logré caracterizar a los sistemas y la manera de destacar la importancia o utilidad de dicho concepto. Particularmente inéditas me parecen la manera y la amplitud (34 páginas) con las que clasifiqué los distintos tipos de sistemas que son referidos con frecuencia por los especialistas del tema así como de otros tipos de sistemas que pudieron ser clasificados a la luz de las características generales de la existencia misma.

Reconociendo: la enorme potencialidad de representación de la existencia que tiene

el concepto de sistema; la vocación representativa de los aspectos esenciales de la existencia que tienen los esquemas; las ventajas que para apoyar al conocimiento y comprensión de la existencia tienen las representaciones bidimensionales de la existencia en general y los diagramas en particular; y la circunstancia de que la actividad del hombre que requiere de medios más elaborados para su conocimiento, comprensión y transformación es la actividad que se lleva a cabo de manera conjunta y coordinada entre una colectividad de hombres a través de los distintos tipos de organizaciones sociales; reconociendo todo esto -repito-, me dí a la tarea, en el capítulo cuatro, de construir deductivamente, a partir de los conceptos desarrollados en los tres capítulos precedentes, un nuevo concepto: el de los "Diagramas estructuro-funcionales de sistemas de actividad humana (DESAH)".

Para lograr esto me apoyé, como ya lo dije, en los primeros tres capítulos y en el término de sistemas de actividad humana que utilizan Peter B. Checkland y Brian Wilson. Definí primero lo que, según mi propia concepción, es un sistema de actividad humana (SAH) para posteriormente caracterizarlo y destacar su importancia y utilidad; a continuación hice lo mismo (definir, caracterizar y destacar su utilidad) con el concepto de DESAH para finalmente hacer la propuesta de un Método para la construcción de DESAH. Este método lo separé en dos etapas, una para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH idealizado a partir de un punto de vista o "Weltanschauung" particular, el cual será útil para realizar la segunda etapa que consiste en construir el diagrama estructuro-funcional del SAH real.

Todo ese capítulo cuatro constituye también una aportación original que pretende contribuir al estudio y aplicación de la Planeación.

Con el propósito de ilustrar la utilidad del método propuesto, en el capítulo cinco presento una aplicación de dicho método; lo utilicé para construir los diagramas estructuro-funcionales del Sistema de Normalización Obligatoria de las Telecomunicaciones en México (SNOT). Son dos diagramas, uno referido al SNOT idealizado y el otro al SNOT real. Elegí esta aplicación porque durante los últimos dos años he tenido, como parte de mi actividad profesional, la responsabilidad de organizar y coordinar trabajos relativos a la normalización de las radiocomunicaciones en nuestro país, dentro del ámbito de acción de la Dirección General de Fomento de las Telecomunicaciones e Informática de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En el capítulo seis pongo como conclusiones lo que consideré más importante del desarrollo del tema que hasta aquí he descrito de una manera introductoria. Después de las conclusiones incorporo un Apéndice que examina las ventajas y desventajas de algunas otras propuestas que existen para construir representaciones gráficas de sistemas de actividad humana. Por último, al final del trabajo, consigno la Bibliografía en la que me apoyé para el desarrollo de la presente disertación.

CAPITULO UNO LA EXISTENCIA

CAPITULO UNO

LA EXISTENCIA

1.1 Existencia, realidad e idealidad

1.2 Los entes: cualidades primarias de la existencia

1.3 Los atributos de los entes: cualidades secundarias de la existencia

1.4 Entes concretos y entes abstractos

1.5 Las relaciones

1.6 Clasificación de las relaciones

1.6.1 Por el tipo de entes que se relacionan

1.6.2 Por el tipo de interacción de los entes

1.6.3 Por el tipo de conexión de los entes

1.6.4 Por el tipo de movimiento que se da entre los entes

1.6.5 Por el tiempo que dura la relación

1.7 La actividad de los entes

LA EXISTENCIA

1.1 EXISTENCIA, REALIDAD E IDEALIDAD

En general, la existencia es "cualquier delimitación o definición del ser, es decir, un modo de ser delimitado y definido" ¹. De acuerdo con esta definición, todo aquello que es de una manera determinada o determinable, existe.

Algunos ejemplos de modos de ser determinados y por lo tanto de manifestaciones de la existencia son: los árboles, los números, el aire, el amor, los peces, la honestidad, la lógica, el mar, los planetas, la fidelidad, la electricidad, la planeación, las flores, los insectos, la verdad, el cariño, los volcanes, la biología, el oxígeno, los nombres, la luz, la previsión, etc..

De los ejemplos anteriores, se puede desprender que hay dos tipos generales de existencia:

- lo que existe fuera de la mente humana, y
- lo que existe en la mente humana

Estos dos tipos generales de existencia corresponden a lo que es la realidad y la idealidad, respectivamente.

¹ Abbagnano, Nicola. *Diccionario de Filosofía*. México, Fondo de Cultura Económica, 1980, p. 485

"En su significado propio y específico, el término **realidad** designa el modo de ser de las cosas, en cuanto existen fuera de la mente humana o independientemente de ella" ¹.

Los modos de ser de este tipo de existencia, es decir, los modos de ser de la realidad, son aquéllos que tienen existencia independientemente de que los humanos pensemos en ellos o no, de que los imaginemos o no, de que los conozcamos o los ignoremos, son modos de ser que existen por sí. Ejemplos de este tipo de existencia, tomados del segundo párrafo de este apartado, serían: los árboles, el aire, los peces, el mar, los planetas, la electricidad, las flores, los insectos, los volcanes, el oxígeno y la luz; porque todos ellos existen independientemente de la mente humana. Los seres que constituyen la realidad son y seguirían siendo aún si se diera el caso de que el hombre no existiera. Esto último no significa que el hombre no sea parte de la realidad; se desea más bien clarificar que lo real está fuera de las representaciones mentales que el hombre hace de ello.

Por otra parte, "lo opuesto de la realidad es, por lo tanto, **idealidad**, que indica el modo de ser de lo que está en la mente y no es o no puede ser, o no está todavía incorporado o puesto en acción en las cosas" ².

Los modos de ser de la idealidad son aquéllos cuya existencia depende de la mente humana; son las ideas, imágenes, esquemas, símbolos, conceptos y

¹ *ibid.*, p. 988

² *idem*

juicios con los que el hombre representa en la mente a las cosas o modos de ser de la realidad; son modos de ser que no existen por sí. Ejemplos de este tipo de existencia -tomados también del segundo párrafo de este apartado- serían: los números, el amor, la honestidad, la lógica, la fidelidad, la planeación, la verdad, el cariño, la biología, los nombres y la previsión, ya que todos ellos son ideas que existen en la mente del hombre para representar modos de ser de la realidad. Las manifestaciones de la existencia que constituyen la idealidad dejarían de ser si se diera el caso de que el hombre no existiera, o bien, si aún existiendo, éste no fuera capaz de pensar o de representar mentalmente a la realidad.

Queda entonces claro que tanto las cosas reales como las ideas son parte de la existencia.

Es importante dejar planteado, además, que toda manifestación de la existencia tiene modos de ser fundamentales, esto es, tiene propiedades intrínsecas. Dichas propiedades son: la objetividad, el movimiento, la conexión, la acción recíproca y la constancia ¹.

En virtud de lo anterior, la existencia toda - y por ende la realidad y la idealidad -:

- es objetiva, en cuanto existe independientemente del acto de conocer, esto es, las cosas reales y las ideas existen, sepámoslo o no; habrá

¹ *cfr.*, De Gortari, Eli. *Fundamentos de la Lógica: La actividad científica y su explicación dialéctica*. España, Océano, 1982, pp. 49-65

cosas que existen de las cuales el hombre tiene conocimiento y habrá otras que también existen aunque el hombre no sepa de ellas, e.g.: habrá hombres que ignoren que exista el planeta Saturno o que no sepan que existe la idea de infinito, sin embargo su ignorancia no evita que dicha idea y que Saturno existan;

- está en movimiento, porque está cambiando incesantemente - todas las manifestaciones de la existencia son procesos en los cuales, los objetos, aparentemente estables, pasan por un cambio ininterrumpido de devenir y de caducidad -;
- está conectada, porque cualquier manifestación del ser no existe de manera aislada, no está separada del resto de la existencia, está unida a lo demás formando una totalidad o una unidad inseparable denominada: universo ¹;
- está en interacción, por que las conexiones que le unen al resto de la existencia son conexiones activas y recíprocas, por medio de las cuales la existencia específica y el resto de existencia se influyen mutuamente en sus modos de ser;
- es constante, en el sentido de que tiende a conservar las formas en que se manifiesta, constituyendo así un orden y una estructura, esto es,

¹ "El universo, objeto único que la ciencia descubre y explica, es el conjunto total de los procesos que existen de manera independiente a cualquier sujeto y al modo como éste los conozca, los ignore o se los imagine", *vid.*, De Gortari, Eli. *op. cit.*, p. 12

tiende a conservar las relaciones dinámicas que establece en virtud de su interconexión e interacción.

Esta última propiedad - la de la constancia - es la que le permite al hombre separar, diferenciar y aislar, cognoscitivamente, distintos modos de ser específicos de la existencia.

1.2 LOS ENTES: CUALIDADES PRIMARIAS DE LA EXISTENCIA

Se dijo en el apartado anterior que la existencia -que es el objeto del conocimiento del hombre- constituye una unidad dinámica, un todo que cambia constantemente; también se dijo que el hombre, en su relación cognoscitiva con ese todo, distingue, delimita y define modos de ser específicos; ahora bien, utilizaremos el término *ente* para referirnos a todo aquello que es, en cualquiera de los significados existenciales del ser.¹

La existencia determinada así, de manera inmediata, con el término *ente*, es una expresión de la cualidad en su forma primordial, porque la cualidad primaria de cada proceso es su existencia misma. Entonces, lo que permite distinguir al proceso de modo inmediato, es la precisión cualitativa de su existencia. En otras palabras, la determinación cualitativa de un proceso es la expresión cognoscitiva de su existencia definida.² Y es a esa determinación de un modo de ser específico de la realidad a la que llamaremos *ente*.

¹ *cf.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 408

² *vid.*, De Gortari, Eli. *op. cit.*, pp. 91 y 92

Con base en lo anterior, cuando hablemos de entes en este trabajo nos estaremos refiriendo a modos de ser específicamente definidos por el hombre.

Para efectos prácticos, cualquier ente es distinguible si podemos representarlo verbal o gramaticalmente con nombres o sustantivos, los cuales - como ya es sabido - son palabras que expresan la substancia, el ser, la existencia, la esencia necesaria, de las cosas; son palabras que designan seres u objetos ¹.

Los entes serán distinguibles también si las palabras que los representan aceptan, gramaticalmente, un artículo ², o bien, si las palabras que los representan pueden ser sustituidas gramaticalmente por un pronombre ³.

1.3 LOS ATRIBUTOS DE LOS ENTES: CUALIDADES SECUNDARIAS DE LA EXISTENCIA

Los entes tienen características que los particularizan, que los determinan cualitativamente; a esas determinaciones o modos de ser accidentales o secundarios les llamaremos **atributos**.

En contraste con lo que son los entes, los cuales son cualidades primarias de la existencia o determinaciones necesarias del ser, los atributos, por su parte,

¹ *cfr.*, García Pelayo y Gross, Ramón. *Pequeño Larousse Ilustrado 1993. 17a. ed.* México, Ediciones Larousse, 1992, p. 961

² Un artículo es desde el punto de vista gramatical, la "parte de la oración que se antepone al nombre para determinarlo", *vid., ibid.*, p. 99

³ Un pronombre es una "palabra que hace las veces de nombre y forma el género y número de éste", *vid., ibid.*, p. 843

son cualidades secundarias de esa existencia o determinaciones posibles del ente.

Los atributos no tienen existencia independiente sino que están asociados siempre a un ente, v.g.: el atributo "amarillo" no existe por sí mismo sino que es en relación con un ente que tenga ese atributo, tal sería el caso de "automóvil amarillo", en el cual el atributo "amarillo" es una determinación posible o modo de ser accidental del ente "automóvil".

Los atributos o precisión cualitativa de las modalidades y aspectos de la existencia, son lo que permite distinguir a un ente de los demás y sirven simultáneamente para vincularlo con otros entes. Es a través de una serie de determinaciones o atributos como se llega a establecer, de manera definida y unívoca, la pertenencia del ente a una clase común, cuyos elementos integrantes son todos los entes que coinciden con la posesión de la cualidad que se ha determinado.

Ahora bien, la precisión progresiva en la determinación cualitativa de un ente acaba por llevar, ineludiblemente, a su consideración cuantitativa. En efecto, después de identificar a un proceso consigo mismo, distinguiéndolo de los demás y unificándolo con otros, surge la necesidad de avanzar en su conocimiento determinándolo cuantitativamente, esto es, determinando un atributo más del ente: su cantidad ¹.

¹ *cfr.*, De Gortari, *Ell. op. cit.*, pp. 92, 93 y 94

En la coincidencia de su cualidad común, el ente se diferencia de otros miembros de la clase, únicamente por su cantidad; esto es, por la magnitud en que posee la cualidad ya determinada. Esa determinación cuantitativa provoca una nueva división relativa entre los entes del universo: los que poseen la cualidad determinada en la misma cantidad, los que poseen la cualidad determinada en distinta cantidad y los que no poseen la cualidad determinada. De esta manera se hace más penetrante la determinación del ente en cuestión. Cuando en el interior de cada una de esas clases se acusan diferencias respecto a otra cualidad distinta, se constituirá una clase nueva en la que también se presentará la necesidad de establecer otra determinación cuantitativa; y así, sucesivamente, en una alternación infinita entre cualidad y cantidad, se irá profundizando y enriqueciendo el conocimiento del ente en estudio. Esta situación nos lleva a plantear que, a mayor determinación de atributos del ente mayor penetración en el conocimiento del mismo.

Es importante tener presente que no todos los atributos de los entes pueden ser de interés para el hombre en un momento dado; dependiendo del tipo de interacción que le importe en cierto momento, será el tipo de atributos de los entes que deseará conocer, determinar o tomar en consideración. En este sentido, puede ser de utilidad saber que existe una clasificación de las cualidades secundarias de la realidad, esto es, existen grandes grupos en los cuales podemos tipificar a los atributos o determinaciones posibles de los entes. Estos grupos son ¹:

¹ *vid.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, pp. 264 y 265

- Atributos o determinaciones disposicionales.- Comprenden disposiciones, hábitos, costumbres, capacidades, facultades, virtudes, tendencias o como se quiera llamar a las determinaciones constituidas por posibilidades del ente. Son ejemplos de este tipo de atributos: moderado, sano, enfermo, volátil, corredor, ágil, observador, fuerte, débil, distraído, honesto, sagaz, etc.
- Atributos o determinaciones sensibles.- Son las determinaciones simples o complejas que son suministradas por instrumentos orgánicos (colores, sabores, sonidos, etc.). Son ejemplos de este tipo de atributos: blanco, rojo, salado, dulce, amargo, estridente, acompasado, caliente, frío, etc.
- Atributos o determinaciones mensurables.- Son determinaciones que se presentan a ser sometidas a métodos objetivos de medida (número, extensión, figura, movimiento, etc.). Son ejemplos de este tipo de atributos: dos, cien, medio, doble, rectilíneo, curvo, largo, corto, veloz, lento, etc.

Por otra parte, es conveniente decir que existen atributos o cualidades que son propiedades de manifestaciones de la existencia y otros que, siendo atributos o cualidades también, no son propiedades. La propiedad indica la cualidad que caracteriza o individualiza al ente mismo y es, por lo tanto, propia de él¹.

¹ *vid.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 264

Para efectos prácticos, los atributos de los entes son identificables como tales si podemos representarlos gramaticalmente con adjetivos, los cuales, como se recordará, son "palabras que se agregan a los sustantivos para designar una cualidad, o para determinar o limitar la extensión de los mismos" ¹.

1.4 ENTES CONCRETOS Y ENTES ABSTRACTOS

Compartiendo una de las tesis de Nicolás Hartmann sobre la realidad, la cual dice que "el ser esta constituido no sólo por cosas sino también por objetos ideales o abstractos o por valores" ², podemos decir que la realidad conocida por el hombre comprende tanto a los entes concretos o materiales como a los entes abstractos o inmateriales. Esta concepción de la realidad equivale a lo que hemos llamado hasta aquí: existencia, ya que abarcaría todos los modos de ser, tanto los que están fuera de la mente humana como los que están sólo en ella.

Los entes concretos o materiales tienen la característica de que ocupan un lugar en el espacio y poseen energía; además, debido a estas características, los entes concretos van a poder ser percibidos a través de los órganos de los sentidos (vista, oído, gusto, tacto u olfato). Los entes concretos son los que se refieren al tipo de existencia que está fuera de la mente humana.

La lluvia por ejemplo, es un ente concreto porque ocupa un lugar en el espacio

¹ García-Pelayo y Gross, Ramón., *op. cit.*, p.23

² *vid.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 933

y porque podemos percibirla con los órganos de la vista, el tacto, el oído, el olfato o el gusto. Otros ejemplos de entes concretos podrían ser: el agua, el aire, las rocas, los lápices, los perros, los hombres y las nubes. Son entes concretos también los procesos que implican la acción y el efecto de la materia en movimiento, v.g.: el crecimiento de un árbol, la destrucción de un edificio, la interconexión de dos aparatos, etc.; por ser materia - interactuante e interconectada - ocupan un lugar en el espacio y son perceptibles a través de los órganos de los sentidos; esos procesos son en sí entes concretos en movimiento específico, es decir, son: el árbol en movimiento específico (movimiento específico llamado crecimiento); el edificio en movimiento específico (movimiento específico llamado destrucción); dos aparatos en movimiento específico (movimiento específico llamado interconexión). Si habláramos únicamente de "crecimiento", o únicamente de "destrucción", o sólo de "interconexión", estaríamos refiriéndonos a las ideas o representaciones mentales de procesos, y como todas las ideas, éstas, constituirían entes abstractos, de los cuales hablaremos a continuación.

Los entes abstractos o inmateriales, por su parte, son aquéllos que sólo existen en la mente o en las emociones del hombre, tal es el caso de las ideas, los pensamientos, los sentimientos y los valores; los entes abstractos no poseen las características señaladas para los entes concretos, esto es, no ocupan un lugar en el espacio ni pueden ser percibidos por medio de los órganos de los sentidos. Los entes abstractos son los que se refieren al tipo de existencia que está sólo en la mente del hombre.

El amor, por ejemplo, es un ente o modo de ser específico de la existencia que tiene el atributo de ser abstracto, en virtud de no ocupar un lugar en el espacio y de no poder ser percibido con los órganos de los sentidos.

Otros ejemplos de entes abstractos podrían ser: la honestidad, los afectos, la envidia, la dulzura, la flexibilidad, la biología, los números, los conceptos, los juicios y la ética. Son entes abstractos también los procesos que no implican materia en movimiento y, por lo tanto, que no son perceptibles por los sentidos; implican en cambio la acción y el efecto mental o emocional del intelecto y la sensibilidad, tal es el caso de: la planeación, el análisis, la síntesis, la concepción, la comprensión, el reconocimiento, el enamoramiento, el encariñamiento, el desilusionamiento, etc.; todos estos procesos son ideas, pensamientos, valoraciones o sentimientos en movimiento, no poseen materia, no ocupan un lugar en el espacio, no son perceptibles por los sentidos.

Más aún, podríamos afirmar que todos los entes, concretos o abstractos, son procesos, ya que, aunque estén aparentemente estáticos, sabemos que ello obedece a la propiedad de constancia de la existencia y que, ciertamente, están en continuo movimiento, en cambio constante, conectados al resto de la existencia a través de otros entes en forma dinámica, interactuante ¹. De acuerdo con esto, la lluvia, el aire, las rocas, el hombre, el amor, los pensamientos, los sentimientos y los valores, son todos ellos casos particulares de procesos, algunos de naturaleza concreta y otros de naturaleza abstracta.

¹ *vid., supra*, apartado 1.1 Existencia, realidad e idealidad

Hablar de que los entes o procesos sean concretos o materiales y abstractos o inmateriales es hablar de algunos atributos de los entes, de determinaciones secundarias, accidentales o posibles del ser, ya que no todos los entes tienen esas mismas determinaciones.

Para efectos prácticos, cualquier ente concreto o cualquier ente abstracto son distinguibles si podemos representarlos gramaticalmente con un sustantivo concreto o con un sustantivo abstracto, respectivamente.

1.5 LAS RELACIONES

Como ya dijimos antes, los entes pueden aparecer ante nuestra vista como modos de ser independientes e inmutables, sin cambio, pero eso sólo ocurre por nuestras limitaciones de percepción y conocimiento y por la propiedad de constancia de la existencia, sin embargo después de lo que se ha planteado hasta aquí, sabemos que ningún ente es independiente, ni está aislado o separado, ni es estático; hemos visto que debido a que la existencia tiene también las propiedades de movimiento, conexión y acción recíproca, cada uno de los entes está unido e interactuando de alguna manera con otros y, en consecuencia, con el resto de la existencia; la existencia de los entes por lo tanto depende del modo de ser de los entes entre sí.

A esos modos de ser de los entes entre sí, a través de los cuales dichos entes

se determinan recíprocamente, se les llama: **relaciones**¹. Podemos afirmar entonces que las relaciones son de gran importancia para comprender la existencia, ya que representan la síntesis del modo en que están unidos los entes entre sí, del modo en que se lleva a cabo la acción recíproca entre ellos y del modo en que los entes llegan a ser o dejan de ser lo que son como consecuencia de su interconexión e interacción.

Las relaciones, como todas las demás manifestaciones de la existencia, son objetivas -en cuanto existen, independientemente de que sepamos de su existencia- pero, al igual que los atributos de los entes, las relaciones no tienen existencia propia, no son entes concretos en sí, sino que existen solo en tanto que existan los entes que están interrelacionándose; las relaciones por lo tanto están asociadas siempre a los entes.

Recordemos aquí lo planteado en el apartado 1:1 "Existencia, realidad e idealidad", diciendo que tiene existencia propia todo aquello que es por sí mismo; hay cosas que son, que tienen existencia, pero no son reales; su existencia no es propia, no es independiente; son cosas que existen en relación con algo o con alguien, tal es el caso de los pensamientos, los sentimientos o los valores - entre otros -, los cuales son manifestaciones de la existencia, pero ésta depende de la persona que piensa, siente o valora; si esta persona no existiera, esos pensamientos, sentimientos o valores no existirían tampoco; su ser por lo tanto no es real.

¹ *cfr.*, Abbagnano, Nicola. *op.cit.*, pp.1001-1004

Son múltiples las relaciones que establece cada ente con otros entes para ser lo que es, además cada uno de esos otros entes con los cuales se relaciona tienen por su parte múltiples relaciones también, formándose así una red relacional de gran complejidad, misma que permitiría explicar la totalidad de la existencia. Una manera de apreciar la gran cantidad de relaciones existentes es comprenderlas a través de uso del lenguaje verbal.

El lenguaje verbal que utilizamos es un modo de representación de la existencia aludida, por lo tanto las palabras, las frases, las oraciones, y en general cualquier enunciado, discurso o declaración, al representar una parte de la existencia representan en consecuencia entes y relaciones de esa existencia.

A continuación expresaremos múltiples ejemplos de relaciones existentes, representadas a través de nuestro lenguaje; en estos ejemplos se procuró utilizar toda la gama de categorías gramaticales ya que en todas ellas se representan implícitamente distintos tipos de relación. Así, tenemos lo siguiente:

Cualquier palabra que representa un ente concreto implica una relación entre el ente concreto en sí y el ente abstracto que es la representación mental que se tiene de él y que se plasma en la palabra en cuestión, por ejemplo: la palabra "mesa" representa la relación entre un ente concreto con ciertas características - que lo hace acreedor a ser nombrado como "mesa" - y el ente abstracto que es la idea expresada a través de la palabra "mesa".

Cualquier palabra que representa un ente abstracto implica una relación entre el ente abstracto que es una cualidad o atributo de un ente concreto y el ente abstracto que es la representación mental que se tiene de la cualidad o atributo y que se plasma en la palabra en cuestión, por ejemplo: la palabra "belleza" representa la relación entre un atributo de un ente concreto y el ente abstracto que es la idea expresada en la palabra "belleza".

perrera : relación entre un lugar destinado para y un tipo de animal (perro).

librería : relación entre un lugar destinado para y un tipo de objeto (libro).

submarino: relación entre un lugar (sub: debajo de) y un ente concreto (mar).

condiscipulo: relación entre dos o más personas con lo que hacen en común (estudiar) y con un lugar común (colegio, salón de clase, clase).

guardafaros: relación entre alguien que hace una función (guardar) con un tipo de objeto (faro).

paraguas: relación entre una función (proteger) y un ente concreto (lluvia).

casota, perrito: relación entre un ente y su tamaño.

libraco, cuadernucho: relación entre un ente y la opinión que produce en una o más personas.

balazo, manazo: relación entre un ente (bala, mano) y la acción y efecto de moverlas rápidamente.

director, pintor: relación entre una persona y la acción que realiza.

ignorante, potentado: relación entre una persona y el estado o situación en la que se encuentra.

amante: relación entre una persona y la emoción que siente hacia otro ser.

poseedor: relación entre un ente y otros entes o atributos que posee.

cardumen, muchedumbre: relación entre entes (peces, personas) y el atributo cantidad.

par, centena: relación entre entes y el atributo cantidad definida (dos, cien).

tigresa: relación entre un tipo de animal (tigre) y su sexo.

yerno: relación entre dos personas y su parentesco político.

homicida: relación entre un ser que priva la vida y otro ser que es el privado de esa vida.

nubes, jueces: relación entre un ente y su atributo cantidad.

el día, un día, las niñas, unas niñas: relación entre un ser con su determinación o indeterminación y con su cantidad.

al cajón: relación entre un ser y su destino espacial.

del golfo: relación entre un ser y su origen espacial.

niño alegre: relación entre un ser y un atributo.

este libro: relación entre un ser con su determinación y con su cercanía.

patas negritas: relación entre una parte de un ente y un atributo.

soldado mexicano: relación entre un tipo de ente y el país del que procede.

mármol rojinegro: relación entre un ente y unos atributos.

mi camisa: relación de posesión de un ente por una persona.

nuestros maestros: relación de posesión de algunos entes por algunas personas.

diez pesos: relación entre un tipo de ente y su cantidad.

segundo lugar: relación entre un tipo de ente y su orden.

media naranja: relación entre un ente y una parte de él mismo.

triple ganancia: relación entre un ente y la cantidad del mismo.

sendos automóviles: relación entre entes distribuidos entre otros entes.

cada día, cierto señor: relación entre un ente y el tipo de entes al que pertenece.

más grande que, tan rápido como, menos importante que: relación entre entes con la cantidad de alguno de sus atributos.

muy pobre , pequeñísimo arete: relación entre un ente y la cantidad de uno de sus atributos.

comida pésima: relación entre un ente y la calidad de uno de sus atributos.

yo jugué, me tiró, nos regresamos, tú quisiste, te creo, usted sabe, él entrará, se enfriaba, le conviene, ellos asisten: relación entre el ente que habla, otros entes y las acciones que realizan.

asunto mío, problemas suyos, amor nuestro: relaciones de posesión de algunos entes por parte de otros entes.

quiero éste, lleva aquéllas: relación entre entes, su lugar y su cercanía con otros entes.

qué esperas, quién regresó, dónde habrá, cuándo te vas, cuánto produjo, cuál quieres, cómo está: relación entre entes, lugares, tiempo, cantidades, cualidades o atributos, y las acciones, estados o situaciones que se realizan o en los que se encuentran y los modos en que se realizan o encuentran.

para mí, de ti: relación entre personas y procedencia de otros entes.

yo leo, me gusta, ven conmigo, nos interesa hablarte: relación entre acciones y las personas que las realizan.

aprendí contigo, uníos, dale, se divertieron, tómala, recógeselos: relación entre acciones, entes que las realizan y entes que reciben la acción realizada.

amo, cantaste, comerá, cortábamos, dormirían, he sido, hubiste escrito, habrá estudiado, habían ignorado, habríamos venido, cuente, aprendieses, entregasen, hayas vivido, habiéremos visto, ten, llorado, suba, rompan: relación entre entes que realizan una acción, acción que realizan, tiempo en que la realizan y modo en que la realizan.

aquí llegamos, dormiste afuera, ve más adelante: relación entre entes, acciones por ellos realizadas y lugares donde se realizan.

ahora llega, jamás frenó, empezamos ya: relación entre entes, acciones por ellos realizadas y tiempo en el que se realizan.

lee mal, cantan fuerte, hablaron dulcemente: relación entre entes, acciones y modos en que se llevan a cabo las acciones.

nada encontraron, sufrieron tanto, sabes poco: relación entre entes, acciones y cantidades.

seguramente escuché, no entramos, quizás terminen: relación entre entes, acciones y grado de certeza en la acción.

vino antes, colócalo después, cantaron sucesivamente: relación entre entes, acciones y orden en el tiempo y en el espacio.

abrió de par en par, llegaste en un abrir y cerrar de ojos, vamos de mal en peor: relación entre entes, acciones y modo y tiempo de la acción.

voy a Buenos Aires, llego a París: relación entre entes, acciones, lugares y el destino o fin espacial de la acción.

lo vieron a las doce: relación entre entes, acciones, tiempo y el destino o fin temporal de la acción.

sentada a la izquierda: relación entre entes, destino o fin de la acción y lugar o posición entre los entes.

de ocho a nueve de la mañana: relación entre distintos momentos en el tiempo.

de un lugar a otro: relación entre distintos lugares en el espacio.

nos fuimos a pie: relación entre entes, acción y modo de llevar a cabo la acción.

presentóse ante el pueblo: relación entre entes por medio de su posición en el espacio y de su acción.

bajo techo: relación entre entes por medio de su posición en el espacio.

comer con cuchara: relación de unión entre entes y acción.

caminar contra el viento: relación de oposición entre entes y su acción.

la casa de Juan: relación de pertenencia entre entes.

soy de Aranjuez: relación de origen o procedencia espacial entre entes.

vaso de cristal: relación de origen o procedencia material entre entes.

lejos de su madre: relación de posición y cercanía en el espacio entre entes.

hombre de talento: relación entre un ente concreto y un ente abstracto.

llegó de noche: relación entre ente, acción y tiempo.

desde Madrid: relación espacial.

desde hoy: relación temporal.

estar en casa: relación entre una acción y el lugar de la acción.

sucedió en domingo: relación entre una acción y el tiempo de la acción.

pensé entre mí: relación de la acción de un ente consigo mismo.

busqué entre mis vecinos: relación de la acción de un ente con otros entes.

lo cargamos entre cuatro: relación entre entes por medio de la acción.

entre las dos y las tres de la tarde: relación temporal.

voy hacia allá: relación entre la acción de un ente y el espacio.

te espero hacia las tres: relación entre entes, acción y tiempo.

desde aquí hasta allí: relación espacial.

iremos hasta Puebla: relación entre la acción de entes y el destino o fin espacial de la acción.

hasta la vista: relación temporal.

voy para allá: relación entre la acción de un ente y el espacio.

es bueno para la tos: relación de utilidad o beneficio.

para mí es inútil: relación de utilidad.

tengo trabajo para un año: relación de pertenencia entre entes y el tiempo.

dinero para la industria: relación de destino o fin.

vendrán para Navidad: relación entre entes y el tiempo.

para concluir, diré lo que pienso: relación de fin o destino de la acción de un ente.

pedir para los pobres: relación de destino o fin de la acción.

debilitado por la enfermedad: relación de causa-efecto.

compró un libro por diez pesos: relación de intercambio.

lo haré por ti: relación entre una acción y la causa de la acción.

viene por barco: relación entre una acción y el medio para llevarla a cabo.

te veré por Septiembre: relación entre una acción y el tiempo de realización.

ganarás según trabajos: relación causa-efecto.

el evangelio según San Mateo: relación productor-producto.

salió sin dinero: relación de ausencia o falta.

el libro sobre la mesa: relación de posición espacial entre entes.

discutir sobre el tema: relación entre una acción y un ente abstracto.

caminar uno tras otro: relación de orden en la acción entre entes.

Luis y Pablo: relación de unión.

verde o rojo: relación de disyunción.

iré aunque grites: relación de oposición de acciones.

toma, con tal de que te calles: relación condicional.

vino porque quiso: relación causa-efecto.

sucedió así como lo dije: relación comparativa.

así que me fui: relación continuativa.

córtale, aunque te vayas chueco: relación causa-efecto.

!vival, !ay!, !huy!, !carambal, !bah!, !ajál, !ojalál, !eal, !rayosl, !ufl, !ojol, !upal:
relación entre un ente y su estado de ánimo.

Como se habrá podido apreciar, la gran cantidad de casos que hemos propuesto obedece a nuestro interés de ejemplificar todos los tipos de relación a través de la aplicación de todos los tipos de palabras que utilizamos en nuestro lenguaje hablado y escrito.

Así, hemos podido ver que existen relaciones entre entes concretos y/o entes abstractos de los siguientes tipos:

Relaciones:

- de unión
- de composición
- de complementariedad o suplementariedad
- de disyunción
- de posesión o pertenencia
- de inclusión o exclusión
- de contención o no contención
- de intersección
- de parentesco (biológico, político, jurídico, religioso)
- de implicación o condicionales
- de doble implicación
- de causa-efecto y/o de productor-producto

- de dependencia o independencia
- de emisión - recepción
- de destino o fin (espacial o temporal) de una acción o un objeto
- de origen o procedencia (espacial o temporal)
- de orden o precedencia (espacial o temporal)
- de correspondencia
- de oposición
- de sustitución
- de ausencia, falta y/o negación
- de posición, ubicación y/o cercanía
- de utilidad
- de intercambio
- de continuación
- de comparación
- de determinación-indeterminación
- reversibles o irreversibles
- cuantitativas o cualitativas
- transitivas o intransitivas
- simétricas o asimétricas
- otros tipos

Merece mención especial el hecho de que existan algunos entes abstractos a través de los cuales se dan muchos de los tipos de relación descritos; esos entes abstractos son: el lugar (espacio), el tamaño, la forma, la cantidad, el género, el orden, el movimiento, la calidad y el tiempo.

De acuerdo con el enfoque "lingüístico" aquí planteado para reconocer la gran cantidad de relaciones que existen tenemos que el enunciado "el día de mañana iré con mis amigos a la escuela" representa distintas relaciones entre el ente que denota tiempo ("día de mañana"), los entes concretos "yo", "amigos" y "escuela".

De esta manera, tan solo por la extensión de un enunciado o declaración, es fácil entender que podríamos expresar una gran cantidad y variedad de relaciones, y aún así tales expresiones no estarían representando la totalidad de relaciones que en la realidad se están presentando.

1.6 CLASIFICACIÓN DE LAS RELACIONES

En virtud de la importancia que tienen las relaciones para la comprensión de la existencia puede ser de gran utilidad tener una clasificación de las mismas.

Clasificaremos los tipos de relación según los siguientes criterios:

- 1o. Por el tipo de entes que se relacionan
- 2o. Por el tipo de interacción de los entes
- 3o. Por el tipo de conexión de los entes
- 4o. Por el tipo de movimiento que se da entre los entes
- 5o. Por el tiempo que dura la relación

1.6.1 Por el tipo de entes que se relacionan.

Por el tipo de entes que participan, las relaciones pueden ser ¹:

- **Relaciones entre entes concretos**

Por ejemplo: las relaciones que existen entre los hombres, las que existen entre los seres vivos y su medio ambiente natural, las que existen entre la tierra y la luna, etc.

- **Relaciones entre entes abstractos**

Por ejemplo: las relaciones que existen entre las ideas, las que existen entre las ideas y los sentimientos.

- **Relaciones entre un ente concreto y un ente abstracto**

Por ejemplo: las relaciones que existen entre los objetos de la realidad y las ideas que de ellos se tienen.

1.6.2 Por el tipo de interacción de los entes.

Por el tipo de interacción que se da entre los entes, las relaciones pueden ser:

- **Relaciones con acción transitiva**

En este tipo de relación un ente actúa, hace o produce efectos en el otro

¹ Para mayor comprensión de estos tipos de entes *vid., supra*, apartado 1.4 *Entes concretos y entes abstractos*

ente, quien es afectado, recibe o padece la acción del primero ¹; al primero de los entes se le conoce como ente activo y al segundo como ente pasivo. Por ejemplo: el campesino corta la caña. En este ejemplo los entes campesino y caña están relacionados con una acción transitiva en la que el ente activo es el campesino, quien hace o produce efectos en el ente pasivo caña, la cual al ser cortada es afectada por la acción del campesino.

- **Relaciones con acción inmanente**

En este tipo de relación un ente actúa consigo mismo ya que la acción que produce permanece en él; no es más que la actividad espiritual, el pensamiento o la vida contemplativa, por lo tanto es una relación que se refiere únicamente a operaciones humanas, como sentir, entender o querer². Por ejemplo: el niño siente coraje; ellos aman la vida; nosotros apreciamos la belleza. En todos estos ejemplos el ente o entes que actúan son seres humanos cuyas acciones se quedan en ellos mismos ya que las relaciones que establecen se dan con entes abstractos, como son el coraje, la vida y la belleza.

1.6.3 Por el tipo de conexión de los entes

Por el tipo de conexión de los entes, las relaciones pueden ser:

¹ *cfr.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, pp. 12 y 13.

² *idem*

- **Relaciones con fuerte conexión directa**
- **Relaciones con débil conexión directa**

Estos tipos de relación se manifiestan por la facilidad o dificultad relativas con que dos entes permanecen unidos o separados, en contacto o sin tocarse, esto es, la facilidad o dificultad para que el resto de relaciones que tienen los entes de interés con otros entes, los separen o los mantengan unidos. Por ejemplo: la relación del trabajador A con una empresa X es más fuerte que la relación del trabajador B con esa misma empresa, en virtud de que A firmó un contrato con la empresa y B no; otro ejemplo sería la relación que tienen las moléculas de un cuerpo sólido son más fuertes que la que tienen las moléculas de un cuerpo gaseoso.

1.6.4 Por el tipo de movimiento que se da entre los entes

Por el tipo de movimiento que se da entre los entes (consecuencia de la interacción y la interconexión), las relaciones pueden ser:

- **Relaciones que generan movimiento sustancial**

Estas relaciones se manifiestan como cambios que van del no ser al ser de la sustancia o de una cualidad de la sustancia, o viceversa, del ser al no ser de ellas. En virtud de este tipo de relación, la sustancia o una de sus cualidades se genera o se destruye; un ente o un atributo de un ente llega a ser o deja de ser, como consecuencia de que otro u otros entes u otros

atributos con los que está relacionado dejen de ser o lleguen a ser, respectivamente ¹.

Ejemplos de este tipo de relación son: la relación que se establece entre el agua de los mares y el vapor de agua que se produce como consecuencia del calor del sol. En este ejemplo las relaciones entre el ente agua, el ente sol y el ente vapor de agua hacen que una de las cualidades del agua (el estado físico en que se encuentra) deje de ser para pasar a ser algo que no era, o sea, vapor de agua. Otro ejemplo sería: la relación que tienen los tabiques, la mezcla y el trabajo del hombre, por una parte, y un muro, por la otra; en este ejemplo, como consecuencia de las relaciones del trabajo del hombre con la mezcla y los tabiques, estos entes dejan de ser lo que eran de manera aislada para llegar a ser algo que no era (el muro).

- **Relaciones que generan movimiento cuantitativo**

Estas relaciones son aquellas que producen un cambio según la categoría de cantidad, esto es, aumentan o disminuyen el atributo cantidad de los entes que están en relación ². Por ejemplo: la relación que hay entre la cantidad de conocimiento que tiene un estudiante y el estudiante mismo como consecuencia del tiempo de estudio que el segundo ocupa para aumentar la cantidad del primero. Otro ejemplo sería: la relación entre el volumen de agua contenido en un tinaco y la cantidad de agua que sale a través del tubo de salida. En ambos ejemplos las relaciones generan cambios en la categoría cantidad, aumenta en un caso y disminuye en el

¹ *cfr.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, pp. 246 y 582

² *ibid.* p.113

otro el atributo cantidad de los entes que están en relación.

- **Relaciones que generan movimiento de alteración**

Estas relaciones se manifiestan como la adquisición o pérdida de cualidades accidentales de los entes que se relacionan como consecuencia de esa relación ¹. Por ejemplo: el lingote de acero que pierde la cualidad de color cuando se relaciona con el agua en el proceso de enfriamiento, pasa del color rojizo que tenía al salir del horno, al color gris una vez que se somete al

- **Relaciones que generan movimiento de traslación**

Estas relaciones se manifiestan, con el cambio de lugar de los entes que se relacionan ². Por ejemplo: la relación que se establece entre el líquido contenido en un vaso y la persona que lo ingiere; como consecuencia de la relación el líquido cambia de lugar, se traslada. En realidad, todas las relaciones que generan cualquier tipo de movimiento (sustancial, cuantitativo, de alteración o de traslación) generan a su vez cambio de lugar de los entes que se relacionan, esto es, la generación de una pérdida o adquisición continua del dónde ³.

1.6.5 Por el tiempo que dura la relación

Por el tiempo que duran, las relaciones pueden ser:

¹ *ibid.*, p. 42

² *ibid.*, pp. 820 y 821

³ *idem*

- **Relaciones que duran mucho tiempo**
- **Relaciones que duran poco tiempo**

Como ya se mencionó en apartados anteriores, todos los entes son procesos que están en continuo movimiento, en cambio constante, conectados en forma dinámica e interactuante al resto de la existencia a través de otros entes. Ahora bien, la duración media de cada clase de proceso es muy variable; va desde fracciones de segundo hasta decenas de millares de millones de años. Juzgar que una duración determinada implica mucho o poco tiempo es algo relativo ya que depende contra qué se le compara; el hecho de que una relación o conjunto de relaciones dure como tal cincuenta años, por ejemplo, puede ser mucho tiempo bajo un cierto enfoque y puede ser muy poco tiempo en relación con otro criterio, por ejemplo: puede ser mucho tiempo para la vida de un hombre pero muy poco tiempo para la historia de la humanidad.

Es precisamente el tiempo que duran las relaciones lo que le da a la existencia la propiedad de constancia. Si las relaciones duran mucho tiempo la estructura formada no tiene cambio aparente en aquel aspecto que determina la relación, produciendo la sensación de ser algo constante, algo que no tiene cambio aparente.

En diferentes ámbitos del conocimiento humano se habla de algunos tipos o clases de relaciones, por ejemplo, se habla de relaciones: físicas, químicas, biológicas, climáticas, sociales, de producción, económicas, políticas,

internacionales, familiares, sexuales, psíquicas, sensoriales, extrasensoriales, con el medio ambiente, jurídicas, emocionales, estructurales, funcionales, matemáticas, humanas, de autoridad, laborales, lógicas, interpersonales, intrapersonales, interinstitucionales, culturales, sistémicas, de negocios, sectoriales, históricas, afectivas, administrativas, espaciales, temporales, espirituales, etc., sin embargo, todas ellas constituyen relaciones de los tipos o clases que hemos descrito hasta aquí.

1.7 LA ACTIVIDAD DE LOS ENTES

Decir que un ente actúa es decir que el ente pone en acción, hace, produce efectos, en otros entes con los cuales está conectado, y si consideramos por otra parte que esos otros entes que reciben el efecto de la acción, por la misma razón de su conexión, producen a su vez algún efecto sobre el ente mencionado en primer lugar, resulta más comprensible la afirmación que dice que los entes interactúan.

Esa interacción o acción recíproca es una de las propiedades que tiene toda manifestación de la existencia, tal como lo dijimos en el apartado 1.1 "Existencia, realidad e idealidad"

De acuerdo con lo anterior podemos afirmar, que el modo de ser de los entes depende del movimiento ¹ que se genera en ellos como consecuencia de su

¹ Movimiento en cualquiera de las modalidades revisadas: sustancial, cuantitativo, de alteración o de traslación (ver apartado 1.6.4 *Por el tipo de movimiento que se da entre los entes*)

interconexión y de su interacción, esto es, los entes son lo que son por el modo en que se interconectan e interactúan.

Si consideramos por otra parte que el término "actividad" significa "el modo de ser de lo que elige o tiene en su poder la acción"¹, entonces, cuando hablamos de la actividad de los entes, estamos hablando:

- del modo en que se genera movimiento
- del modo de ser de los entes entre sí
- del modo en que los entes interactúan y se interconectan
- del modo en que los entes se interrelacionan

En síntesis hablar de la actividad de los entes es hablar del modo de ser de lo que es.

Como es de nuestro principal interés en este trabajo, el modo de ser del hombre, es decir, el modo en que el hombre se interrelaciona con el resto de la existencia, en el capítulo siguiente trataremos los aspectos relacionados con la actividad del ser humano.

¹ Abbagnano, Nicola, *op. cit.*, p.8

CAPITULO DOS LA ACTIVIDAD HUMANA

CAPITULO DOS

LA ACTIVIDAD HUMANA

2.1 El hombre como ente

2.2 Los atributos del hombre

2.3 La actividad del hombre

2.3.1 Actividad interna

2.3.2 Actividad externa

2.4 Actividad voluntaria e involuntaria del hombre

2.4.1 Función

2.4.2 Organismo

2.4.3 Comportamiento

2.4.3 Comportamiento

2.4.4 Actividad voluntaria

2.4.5 Actividad involuntaria

2.5 La necesidad como explicación de la actividad del hombre

2.5.1 Tipos de necesidades

LA ACTIVIDAD HUMANA

2.1 EL HOMBRE COMO ENTE

El hombre o ser humano es un ente, puesto que, en los términos del Capítulo anterior, es un modo de ser específico de la existencia, diferenciable de todos los demás componentes de la misma.

Al igual que todos los entes, el hombre es objetivo, ya que existe independientemente del acto de conocer; está en movimiento, ya que está cambiando constantemente; está conectado al resto de la existencia, formando parte de ese todo inseparable que es el universo; está en interacción con otros entes que forman parte de la existencia y; es constante, en cuanto tiende a conservar las relaciones que establece en virtud de su interconexión e interacción.

El hombre es un ente distinto de otros entes por las cualidades que le son propias. Estas cualidades se manifiestan en algunas definiciones que existen del hombre, las cuales expresan una característica o una capacidad que le es propia. La primera y la más famosa de esas definiciones es aquella según la cual el hombre es "animal racional" ¹; en este sentido Aristóteles afirma en su obra - La Política - que "el hombre es el único animal que posee razón" y que la razón

¹ *vid.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 622

sirve para indicarle lo útil y lo dañoso y, por lo tanto, también lo justo y lo injusto. Una versión más novedosa de esa vieja definición es la del hombre como animal simbólico, o sea como animal que habla; esta definición es una de las más difundidas y aceptadas en la filosofía contemporánea ¹.

Una segunda y más específica determinación, considerada a menudo como definición del hombre, es la naturaleza política, o sea sociable, del hombre mismo. Ya mencionada por Platón, esta determinación está estrechamente ligada, en Aristóteles, a la naturaleza racional del hombre. Para Aristóteles, racionalidad y politicidad están estrechamente relacionadas y así permanecen para todos los que, más tarde, se basarán en esta definición; sin embargo esta definición no fue propuesta para determinar la naturaleza del hombre en su totalidad ².

Las anteriores definiciones, aún haciendo referencia a una determinación única del hombre, considerada como propia o fundamental, la consideran explícita o implícitamente, como una posibilidad, esto es, una capacidad o disposición. Ya en Aristóteles es bastante claro que la razón es una posibilidad o capacidad de juicio, no una determinación necesaria, y que sólo a este título constituye la definición de hombre; en este sentido, se define como propio e inherente del hombre su capacidad para autoprojectarse.

En la filosofía contemporánea, el existencialismo y el instrumentalismo norteamericano son los herederos de este concepto del hombre; subrayan que

¹ *ibid.*, p. 623

² *idem*

el hombre es lo que él mismo puede o quiere hacerse, que continuamente proyecta su modo de ser o de vivir y que este proyecto constituye, en cierto grado y medida, su modo de ser y vivir efectivos ¹.

De las definiciones anteriores podemos resumir que las cualidades primarias o determinaciones necesarias del hombre son: ser animal y ser capaz de autoprojectarse.

2.2 LOS ATRIBUTOS DEL HOMBRE

En el subcapítulo anterior vimos la cualidad primaria del hombre o sea, la determinación necesaria de su ser, pero al igual que todos los entes, el hombre tiene también cualidades secundarias o determinaciones posibles de su ser, es decir, los hombres tienen atributos que los pueden diferenciar a unos de otros sin afectar su esencia necesaria. Algunos de estos atributos pueden estar dados por el color de su piel, de su pelo o de sus ojos; por su talla, su peso, su raza, su edad, su grado de inteligencia, de sensibilidad o de memoria; por lo que hacen y cómo lo hacen; o por cualquier otra característica, sin que tales determinaciones circunstanciales afecten su carácter fundamental de seres humanos.

2.3 LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE

Con base en lo tratado en el subcapítulo 1.7 "La actividad de los entes", hablar

¹ *ibid.*, p. 624

de la actividad del hombre es hablar de su modo de ser, es hablar del modo en que el hombre interactúa y se interconecta, del modo en que se da su movimiento, del modo en que se relaciona con otros entes de la existencia.

Para poder comprender cómo es esa actividad en el hombre es preciso que separemos analíticamente dicha actividad en dos, una que llamaremos actividad interna, la cuál se da en el interior del hombre, y otra que llamaremos actividad externa, la cual se da entre el hombre y lo que está fuera de él.

2.3.1 Actividad interna

Para comprender como es la actividad interna del hombre debemos tomar en cuenta que si bien el hombre es un ente que constituye una unidad completa, claramente diferenciable del resto de los entes de la existencia, también es cierto que esa unidad completa, tiene partes constitutivas, es decir, es un todo formado a su vez por otros entes - claramente diferenciables también - que lo constituyen y a los cuales les llamaremos: componentes.

Con el propósito de facilitar nuestra comprensión, agruparemos a los componentes o partes que forman ese todo o unidad completa denominado "hombre", en dos conjuntos: el grupo de componentes concretos y el grupo de componentes abstractos.

Algunos de los componentes concretos son, a manera de ejemplos, sus

músculos, huesos, nervios, venas, arterias, cerebro, corazón, estómago, pulmones, hígado, tráquea, dedos, piernas, cabeza, cuello, ojos, orejas, nariz, pelo, uñas, jugos gástricos, glándulas, enzimas, etc.. Estos componentes forman subtotalidades ordenadas y unificadas denominadas sistemas (óseo, muscular, nervioso) y aparatos (circulatorio, digestivo, respiratorio), los cuales interactúan y se interrelacionan adecuadamente para formar la parte concreta de esa totalidad que hemos llamado hombre.

Si por otra parte consideramos que cada uno de los componentes concretos descritos en el párrafo anterior están a su vez constituidos por componentes "más pequeños", y éstos últimos, a su vez, por otros "mucho más pequeños" y así sucesivamente, hasta llega a los componentes más pequeños conocidos a la fecha, tenemos que la parte concreta del hombre es un conjunto de aparatos y sistemas orgánicos los que a su vez están constituidos por tejidos, los tejidos por células, las células por moléculas, las moléculas por átomos, los átomos por partículas subatómicas (protones, neutrones, electrones) y estas últimas por otros componentes más pequeños recién descubiertos, llegando de esta manera al límite cognoscitivo del hombre (mas no al límite absoluto) del modo en que está constituida la parte concreta del ser humano.

Vale hacer hincapié en que todos esos componentes no están como meros agregados separados sino que están formando unidades funcionales, esto es, forman subtotaes interactuantes que a su vez forman otros subtotaes de mayor jerarquía hasta llegar a la totalidad de nuestro interés en este momento, o sea el hombre.

Sin embargo, como ya lo expresamos al principio de este apartado, el hombre no sólo está constituido de partes concretas, sino que también son parte de otro tipo de componentes: los componentes abstractos; estos - tal como lo expresamos en el subcapítulo 1.4 "Entes concretos y entes abstractos" - son aquéllos que sólo existen en la mente o en las evocaciones del hombre, son aquéllas que no poseen las características señaladas para los entes concretos, tal es el caso de las ideas, los pensamientos, los sentimientos y los valores, los cuales - al igual que en el caso de los componentes concretos - no son un conjunto de agregados aislados sino que están conectados e interactúan tanto entre sí como con los componentes concretos. Esas interrelaciones son las que forman al todo funcional llamado "hombre".

Entonces, en apego a lo anterior, cuando hablamos de la actividad interna del hombre estamos hablando del modo de ser del hombre en su parte interior, es decir, del modo en que los componentes concretos y abstractos del hombre se conectan, interactúan o se relacionan entre sí para que el hombre pueda ser lo que es en su aspecto interno.

2.3.2 Actividad externa

Para comprender cómo es la actividad externa del hombre debemos tomar en cuenta que, como unidad completa, el hombre puede ser considerado también como un componente de un todo más grande, es decir, un componente que interactúa y se conecta con otros entes de la realidad para conformar

otras unidades o totalidades más amplias, las cuales tendrán diferente carácter y dimensión según sea el interés analítico que el hombre tenga en un momento dado; esto es, el hombre puede considerarse a sí mismo y/o a otros hombres como componentes de unidades naturales mayores, por ejemplo: como componente de un sistema ecológico, del conjunto de los seres vivos, del conjunto de animales, de la unidad llamada planeta tierra, del sistema planetario solar, etc., pero también puede considerarse como componente de unidades sociales de mayor magnitud, por ejemplo: como componente de una familia, de una comunidad, de un municipio, de un país, de un continente, de una clase social, económica o política, de una colonia, de una escuela, de una empresa, etc..

Al considerar al hombre como componente que se conecta, interactúa y se relaciona con los componentes de un todo mayor, estaremos hablando de su modo de ser en el aspecto externo, es decir, de su actividad externa.

La separación de la actividad del hombre en interna y externa fue hecha con fines analíticos, en realidad la actividad es un todo formado por esos dos tipos descritos, o sea, el hombre se relaciona con el medio ambiente que le rodea, manifestando su actividad externa, como una continuidad de su actividad interna, y al revés, tiene actividad interna como una continuidad de su actividad externa. Ejemplifiquemos: un hombre puede cortar un árbol porque su sistema nervioso, muscular, óseo, etc. están en actividad, y esa actividad interna puede existir, por una parte, debido a que ese hombre, con su actividad externa, está tomando oxígeno del aire que se encuentra en su exterior.

Cuando estemos interesados en el estudio de la actividad del hombre pondremos atención en aquellos aspectos de esa actividad que sean significativos para nuestro interés específico. Esto quiere decir que en algunos casos será significativo considerar la actividad interna del hombre y en otros casos no, en unas ocasiones puede interesarnos su actividad externa como componente de un ente social de mayor dimensión y en otras el interés estará centrado en su actividad externa como componente de un ente natural de mayor magnitud.

Hasta aquí hemos visto qué es la actividad del hombre, pero resulta muy importante conocer con mayor detalle cómo es, cómo ocurre, cómo se da esa actividad, para ello, en el siguiente capítulo se expondrá como se dan las modalidades fundamentales de la actividad del hombre: la actividad involuntaria y la actividad voluntaria.

2.4 ACTIVIDAD VOLUNTARIA E INVOLUNTARIA DEL HOMBRE

En el subcapítulo 2.1 "El hombre como ente" definimos al hombre como un animal capaz de autoproyectarse. De esa definición podemos partir para diferenciar dos tipos de actividad del hombre: la actividad involuntaria, la cual es característica de cualquier animal, y la actividad voluntaria, la cual es propia sólo del animal capaz de autoproyectarse, es decir, del animal llamado: hombre.

Para comprender qué es y cómo es la actividad involuntaria y voluntaria del

hombre tendremos que revisar antes los conceptos de función, organismo y comportamiento.

2.4.1 Función

El término función tiene dos significados fundamentales: como operación y como regla ¹.

En el primer significado función es la operación propia de la cosa, en el sentido de que es lo que ésta hace mejor que las otras cosas, dicho en otras palabras, función es la actividad caracterizada por cierta finalidad y propia de un determinado ser ².

El segundo significado es el significado matemático, en el cual función es la regla que conecta las relaciones de un determinado término o de un grupo de términos con otro término o grupo de términos.

El primer significado de función es el que nos interesa en este momento, es decir, el significado de acción dirigida a un fin y capaz de realizarlo.

Como los entes o cosas no están aislados sino que forman parte de unidades o totalidades mayores, si hablamos de que un ente tiene una función, estamos diciendo que ese ente tiene una actividad o un trabajo particular - que hace

¹ *cfr.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, pp. 575, 576 y 577

² *vid.* el término "operación", *ibid.*, p. 874

mejor que los otros entes - dentro de la actividad o trabajo conjunto global o grupal de ese todo al que pertenece; en ese sentido la función del ente es el papel que desempeña dentro de ese todo.

2.4.2 Organismo

Un organismo es "el cuerpo vivo respecto a lo que específicamente lo distingue del no - vivo" ¹.

Según Aristóteles, el cuerpo - ya sea en sus partes en particular o entendido en su totalidad - tiene una finalidad y debe por necesidad ser hecho de determinada manera para cumplir su función. "En esta noción, el rasgo fundamental es que toda la estructura del organismo está subordinada a su función, esto es, sobrevivir como organismo, y de este rasgo resulta el otro, que enuncia la subordinación de las partes al todo" ².

"La subordinación de las partes al todo, que es por sí la sustancia, ha permanecido como la característica fundamental del organismo. Pero esta característica está obviamente determinada por la estructura finalista del organismo. Justo porque éste debe adaptarse en su totalidad a su fin y subordinarse a él, las partes del organismo deben estar subordinadas a la totalidad del organismo mismo. A partir de Aristóteles, por lo tanto, el concepto de finalidad ha seguido siendo el fundamento de la noción de organismo" ³.

¹ Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, pp. 879 y 880.

² *idem*

³ *idem*

En el organismo toda parte es concebida como existente sólo por intermedio de las otras y para las otras y el todo, es decir, como un instrumento (órgano) que produce las otras partes y es recíprocamente producido por ellas. En otros términos, las partes de un organismo son, al mismo tiempo, causa y efecto la una con respecto a la otra y todas con respecto a la totalidad del organismo ¹.

2.4.3 Comportamiento

El comportamiento es "toda respuesta de un organismo viviente a un estímulo cualquiera: 1) objetivamente observable mediante un medio cualquiera; 2) uniforme" ².

Utilizar el término comportamiento no equivale a utilizar el término actividad. El comportamiento es un tipo particular de actividad, es la actividad resultante de la manifestación de la totalidad de un organismo. Por otra parte, el comportamiento es una actividad observable, y no toda actividad es observable (v.g.: la actividad de la mente). Además, el comportamiento es uniforme, o sea, constituye la reacción habitual y constante del organismo a una situación determinada; no todo tipo de actividad es uniforme.

El término comportamiento tampoco equivale plenamente al término conducta ya que esta última puede carecer del carácter de uniformidad ³.

¹ *cfr.*, *ibid.*

² *ibid.*, p. 182

³ *idem*

- **Patrones de comportamiento heredados, innatos o estereotipados.**

El comportamiento estereotipado de un organismo consiste en dar una respuesta siempre igual ante el mismo estímulo; este tipo de comportamiento se considera heredado o innato. Son ejemplos de comportamiento estereotipado: el tactismo, el comportamiento reflejo y el instinto ¹.

El tactismo es el cambio en la dirección del movimiento de un organismo causado por algunos estímulos del medio. Los movimientos al azar no son tactismos. El tactismo es una respuesta constante, que no cambia, a un estímulo específico.

El comportamiento reflejo es un tipo más complejo de comportamiento estereotipado. El reflejo de la rótula es una de las acciones reflejas más simples en el hombre. Cuando se golpea el tendón debajo de la rodilla, la pierna responde con un movimiento de extensión. En general los reflejos protegen al organismo del peligro y lo ayudan a mantenerse en condiciones normales.

Los patrones más complejos de comportamiento estereotipado son los llamados instintos. Un instinto es una forma heredada de comportamiento

¹ *efr.*, Venezuela / EPIC (Educational Programs Improvement Corporation). *Ciencias Biológicas: de las moléculas al hombre*. (Adaptación de la versión azul del Biological Sciences Curriculum Study - BSCS -). México, CECSA, 1980, pp. 767 y 768.

ESTO ESTAR NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

que involucra generalmente toda una serie de acciones. Por ejemplo, la forma instintiva de construcción de nidos en los pájaros incluye las actividades de buscar los materiales de construcción, llevarlos a un sitio adecuado y construir con ellos un determinado tipo de nido. El característico comportamiento de la palomas mensajeras y el de ciertos peces migratorios son también ejemplos de comportamiento instintivo. Tal comportamiento es por lo general característico de una determinada especie.

- **Patrones de comportamiento más complejos.**

"En contraste con el comportamiento innato o estereotipado, existen patrones de comportamiento adquiridos por aprendizaje. El comportamiento aprendido consiste en respuestas desarrolladas a través de experiencias. El comportamiento aprendido puede abarcar desde cambios simples del comportamiento estereotipado en los animales primitivos hasta el complejo comportamiento aprendido que sirva para manejar un microscopio o conducir un automóvil" ¹.

A veces, aún en los vertebrados, es difícil determinar si un comportamiento es aprendido o innato; hay elementos tanto hereditarios como de aprendizaje implícitos en muchos de los patrones de comportamiento que anteriormente se pensaba eran innatos.

¹ *ibid.*, p. 769

Existen muchos modos en que puede darse el aprendizaje de algún comportamiento; algunos de esos modos son: aprendizaje por impresión, por rechazo, por condicionamiento y por ensayo y error ¹.

El razonamiento es el proceso más complejo en el comportamiento. El razonamiento va más allá de cualquier clase de comportamiento de estímulo - respuesta estereotipado y de la clase de comportamiento aprendido por ensayo y error. El razonamiento va más allá del efecto de las experiencias acumuladas.

El hombre es capaz de hacer razonamientos mucho más complejos que otros primates. El hombre desarrolla y trabaja conceptos y resuelve problemas que implican nuevas situaciones. El hombre puede aprender a usar símbolos tales como las letras y los números, los cuales utiliza para comunicarse, haciendo posible de esta manera el desarrollo del conocimiento y de la civilización humana.

La capacidad de razonar del hombre es una de sus posesiones menos estudiadas todavía. Falta mucha investigación aún para dar mayor conocimiento acerca de los complejos procesos de razonamiento de nuestra especie y del efecto que producen en el resto de su comportamiento.

"Los niveles de comportamiento están relacionados íntimamente con la

¹ *vid., ibid., pp. 772,...., 775*

complejidad de la estructura y función del organismo. A medida que los organismos se hacen más complejos, es posible mayor número de tipos de respuestas a los estímulos.

"Los organismos con un sistema nervioso menos desarrollado, tales como los protozoos, las hidras y las lombrices de tierra, presentan respuestas de comportamiento casi totalmente estereotipadas e innatas. Los organismos más simples muy a menudo responden a nivel de tactismos. Algunos organismos como los insectos muestran muchos instintos. Los animales con sistemas nerviosos más desarrollados son capaces de desarrollar otros tipos de comportamiento, incluyendo el aprendizaje y, en las formas más complejas, el razonamiento.

"La mayor parte del comportamiento del hombre es aprendido y razonado, mientras que una parte relativamente pequeña es enteramente innata" ¹.

Al principio de este apartado dijimos que el comportamiento es toda respuesta de un organismo a un estímulo cualquiera. Debemos entender que no sólo nos referimos a estímulos externos sino que también pueden ser estímulos internos ².

La interacción de estímulos externos e internos también afecta el comportamiento de las formas animales más complejas. Por ejemplo: un estímulo externo desencadena una secreción interna - hormona - la que a

¹ *ibid.*, p. 779

² *vid.* apartados 2.3.1 *Actividad interna* y 2.3.2 *Actividad externa*

su vez se constituye en un estímulo interno para el comportamiento.

El comportamiento humano así como su estructura y bioquímica corporales están genéticamente relacionados con el pasado a través de los cromosomas. Las raíces de la fisiología (actividad o funcionamiento interno) y del comportamiento (actividad o funcionamiento externo) humanos penetran al parecer profundamente en el pasado biológico ¹.

2.4.4 Actividad voluntaria

"La voluntad es la actitud ² para actualizar y realizar las propias intenciones" ³

"El acto voluntario, precedido por una idea y determinado por ella, supone una reflexión (inteligencia) y un compromiso (responsabilidad)" ⁴

"Según el esquema clásico, la voluntad implica:

- 1o. Concepción de un proyecto,
- 2o. Deliberación (apreciación de la acción mejor),
- 3o. Decisión (elección entre posibilidades), y
- 4o. Ejecución de la acción hasta su terminación. Este acto constituye la prueba de la autenticidad del proyecto" ⁵.

¹ *vid.* Venezuela / EPIC. *op. cit.*, pp. 779 - 788

² Actitud es el comportamiento específicamente humano que incluye elementos anticipadores y normativos (proyecto, previsión, elección, etc.). *vid.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p.182.

³ *cfr.*, Sillamy Norbert. *Diccionario de Psicología 2a. ed.* España, Larousse, 1969, p. 339.

⁴ *idem*

⁵ *idem*

Si consideramos que la planeación es el proceso mediante el cual el hombre piensa el modo en que quiere transformar a la realidad con miras a llevar a cabo efectivamente dicha transformación, entonces la voluntad implica dos fases o momentos: uno de planeación (que corresponde a la concepción del proyecto, la deliberación y la decisión) y otro de ejecución de lo planeado.

De acuerdo con lo anterior queda claro por qué dijimos al inicio de este subcapítulo que la actividad voluntaria es propia del hombre en virtud de su cualidad o capacidad primaria de autoprojectarse¹.

2.4.5 Actividad involuntaria

Las conductas o comportamientos del hombre que no responden a los criterios señalados en el apartado anterior para el acto voluntario, constituyen su actividad involuntaria.

Son actos involuntarios en el hombre los descritos en el apartado 2.4.3 "Comportamiento" como tactismos, comportamientos reflejos e instintos.

Para concluir este subcapítulo diremos, a manera de resumen, que el hombre es un organismo que tiene una función o finalidad que cumplir como ser animal, ésta es: sobrevivir. Todo su organismo está subordinado a su

¹ Proyecto es, "en general, la anticipación de las posibilidades, o sea cualquier previsión, predicción, predisposición, plan, ordenamiento, predeterminación, etc., como también el modo de ser o de obrar del que recurre a las posibilidades". *vid.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 962.

función y todas las partes que lo constituyen están subordinadas al todo. Estas partes junto con sus funciones particulares se relacionan por medio de complejos sistemas de reacciones químicas, hormonas y nervios para funcionar como un organismo y no como múltiples partes separadas.

La actividad que tiene el hombre para cumplir su finalidad o función es llamada comportamiento y es básicamente de dos tipos: voluntario (el cual implica elementos anticipadores y normativos) e involuntario (el cual es característico de los animales con sistemas nerviosos complejos y no implica elementos anticipatorios y normativos).

2.5 LA NECESIDAD COMO EXPLICACION DE LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE

Necesidad es, "en general, la dependencia del ser viviente, en cuanto a su vida o sus intereses, cualesquiera que sean, de otras cosas o seres. Se habla en este sentido de "necesidades materiales" o "corpóreas" y de "necesidades espirituales"; de "necesidades de disciplina" o de "reglas" y de "necesidades de libertad"; de "necesidades de afecto" y de "felicidad"; de "ayuda", de "comunicación" y así sucesivamente. Todo tipo o forma posible de relación entre el hombre y las cosas o entre el hombre y los otros hombres, puede ser considerada bajo el aspecto de la necesidad, la que implica la dependencia del ser humano de tales relaciones" ¹.

¹ Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 849

Hasta este momento hemos visto que el hombre es un ente, concreto por un lado y abstracto por otro. Concreto en cuanto está integrado por materia y energía organizada de una determinada manera para cumplir con una función o finalidad de sobrevivencia, y abstracto en cuanto posee sentimientos, valoraciones, intereses, pensamientos, espíritu, vinculados éstos entre sí y con su ser concreto.

Así las cosas, para que el hombre siga siendo lo que es tiene necesidad de mantener esa organización o conjunto dinámico de relaciones concretas - abstractas. Si éstas dejan de ser - dentro de un cierto rango de variabilidad aceptable - el hombre tenderá a dejar de ser lo que es, tendiendo así también a dejar de cumplir su función o finalidad.

Ante la pérdida de estabilidad en las relaciones dinámicas que permiten la existencia del hombre, su organismo reacciona buscando el equilibrio perdido. Su reacción se manifiesta como actividad, sea ésta interna y/o externa, involuntaria y/o voluntaria, y dicha actividad no cesará hasta en tanto no restablezca las relaciones dinámicas de las cuales depende su ser o hasta que, siendo insuficiente la reacción, el hombre deje de ser lo que es.

Las reacciones o actividad involuntaria consiste en realizar acciones orientadas a la necesidad de atender su finalidad sin que haya consciencia de ésta finalidad.

"En este tipo de relaciones están las respuestas neuroendocrinológicas (secreciones de adrenalina, sudor, bilis, jugos gástricos, lágrimas, etc.) y los instintos de conservación, de nutrición, sexual,

materno o paterno, de defensa, etc.. Así, por ejemplo, el hombre inhala aire en busca de oxígeno de manera inconsciente; busca algo que mitigue su tensión cuando tiene hambre; etc." ¹.

Por otra parte, las reacciones o actividad voluntaria, "implican una actividad inteligente, reflexiva, en la que entran en juego la experiencia y conocimientos adquiridos, llevando al hombre a plantearse objetivos y caminos de acción y a decidir qué hacer para atender sus necesidades; por ejemplo, el hombre puede proponerse confeccionar una prenda de vestir que le proteja del clima o diseñar una trampa para atrapar un animal, etc." ².

2.5.1 Tipos de necesidades

El hombre tiene dos grandes grupos de necesidades: las vitales o funcionales y las emocionales.

Son necesidades del primer grupo: mantener la temperatura de su cuerpo dentro de ciertos límites; recuperar la energía gastada; protegerse del medio hostil para mantener su integridad anatómica y funcional; reproducirse; etc.. Esas necesidades generales se traducen en necesidades más específicas, como son la de respirar, de alimentarse, de descansar, de protegerse de climas muy fríos o muy calientes (necesidades de vestido y vivienda), de sanar heridas, etc.

¹ Topete Corral, Raúl. *Método sistémico para la resolución de problemas*; publicado en: *Omnia: revista de coordinación general de estudios de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Año 3, Número 8, Septiembre de 1987, p. 46.

² *ibid.* pp. 46 y 48.

Las necesidades del segundo grupo no son - como en el caso del primero - de sobrevivencia en primer término, sin embargo ocupan un lugar privilegiado dentro de las causas que explican el comportamiento. "Son necesidades relacionadas con sus emociones, son necesidades de tener emociones agradables o de evitar o impedir emociones desagradables. Este tipo de necesidades se desprenden físicamente del desarrollo de la inteligencia, del aprendizaje y del carácter social del hombre. Algunas de ellas están relacionadas con las percepciones a través de sus sentidos; otras, con las relaciones que mantiene con otras personas; y otras más, con la percepción que tiene de sí mismo. Por ejemplo, si para vestir necesitaba vestirse, para tener una emoción agradable necesita vestirse con algo que le agrada en diseño, color, forma, etc. Asimismo tiene necesidad de sentirse seguro, de sentirse aceptado y reconocido por los demás y de tener afectos, entre otras necesidades psíquicas" ¹.

En ambos grupos de necesidades el hombre va a reaccionar con actividad interna y/o externa, involuntaria y/o voluntaria; motivo por el cual hemos afirmado en este apartado que la necesidad, tal como se ha definido al principio de este subcapítulo, es la causa que explica cualquier tipo de actividad del hombre. El hombre actúa como actúa, es como es, en virtud de las necesidades que tiene.

En el siguiente capítulo vamos a penetrar con mayor detalle en un aspecto de la actividad voluntaria del hombre, vamos a tratar acerca de los modelos o representaciones que el hombre hace de la realidad compleja, como paso previo para planear su interacción con ella.

¹ *idem*

CAPITULO TRES REPRESENTACIONES DE LA EXISTENCIA

CAPITULO TRES

REPRESENTACIONES DE LA EXISTENCIA

3.1 Definición y tipos de representación

3.2 Representaciones mentales o abstractas de la existencia

3.2.1 Esquemas

3.2.2 Imágenes

3.2.3 Símbolos

3.2.4 Lenguajes

3.2.5 Conceptos

3.2.6 Reglas

3.3 Representaciones reales o concretas de la existencia

3.3.1 Representaciones tridimensionales

3.3.2 Representaciones bidimensionales

3.4 Importancia de las representaciones

3.5 El concepto de sistema: una representación mental muy útil

3.5.1 Definición de sistema

3.5.2 Características de los sistemas

3.5.3 Utilidad del concepto de sistema

3.5.4 Tipos de sistemas

REPRESENTACIONES DE LA EXISTENCIA

Hemos visto hasta aquí que para que el hombre sea lo que es tiene que mantenerse conectado y en acción recíproca, de manera constante, tanto en sus relaciones o funcionamiento interno como en sus relaciones o comportamiento externo. Por medio de su actividad el hombre satisface sus necesidades y al hacerlo logra mantener el equilibrio dinámico existente entre sus componentes, su totalidad y sus interacciones con el medio ambiente exterior; de esta manera cumple su función o finalidad: sobrevivir.

Hemos visto también que la mayor parte del comportamiento del hombre es aprendido y razonado, por lo tanto su actividad preponderante es la actividad voluntaria.

Como dijimos en el capítulo anterior, el acto voluntario del hombre es precedido por ideas, esto es, inicia con la fase de planeación (concepción de un proyecto, deliberación y decisión) de aquello que desea hacer, y esa planeación es, como ya también lo expresamos, una actividad mental, eminentemente abstracta.

Cuando lo que se planea es simple, cuando lo que se piensa hacer no involucra a muchos o variados entes y relaciones, la concepción del proyecto, la deliberación y la decisión sobre las acciones a realizar son simples también y no implican mucho tiempo de duración ni tampoco el uso de técnicas sofisticadas. Por el

contrario, si lo que se piensa hacer involucra a muchos o variados entes y relaciones, el proceso de planeación se hace complejo y la concepción del proyecto, la apreciación de las acciones que se puedan realizar y la elección de la mejor de ellas, requerirán del uso de técnicas especiales y tendrán una duración proporcional al grado de complejidad de lo que se pretenda hacer. Es en este caso en el que vamos a profundizar ahora.

La concepción del proyecto, en el acto voluntario, es la determinación mental de aquello que el hombre quiere hacer concreta y realmente. Para que esa determinación se dé es preciso primero que el hombre conozca y comprenda suficientemente la parte de la existencia que desea transformar, es decir, que comprenda qué es y cómo es esa existencia; después, se requiere que el hombre determine cómo quiere que sea esa dicha existencia, por la cual está dispuesto a actuar. Esta última determinación es en sí la concepción general del proyecto.

Los dos procesos anteriores: conocimiento de la existencia a transformar y determinación de la existencia deseada, pueden ser simples o complejos, dependiendo de la cantidad de entes y relaciones que queramos que intervengan.

Para conocer y comprender la existencia y estar en condiciones adecuadas para su respectiva transformación, el hombre ha creado representaciones de la existencia, las cuales tienen la virtud de hacer posible el conocimiento de la misma con toda su complejidad considerando sólo aquellos entes y relaciones

que tienen relevancia o que son significativos en un momento determinado. El presente capítulo trata precisamente sobre estas representaciones.

3.1 DEFINICION Y TIPOS DE REPRESENTACION

Según Occam, el término representación tiene tres significados fundamentales: "En primer lugar se entiende con este término aquello mediante lo cual se conoce algo... En segundo lugar, se entiende por representar el conocer algo, conocido lo cual se conoce otra cosa... En tercer sentido, se entiende por representar el causar el conocimiento del mismo modo como el objeto causa el conocimiento"¹.

"En la primera acepción la representación es la idea ² en el sentido más general, en la segunda es la imagen y en la tercera es el objeto mismo. Estos son en realidad todos los posibles significados del término"³.

La importancia de las representaciones radica en que son elementos que intervienen en todos los procesos cognoscitivos (atención, percepción, comprensión, aprendizaje, memoria, formulación y evaluación de hipótesis) y estos procesos son fundamentales para toda actividad del hombre.

¹ Occam, citado por Nicola Abbagnano en *op. cit.*, p. 1015

² Idea: "cualquier objeto del pensamiento humano, ..., representación en general". *vid., ibid.*, p. 633

³ *ibid.* p.1015

De acuerdo con la definición expresada, existen dos tipos de representaciones: las mentales o abstractas y las reales o concretas.

3.2 REPRESENTACIONES MENTALES O ABSTRACTAS DE LA EXISTENCIA

Son representaciones abstractas de la existencia: cualquier tipo de idea (esquemas, imágenes, símbolos, lenguajes, conceptos y reglas).

3.2.1 Esquemas

"La unidad de pensamiento más simple es el esquema, que puede definirse como la representación mental de las características esenciales de un objeto o de un hecho" ¹.

"La palabra esquema es usada comúnmente por los filósofos de acuerdo con el significado común de forma o figura" ².

Por ejemplo, un cuerpo humano tiene algunos elementos básicos que están dispuestos de un modo determinado y aunque se nos presente dibujado en forma escueta (lo que se dice "esquemática") podemos reconocerlo de inmediato.

¹ Farné, Mario; Sebellico, Andreina y Antonelli, Ferruccio. *Vida y Psicología*, 4a. reimpresión. México, Selecciones del Reader's Digest, 1990, p. 36.

² Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p.447.

"Esquema es también el mapa mental que tenemos de una determinada ciudad visitada anteriormente y el cual nos permite orientarnos cuando regresamos a ella" ¹.

3.2.2 Imágenes

Imagen es la "similitud o signo de las cosas, que puede conservarse independientemente de las cosas mismas. Aristóteles decía que las imágenes son las cosas sensibles mismas, excepto que no tienen materia. En este sentido la imagen es: 1) el producto de la imaginación; 2) la sensación o percepción misma, vista por parte de quien la recibe" ².

Por otra parte tenemos que imagen "es la representación mental detallada de un objeto o de un hecho; por tanto, es más rica que el esquema, aunque de éste se derive: es el recuerdo muy vívido del rostro de un amigo, el cuadro mental de la calle bien conocida que nos lleva al sitio de trabajo o a casa, o la idea exacta del procedimiento para hacer la mermelada de zarzamora" ³.

3.2.3 Símbolos

El término símbolo tiene dos significados: "1) lo mismo que signo y 2)

¹ Farné, Mario et al., *op. cit.*, pp. 36 y 37.

² Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p.651.

³ Farné, Mario et al., *op. cit.*, p. 37.

una especie particular del signo" ¹.

El primero es el significado genérico del término y es el que se usa más a menudo en el lenguaje común.

Signo por su parte es "cualquier objeto o acontecimiento usado como evocación de otro objeto o hecho. Esta definición que es la generalmente adoptada o presupuesta en la tradición filosófica antigua y reciente, es muy general y permite comprender bajo la noción del signo toda posibilidad de referencia" ².

"En sentido propio y restringido, sin embargo, la noción de signo debe ser considerada como la posibilidad de referencia de un objeto o hecho presente a un objeto o hecho no presente o cuya presencia o no presencia sea indiferente. En este sentido más restringido la posibilidad de uso de los signos o semiosis es la característica fundamental del comportamiento humano, porque permite la utilización del pasado (de lo que "no está ya presente") por la previsión y la proyección del futuro (de lo que "todavía no está presente"). En tal sentido se puede decir que el hombre es un animal simbólico por excelencia, carácter en que radica la posibilidad de descubrimiento y de uso de las técnicas en que precisamente consiste su razón" ³.

"Occam definió el signo como todo lo que una vez aprendido, hace

¹ Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p.1072.

² *ibid.*, p. 1064

³ *ibid.*, p. 1065

conocer alguna otra cosa y distinguió entre el signo natural, que es el concepto (o intención del alma) en cuanto es producto de las cosas mismas, como el humo es producido por el fuego y el signo convencional, es decir, el sustituido arbitrariamente, que es la palabra... Berkeley se sirvió de la noción de signo para definir la función de las ideas generales, que serían ideas particulares "tomadas para representar o para reemplazar a otras ideas particulares de la misma naturaleza" y Wolff dio en el último capítulo de su *Ontología* una lúcida y rigurosa doctrina del signo, definiéndolo como "un ente del cual se infiere la presencia o la existencia pasada o futura de otro ente" y distinguiendo, en consecuencia, entre signo demostrativo que indica una designación presente, el signo pronóstico cuyo designado es futuro y el signo conmemorativo o memorial cuyo designado es pasado"¹.

C.S. Peirce, luego de haber dado la definición tradicional de signo como "alguna cosa, conocida la cual conocemos cualquier otra"; agrega que "un signo es un objeto que está, por un lado, en relación con un objeto y, por el otro, en relación con un intérprete, de manera tal como para llevar al intérprete hacia una relación con el objeto que corresponde a su propia relación". El signo es, por lo tanto, una relación triádica entre el signo mismo, su objeto y el intérprete. En consecuencia Peirce clasificó a los signos bajo tres puntos de vista diferentes: por sí mismos, o sea como signos; en su relación con el objeto y en relación con el intérprete.

- Considerados en sí mismos los signos pueden ser: objetos o hechos individuales, similitudes y tipos generales.

¹ *idem*

- Considerados en relación con los objetos representados los signos pueden ser: iconos o imágenes de los objetos representados; índices o referencias que llevan a los objetos representados (por ejemplo: un nombre propio o los síntomas de una enfermedad) y **símbolos**, que son signos convencionales. Con referencia al objeto inmediato el signo puede ser signo de una cualidad, de un ente o de una ley.
- Con respecto a su intérprete los signos pueden ser: un término, una proposición o un razonamiento ¹.

Morris ha hecho prevalecer en la filosofía contemporánea la teoría de los signos establecida por Peirce introduciendo una útil terminología para denominar: al objeto o acontecimiento que sirve de signo, al objeto al cual el signo hace referencia, al intérprete y al efecto del signo sobre el intérprete, es decir, al sentido del signo. Este autor, Morris, definió signo de la siguiente manera: "Si alguna cosa A guía el comportamiento hacia un fin de manera similar (pero no necesariamente idéntica) a la manera en que alguna otra cosa, B, guiaría el comportamiento hacia ese mismo fin en el caso de que B fuese observada, entonces A es un signo" ².

Mientras que en el esquema y en la imagen tenemos una especie de copia de un objeto o de un hecho, en el símbolo - según el sentido de signo convencional - el objeto o el hecho están representados en forma arbitraria,

¹ *cfr.*, *ibid.*, p. 1066

² *ibid.*, 1067

es decir, con base en una especie de acuerdo según el cual "esto representa aquello", por ejemplo: la paloma representa la paz; las letras del alfabeto representan sonidos; las letras dispuestas de cierta manera forman palabras, mismas que representan objetos; las figuras utilizadas en los señalamientos visuales, las notas musicales, las gráficas de un libro, son, todas ellas, ejemplos de símbolos ¹.

3.2.4 Lenguajes

Lenguaje, en general, es el uso de los signos intersubjetivos, o sea los signos que hacen posible la comunicación. Por uso, el lenguaje se entiende como: 1) la posibilidad de elección (institución, mutación, corrección) de los signos; 2) la posibilidad de combinación de tales signos en modos limitados y repetibles ².

De acuerdo con la definición anterior el lenguaje es la posibilidad de elegir y combinar signos que hagan posible la comunicación. Mediante el lenguaje, el hombre está capacitado para comunicarse con sus semejantes, así como para describir condiciones abstractas, expresar ideas y sentimientos y apoyar a su propio razonamiento.

Existen dos grandes tipos de lenguaje: el verbal y el no verbal.

El lenguaje verbal " puede definirse como el medio de comunicación entre

¹ *vid.*, Farné, Mario et al., *op. cit.*, p. 39

² *vid.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 722

las personas basado en un sistema de palabras y en estructuras gramaticales. Las palabras son símbolos que traen a la mente objetos, personas y acciones¹ ... Pero no es posible quedarse en simples palabras aisladas; para tener un lenguaje verdadero y propio, hay que articularlas, vincularlas en una forma especial y ordenada. Interviene ahora el segundo punto de la definición anterior: la estructura gramatical, es decir, las reglas que permiten organizar una serie de palabras en una frase de sentido completo"².

Existen también otras formas de comunicación verbal que si bien no utilizan palabras en primer lugar, si utilizan símbolos asociados a palabras, tal es el caso del lenguaje de señas que utilizan los sordomudos, el lenguaje Braille que utilizan los ciegos, el lenguaje de señalización vial, el lenguaje morse para telegrafía, el lenguaje de banderas que utilizan las embarcaciones, e incluso lenguajes rudimentarios como son los que utilizan golpes de tambor o señales de humo.

El lenguaje no verbal, por otra parte, representa otra forma de comunicación, que desempeña incluso un papel fundamental en las relaciones interpersonales, está constituido por un conjunto de actitudes, gestos, ademanes, posturas del cuerpo, expresiones del rostro, dirección de la mirada, tono de voz, etc., todos ellos símbolos que representan entes de carácter predominantemente afectivo o emocional.

Los lenguajes en general son pues representaciones de la existencia

¹ Se ha reconocido que las palabras no son únicamente instrumentos de la comunicación sino - por encima de esto - instrumentos del pensamiento.

² Farné, Mario et al., *op. cit.*, p. 40

que mientras se forman y permanecen en la mente del hombre se pueden considerar como representaciones abstractas; una vez que se exteriorizan para efectos de comunicación, se constituyen en representaciones concretas de la existencia (lenguaje hablado o sonoro, escrito o visual, ideográfico o mímico).

3.2.5 Conceptos

Concepto es, "en general, todo procedimiento que posibilite la descripción, la clasificación, la organización y la previsión de los objetos cognoscibles. Entendido de tal manera, el término tiene un significado muy general y puede incluir toda especie de signo o procedimiento semántico¹, cualquiera que sea el objeto al que se refiera, abstracto o concreto, cercano o lejano, universal o individual, etc."

².

"Aún cuando el concepto sea indicado normalmente por un nombre, el concepto no es el nombre, ya que nombres diferentes pueden expresar el mismo concepto o diferentes conceptos pueden ser indicados, por equivocación, por el mismo nombre. Por lo demás, el concepto no es un elemento simple o indivisible, sino que puede estar constituido por un conjunto de técnicas simbólicas extremadamente complejas, como el caso de las teorías científicas que también pueden ser llamados conceptos.

¹ Semántica: "En sentido estricto, la doctrina que considera la relación de los signos con los objetos a los cuales se refieren, esto es, la relación de designación". Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 1034.

² *ibid.*, p. 190.

"El concepto no se refiere ni siquiera necesariamente a cosas o hechos reales, ya que pueden ser conceptos de cosas inexistentes o pasadas, o cuya existencia no sea verificable o tenga un sentido específico.

" La función primordial y fundamental del concepto al ser la misma que la del lenguaje, es la comunicación" ¹.

La noción del concepto da origen a dos problemas fundamentales: el de la naturaleza del concepto y el de la función del concepto.

- A) El problema de la naturaleza del concepto ha tenido dos soluciones fundamentales: en la primera el concepto es la esencia necesaria de las cosas, aquello por lo que no pueden ser diferentes de lo que son, en la segunda solución el concepto es un signo ².
- B) La función del concepto puede ser concebida de dos maneras fundamentalmente diferentes: como final y como instrumental. La interpretación del concepto como esencia le atribuye función finalista, ya que por esta interpretación el concepto no tiene más función que la de expresar o revelar la sustancia de las cosas. En cambio, cuando se considera al concepto como un símbolo se admite con ello su carácter instrumental, carácter que puede ser aclarado y descrito en sus múltiples aspectos. Los aspectos principales son los siguientes ³:

¹ *idem*

² *vid., ibid.*, pp. 190-195

³ *vid., ibid.*, pp. 195 y 196.

- 1) La primera función atribuida al concepto es la de **describir** los objetos de la experiencia a fin de permitir su reconocimiento.
- 2) La segunda función atribuida al concepto es la económica. A esta función está ligado el carácter **clasificador** del concepto mismo.
- 3) La tercera función del concepto es la de **organizar** los datos de la experiencia, de tal manera que se establezcan entre ellos relaciones de naturaleza lógica. Un concepto no se limita por lo común a describir y clasificar los datos empíricos, sino que posibilita la derivación deductiva de ellos. Es este aspecto por el que la formulación conceptual de las teorías científicas tiende a la axiomatización, ya que la generalización y el rigor de la axiomatización tienden a llevar al límite al carácter lógicamente organizador del concepto.
- 4) La cuarta función del concepto, considerada actualmente como fundamental en las ciencias físicas, es la **previsión**. La finalidad de un signo es la de prever, por eso el concepto es un medio anticipatorio y proyectador.

"Los tipos fundamentales de los conceptos científicos, que no son ni descriptivos ni clasificatorios, cumplen actualmente las funciones de organización y previsión. Estos tipos son los modelos, los conceptos matemáticos y los construidos.

"Los modelos constituyen simplificaciones o idealizaciones de la experiencia y

se obtienen llevando al límite los conceptos o atributos propios de los objetos empíricos. En este sentido son modelos los conceptos de velocidad instantánea, de sistema aislado, de gases ideales y en general los modelos mecánicos.

"Los **conceptos matemáticos** son simplemente artificios para introducir procedimientos especiales de cálculo y, en este sentido, son instrumentos de previsión. El concepto de 'onda de probabilidad' inherente a la mecánica cuántica así como los de 'campo tensorial' y 'espacio curvo', pertenecen a esta especie".

"Los **construidos** (o construcciones lógicas) son conceptos de entidades que son dadas en la experiencia y tampoco tienen su semejanza con objetos dados y cuya existencia consiste simplemente en la posibilidad de ser usados como instrumentos de previsión en el contexto de una teoría. Ejemplos de construidos son los conceptos de campo, de éter, etc."¹.

El término construido entró en uso desde que Russell enunció el principio:

"Siempre que sea posible, deben sustituir las construcciones lógicas a las entidades inferidas"².

"Los construidos están dotados de existencia sistemática, del modo de

¹ *ibid.*, p. 196

² *vid. ibid.*, p. 231

existencia propio de una entidad cuyas descripciones son analíticas en el ámbito de un sistema de proposiciones; en tanto que las entidades inferidas tendrían existencia real" ¹.

"Los contruidos deberían cumplir todas las funciones de las entidades inferidas, a saber:

- 1) resumir los hechos observados;
- 2) constituir un objeto ideal para la investigación, esto es, promover el progreso de la observación;
- 3) constituir la base para la previsión y la explicación de los hechos" ¹.

3.2.6 Reglas

"Se denomina regla a cualquier proposición prescriptiva. El término es muy general y comprende las nociones más restringidas de norma, máxima y ley. En este sentido Wolff definió la regla como una proposición que enuncia una determinación conforme a la razón" ².

Otra definición es: "La regla es un enunciado en que dos o más conceptos se vinculan para dar por resultado un nuevo concepto" ³.

¹ *idem*

² *ibid.*, p. 999

³ Farné, Mario et al., *op. cit.*, p. 52

Quando decimos "Las cerezas son rojas" o "Para hacer ciruelas cocidas se hierven las ciruelas en agua azucarada" formulamos dos reglas muy precisas pero muy diferentes. En el primer caso afirmamos la existencia de una relación simple e invariable entre el concepto de 'bereza' y el de 'rojo': Las cerezas tienen muchas propiedades, una de ellas es ser rojas; el rojo a su vez, es una propiedad de muchas cosas entre las cuales se hallan las cerezas. Así pues 'bereza' implica 'rojo' y viceversa. En el segundo caso la relación entre los conceptos 'ciruela', 'agua', 'hervir' y los otros no resulta clara sino hasta que se vinculan dinámicamente entre sí y conforme a una secuencia precisa (todo lo cual da por resultado la regla para hacer ciruelas cocidas) ¹.

"Existen reglas informales y formales. La **regla informal** se refiere a una relación imperfecta o inexacta entre conceptos; tal relación es verdadera algunas veces o con frecuencia, pero no siempre. Casi todas nuestras opiniones acerca del mundo se basan en reglas informales. "Las aves vuelan", "Las hojas son verdes" y "Las cerezas son rojas" son tres afirmaciones que comúnmente hacemos, aún sabiendo que los pingüinos y las avestruces no vuelan, que algunas plantas tienen las hojas rojas y que hay cerezas de un color rosa muy pálido. Este tipo de regla se denomina también 'intuitiva'.

"En cambio, las **reglas formales** expresan una relación entre dos o más conceptos que es siempre y únicamente verdadera: 'El hombre necesita oxígeno para vivir', 'El triángulo tiene tres lados', ' $6 \times 8 = 24$ '; éstos son ejemplos de reglas formales" ¹.

¹ *idem*

La regla forma parte de los elementos básicos o representaciones abstractas de la actividad mental que se denomina **pensamiento**, junto con el esquema, la imagen, el símbolo, el lenguaje y el concepto. Estas representaciones intervienen en todos los procesos de la actividad cognoscitiva del hombre y en el siguiente subcapítulo trataremos el otro tipo de representaciones que utilizamos como auxiliares en el proceso de conocimiento: las representaciones reales o concretas.

3.3 REPRESENTACIONES REALES O CONCRETAS DE LA EXISTENCIA

Son representaciones reales o concretas de la existencia los objetos o entes concretos que tienen similitud con el objeto original y están expresados en forma bi o tridimensional. Fotografías, dibujos, pinturas, mapas, gráficas, grafías, prototipos, diagramas, maquetas, estatuas, modelos tridimensionales a escala, dispositivos de simulación (mecánicos, eléctricos, magnéticos, electrónicos, computacionales, etc.), son ejemplos de representaciones concretas.

En el subcapítulo anterior vimos que los esquemas, imágenes, símbolos, lenguajes, conceptos y reglas son las representaciones básicas del pensamiento y por lo tanto se consideran como representaciones abstractas, pero cuando esas representaciones se plasman en forma real para fines de comunicación, se constituyen en representaciones concretas. Así, un texto escrito, un diagrama de un circuito eléctrico, un mapa de la ciudad, una fotografía de mi perro, etc.

constituyen reproducciones físicas de las respectivas representaciones mentales o abstractas.

3.3.1 Representaciones tridimensionales

Son representaciones tridimensionales toda reproducción física en tres dimensiones ¹ de seres de la vida real ². Por ejemplo, un tren de juguete, una esfera representativa del globo terrestre, una estatua, un modelo a escala de cierto edificio o avión, un modelo molecular de cierto material; son representaciones tridimensionales de realidades.

Son representaciones tridimensionales también los **prototipos** ³ los cuales son representaciones tridimensionales de entes físicos que se construyen por primera vez generalmente para verificar detalles constructivos y de funcionamiento de futuras reproducciones del mismo ente. Los prototipos pueden ser a escala o en tamaño normal.

3.3.2 Representaciones bidimensionales

Son representaciones bidimensionales toda reproducción física en dos

¹ Dimensión: "Cada una de las tres direcciones en que se mide la extensión de un cuerpo (largo, ancho, hondo)". García-Pelayo y Gross, Ramón. *op. cit.*, p. 361.

² *cfr.*, Krick, Edward V. *Introducción a la ingeniería y al proyecto en la ingeniería*. México, Limusa-Wiley, 1971, p. 83.

³ Prototipo: Original, modelo, primer tipo de una cosa. García-Pelayo y Gross, Ramón. *op. cit.*, p. 847.

dimensiones de un **fenómeno**, es decir, de "todo lo que puede ser percibido por los sentidos o por la conciencia" ¹. Por ejemplo: los dibujos, los escritos, las gráficas, los retratos, etc.

Las representaciones bidimensionales entonces representan físicamente o de manera concreta la figura o la forma de entes concretos (v.g. :la fotografía de un carro) o de entes abstractos (v.g.: la figura del número dos).

3.4 IMPORTANCIA DE LAS REPRESENTACIONES

La capacidad humana para representar la existencia, de manera concreta o abstracta, constituye una explicación en si misma del modo de ser del hombre. Sin esa capacidad de representación el hombre no sería lo que es.

La gran importancia que tiene esa capacidad del hombre se explica con la siguiente secuencia de hechos:

- 1) Las representaciones constituyen para el hombre un medio de simplificación de la **complejidad** ² de la existencia;
- 2) Al eliminar la complejidad de la existencia se facilitan los procesos de indagación, experimentación, análisis (visión de las partes y sus relaciones) y síntesis (visión de unidad o de conjunto) en el hombre y por lo tanto se

¹ *ibid.*, p. 463

² Complejo: "Que se compone de elementos diversos". García-Pelayo y Gross. *ibid.*, p. 253.

mejoran sus capacidades de interpretación, descripción, clasificación, organización, explicación y previsión;

- 3) Las representaciones de la existencia, además de mejorar las capacidades anteriores - mismas que repercuten en una mayor comprensión de las cosas-, le permiten asimismo desarrollar su capacidad creativa;
- 4) La mayor comprensión de las cosas y el desarrollo de su creatividad hacen posible que el hombre diseñe y evalúe alternativas de acción y las ejecute y controle con mayor eficacia (menos costo, menos tiempo y menos riesgos).

Adicionalmente, la elaboración y uso de representaciones de la existencia han permitido la comunicación entre los hombres y todos los procesos derivados de ella (educación, socialización, etc.) y eso en sí mismo explica suficientemente el desarrollo de la especie humana.

3.5 EL CONCEPTO DE SISTEMA: UNA REPRESENTACION MENTAL MUY UTIL

Si recordamos :

- 1) que existencia es "cualquier delimitación o definición del ser, es decir, un modo de ser delimitado y definido" ¹;

¹ *vid., supra*, el subcapítulo 1.1 Existencia, realidad e idealidad

- 2) que toda manifestación de la existencia (ya sea real o ideal) es objetiva, está en movimiento, conectada, en interacción y es constante;
- 3) que una representación es "aquello mediante lo cual se conoce algo" ¹; y
- 4) que un concepto es un tipo de representación mental de la existencia que: revela la sustancia (o esencia necesaria) de un ente; describe al objeto de la experiencia a fin de permitir su reconocimiento; clasifica al objeto, es decir, designa la extensión de un término, o determina el conjunto de individuos que caen bajo la misma denominación; organiza los datos de la experiencia posibilitando su derivación deductiva ²;

al expresar que el concepto de sistema puede representar todo lo que existe, estamos afirmando que dicho concepto tiene la capacidad de representar cualquier conjunto de entes (reales o ideales) con sus respectivas relaciones. Por esta amplia capacidad de representación es que consideramos que el concepto de sistema tiene una utilidad muy importante para la actividad del hombre.

3.5.1 Definición de sistema

A continuación vamos a transcribir algunas definiciones que existen de

¹ *vid., supra*, el subcapítulo 3.1 *Definición y tipos de representación*

² *vid., supra*, el apartado 3.2.5. *Conceptos*

sistemas, señalando en cada caso el nombre de su autor. Las referencias bibliográficas que se utilizaron aparecen, ordenadas alfabéticamente por autor, al final de este trabajo, en la Bibliografía.

Sistema es:

- 1) "Una totalidad deductiva de un discurso ... la palabra es empleada en filosofía para indicar preferentemente un discurso organizado en forma deductiva, o sea que constituye un todo cuyas partes pueden resultar una de la otra": Nicola Abbagnano.
- 2) "Un conjunto de verdades relacionadas entre sí y con sus principios": Wolff, citado por Nicola Abbagnano.
- 3) "Unidad de múltiples conocimientos reunidos en una única idea": Kant, citado por Nicola Abbagnano.
- 4) "Un todo organizado con una finalidad y, por lo tanto es articulado, no acumulado": Kant, citado por Nicola Abbagnano.
- 5) "Una totalidad cualquiera o un todo organizado": Nicola Abbagnano.
- 6) "Conjunto de principios articulados entre sí" (del griego *systema*: conjunto; de *syn*: con, y de *istemi*: establecer): Agustín Mateos Muñoz.
- 7) "Conjunto de elementos interrelacionados": Arturo Fuentes Zenón.

- 8) "Conjunto de elementos interconexos que forman una integridad": Arturo Fuentes Zenón.
- 9) "Un todo constituido de partes interrelacionadas": Edward V. Krick.
- 10) "Una agregación o ensamble de objetos unidos por alguna forma de interacción o interdependencia regular; un grupo de unidades diversas combinadas por la naturaleza o el arte para formar un todo integrado, para funcionar, operar o moverse al unísono y a menudo en obediencia a alguna forma de control; un todo orgánico u organizado": Nuevo Diccionario Internacional Webster, citado por N. Jordan.
- 11) "Un conjunto de ideas ordenado de modo organizado o metódico; una exhibición completa de principios o hechos esenciales ordenados de acuerdo con su dependencia o conexión racional; ... ; también un complejo de ideas, principios, doctrinas, leyes, etc., que formen un todo coherente y reconocido como el contenido intelectual de una filosofía, religión, forma de gobierno, etc., de carácter particular; ... ; de aquí, una filosofía, religión, etc., de carácter particular": Nuevo Diccionario Internacional Webster, citado por N. Jordan.
- 12) "Una hipótesis; una teoría formulada; la teoría por oposición a la práctica; una exposición sistemática de un tema; un tratado": Nuevo Diccionario Internacional Webster, citado por N. Jordan.

- 13) "Un programa o método formal que gobierne la organización, el orden, etc., de objetos o materiales, o un modo de proceder; un plan definido o estable de ordenamiento, operación, procedimiento; un método de clasificación, codificación, etc.": Nuevo Diccionario Internacional Webster, citado por N. Jordan.
- 14) "Método u orden regular; arreglo formal; carácter ordenado": Nuevo Diccionario Internacional Webster, citado por N. Jordan.
- 15) "Un conjunto de objetos con relaciones entre los objetos y entre sus atributos": Arthur D. Hall.
- 16) "Un conjunto dado de objetos, sus propiedades y sus relaciones": S. P. Nikoranov. Nikoranov.
- 17) "Un conjunto de partes coordinadas para alcanzar un conjunto de metas": C. West Churchman.
- 18) "Un paradigma o patrón de pensamiento organizado, de amplitud suficiente como para albergar los más diversos, competitivos y divergentes modelos y teorías de las ciencias naturales y sociales": Kuhn, citado por Juan Ignacio Jiménez Nieto.
- 19) "Una manera de mirar a la realidad física o histórica, una pauta para seleccionar las unidades fundamentales o entidades primarias del objeto

del conocimiento, aislarlas del caos de las categorías residuales o interconectarlas con las vecinas, dejando a cada ciencia, y aún a cada investigador, en libertad de seleccionar, acotar y relacionar a su antojo": Juan Ignacio Jiménez Nieto.

20) "Conjunto holístico de elementos en interacción estable, permanente o continua, aislados de su circunstancia o medio ambiente por una frontera de porosidad variable, a través de la cual los elementos propios del sistema, todos ellos en relación de interdependencia o interacción primaria, influyen y son a su vez influidos, por intercambio fronterizo, con los elementos de otros sistemas paralelos o con los que, como parte de conjuntos más amplios o supersistemas, circundan, envuelven y ambientan al sistema": Juan Ignacio Jiménez Nieto.

21) "Como concepto, en sí mismo, un sistema de conceptos interconectados (ámbito, elementos, frontera, interacciones y potencial holístico son categorías interdependientes entre sí)": Mc Kiney, citado por Juan Ignacio Jiménez Nieto.

22) "Un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos": Oscar Johansen Bertoglio.

23) "Un grupo de partes y objetos que interactúan y que forman un todo o que se encuentran bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida": Oscar Johansen Bertoglio.

- 24) "Un conjunto de partes y sus interrelaciones": General Systems Society for Research, citada por Oscar Johansen Bertoglio.
- 25) "Un complejo de elementos interactuantes": Ludwig Von Bertalanffy.
- 26) "Un grupo de rubros interdependientes o que se influyen reciprocamente en forma regular formando un todo unificado": Webster, citado por Elwood S. Buffa.
- 27) "Un conjunto de elementos de interacción": Fernando Guilherme Tenorio.
- 28) "Considerando el aspecto interno y el aspecto externo ... Interno: un conjunto de elementos cualesquiera vinculados entre si por cadenas de relaciones, de modo que constituyen un todo organizado. Externo: un todo organizado, relacionado dinámicamente con el medio externo (esto es, sujeto continuamente a mutaciones) y que representa, en todo momento, un determinado modo de acción (o comportamiento)": Fernando Guilherme Tenorio.
- 29) "Conjunto de elementos, de cualquier clase, interrelacionados": Germán Sergio Monroy Alvarado.
- 30) "Un conjunto estructurado de objetos y (o) atributos junto con las relaciones entre ellos": Brian Wilson.

El haber transcrito tantas definiciones tiene la intención de manifestar la importancia y amplia aplicabilidad que tiene el concepto de sistema. Las definiciones aquí expresadas no son, desde luego, todas las que existen pero son suficientes para denotar el interés que existe en múltiples y diferentes campos de estudio y de actividad del hombre. Los autores citados son estudiosos y profesionales de diversas disciplinas, entre las que se encuentran la filosofía, lingüística, ingeniería, economía, psicología, biología y administración; sin embargo no son los únicos, ya que la capacidad del concepto para representar todo lo que existe deja abierta la posibilidad de su uso en todas las áreas del conocimiento.

Podemos ver por otra parte, que si bien las definiciones anteriores no son idénticas, sí mantienen algunos elementos comunes, o bien, aportan elementos que se complementan, todos ellos en función del uso que dichos autores hacen del concepto en su ámbito de aplicación. Es pues importante que se aprovechen todos esos elementos de definición para elaborar una conclusión sobre la definición que nos ocupa.

En virtud de lo anterior y como consecuencia de las definiciones referidas podemos concluir que el concepto de **sistema**:

1) Representa una **totalidad** o unidad.

Esa totalidad o integridad puede ser cualquier ente de la existencia (concreto o abstracto), por lo tanto el concepto de sistema es una representación mental

de cualquier modo de ser determinado o determinable.

2) Describe la **actividad sustancial** del ente que representa.

Esto significa que el concepto de sistema revela la sustancia o esencia necesaria del ente que representa, esto es, su modo de ser tanto interno como externo.

3) Describe los **entes externos** ¹ con los cuales el ente que representa está conectado e interactuando (**relaciones externas**) para ser lo que es.

Esas relaciones externas denotan su **finalidad** ² e implícitamente marcan la extensión y el límite (**frontera**) entre lo que el ente representado es y lo que no es pero de lo cual depende (**medio ambiente**).

4) Describe los **entes internos** que constituyen al ente representado así como la **forma** en que están conectados e interactuando (**relaciones internas**).

Esas relaciones internas determinan la **estructura** que organiza (**orgánica**) y que posibilita el **funcionamiento** del ente que representa ³.

¹ Son modos de ser determinados y determinables también.

² Finalidad: adecuación a un fin de un conjunto de cosas o hechos. La palabra por lo general designa una determinada forma de organización o de orden. Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, p. 556.

³ Los entes internos o componentes de un sistema, al constituir una estructura, asumen el carácter de órganos y por lo tanto cumplen, cada uno, una función (actividad caracterizada por una finalidad) para que el organismo como totalidad logre la propia (expresada a través de sus relaciones externas).

3.5.2 Características de los sistemas.

Para comprender mejor el concepto de sistema y estar en condiciones de utilizarlo correctamente a continuación vamos a enunciar sus atributos o características fundamentales.

- 1) Dentro de un sistema, en el interior de su frontera, donde se encuentran los componentes que constituyen su estructura, se pueden delimitar - en atención a nuestros intereses - otros sistemas de menor jerarquía, los cuales se denominan **subsistemas**, cada uno de los cuales va a tener en sí todas y cada una de las características de cualquier sistema.

Esos sistemas a su vez podrán subdividirse en otros subsistemas y estos últimos en otros más. Este proceso de subdivisión puede proseguir hasta que las subdivisiones obtenidas carezcan de importancia para el asunto que estemos tratando en ese momento. "Cualquier otra subdivisión del sistema, cuyas partes constituyentes carezcan de importancia para el problema ... se les denomina componentes de dicho sistema".¹

- 2) En virtud de que todo lo que existe está conectado e interactuando para formar una totalidad absoluta denominada **Universo**, cada sistema puede considerarse a su vez como un componente de otro sistema mayor denominado **suprasistema**.

¹ Krick, Edward V. *op. cit.*, p. 233.

- 3) El modo de ser ¹ de cada componente de un sistema tiene un efecto en el modo de ser del conjunto como un todo, por lo tanto, el modo de ser conjunto de todos los componentes caracterizan al modo de ser del sistema y por lo tanto al modo de relacionarse con su medio ambiente.
- 4) La actividad de cada uno de los componentes de un sistema depende de la actividad de al menos uno de los otros componentes, con quien está relacionado; esto es, el modo de ser de cada componente depende - en parte - de sus relaciones con otros componentes del sistema.

Si una parte de un sistema no depende ni siquiera de alguna otra parte del mismo, entonces esa parte no pertenece al sistema. Sería parte de su medio ambiente siempre y cuando el sistema dependiera de ella, esto es, que esa parte se relacionara con el sistema aportándole algo...

- 5) Todos los posibles subsistemas de un sistema tienen las últimas dos características dadas para los componentes, por lo tanto los componentes de un sistema no se pueden agrupar en subsistemas independientes ².
- 6) Un sistema es más que la suma de sus partes.

¹ Tal como se vio en el subcapítulo 1.7 *La actividad de los entes*, el modo de ser de un ente es su actividad, por lo tanto cuando hablamos de modo de ser de un ente estamos hablando de la actividad de ese ente.

² *cfr.* con las últimas tres características en la página 55 de la obra de Arturo Fuentes Zenón: *"El pensamiento sistémico: Caracterización y principales corrientes"*. México, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1991. (Cuadernos de Planeación y Sistemas: Número 3. Seminario y Taller de Metodología)

Desde el punto de vista estructural, un sistema es un todo divisible, pero funcionalmente es un todo indivisible, en el sentido de que algunas de sus propiedades esenciales se pierden al partir el sistema ¹.

El sistema, como un todo organizado con finalidad, es articulado, no acumulado; puede crecer desde el interior pero no desde el exterior, por lo tanto su crecimiento no agrega ningún miembro sino que hace a cada miembro más fuerte y más adecuado a su finalidad, sin alterar la proporción del conjunto ².

De lo anterior se desprende que si del exterior se agrega otro u otros elementos o componentes a un sistema, ese sistema se altera en su funcionamiento y deja de ser lo que es. En este caso puede ocurrir una de dos cosas: o el sistema se reestructura para funcionar como un nuevo sistema, diferente - aunque sea parcialmente - del original, o el sistema se desintegra y deja de funcionar como tal. Lo mismo podría ocurrir si una parte del sistema o más dejaran de funcionar: el sistema se reestructuraría o desaparecería como tal.

- 7) Un sistema permanece en el tiempo mientras sus componentes mantengan sus relaciones sin cambios o alteraciones significativas, esto es, mientras mantengan un equilibrio dinámico o estado estable dentro de ciertos límites.

¹ Monroy Alvarado, Germán Sergio. *Metodología de sistemas: Introducción al enfoque y al método de sistemas*. México, Universidad Autónoma Metropolitana Atzacotalco - Xochimilco, 1986., pp. 49 y 50.

² Característica atribuida a Emmanuel Kant, citada por Nicola Abbagnano. *op. cit.*, p. 1082.

La **homeostasia** ¹ es una función de los sistemas que persigue mantener el equilibrio dinámico de las relaciones de sus componentes.

3.5.3 Utilidad del concepto de sistema

A continuación se van a presentar algunas de las razones por las cuales se considera muy útil el concepto de sistema:

- 1) La capacidad que tiene el concepto de sistema para describir, clasificar, organizar, explicar y predecir cualquier parte de la existencia lo hace un instrumento poderoso mediante el cual el hombre puede mejorar su eficacia para conocer, comprender, analizar, sintetizar, evaluar y transformar la existencia, en beneficio del cumplimiento de su finalidad.
- 2) Por el carácter representativo de totalidad organizada, dinámica y deductiva, el concepto de sistema - y sus conceptos derivados - suelen utilizarse con las connotaciones de método, orden, regularidad, procedimiento ordenado o metódico, organismo, clasificación, automatización y organización en general. Es por esto que escuchamos con frecuencia expresiones tales como: "debemos sistematizar el trabajo", para decir que quieren organizar el trabajo; "su modo de exponer las cosas no tuvo sistema alguno", para decir que le faltó orden en su

¹ Homeostasia: Concepto formulado por W. B. Cannon, utilizado para denotar el fenómeno de regulación por retroalimentación; citado por Ludwig Von Bertalanffy en su *Teoría general de los sistemas*. México, Fondo de Cultura Económica, 1984. p. 167.

exposición; "asistió a sus clases sistemáticamente", para decir que asistió regularmente; "hay que sistematizar la emisión de pólizas", para decir que hay que realizar ese trabajo de manera automatizada; "han logrado un buen sistema de juego", para decir que el método y técnicas que utilizan para jugar son buenos; etc..

- 3) El concepto de sistema es especialmente útil ya que representa un conjunto de conceptos interdependientes (totalidad, actividad, ente externo, componente interno, relación, finalidad, frontera, medio ambiente, estructura, organización, funcionamiento y otros más). En virtud de lo anterior es que suele decirse que un sistema es en sí mismo un sistema de conceptos interconectados. Esta cualidad peculiar hace que se considere a las ideas de sistemas como paradigma o patrón del pensamiento organizado.
- 4) Al tener capacidad de representación de todo tipo de entes, tanto la totalidad del sistema como sus entes externos e internos, representados por el concepto en cuestión, pueden referirse a entes concretos o a entes abstractos. Así, el uso del término puede aplicarse en diferentes casos, como los siguientes: sistema ecológico (ecosistema), sistema de ideas (v.g.: teorías o discursos), sistema de carreteras, sistema de actividades a realizar (plan); sistema de obras hidráulicas; sistema de gobierno; sistema planetario; sistema religioso; y muchísimos otros más.
- 5) La utilidad múltiple y variada del concepto de sistema queda manifiesta

también cuando, dependiendo del interés que se tenga, un mismo ente puede ser considerado en un momento dado como un sistema y en otro momento como un subsistema o como un componente de un sistema mayor (suprasistema). Por ejemplo: el hombre puede ser considerado como un sistema en sí mismo o bien como componente de sistemas más amplios (familia, empresa, comunidad, etc.); un motor puede considerarse como un sistema en sí mismo o como un subsistema de un automóvil; un libro puede ser considerado como un sistema o como un componente de sistemas más amplios (librero, librería, biblioteca, etc.).

- 6) El concepto de sistema ayuda en la investigación a descubrir lo que es relevante y lo que es irrelevante, ayuda también a decidir en qué aspectos se requiere más información o estudio, asimismo dicho concepto ayuda a entender que hay cosas que están determinadas por múltiples elementos y procesos que interactúan como una totalidad; en consecuencia, el concepto ayuda a explicar y a prever la actividad de las cosas atendiendo toda esa complejidad.

La idea de sistema ayuda a entender también que hay cosas que son causa y efecto a la vez de sus partes componentes, en las que cada parte existe por intermedio de las otras y para las otras, es decir, como un instrumento que produce las otras partes y es producido recíprocamente por ellas.

- 7) El concepto de sistema y sus ideas derivadas permiten abordar

problemas complejos, los cuales no se pueden explicar de manera reduccionista ni mecanicista, ya que involucran fenómenos de múltiples variables en las que se dan una gran cantidad de relaciones y cuyo comportamiento está gobernado por alguna forma de organización ¹.

- 8) Las ideas de sistemas han hecho posible el surgimiento de la investigación interdisciplinaria (en contraste con la investigación multidisciplinaria) en la cual un problema se ve como un "todo" y ese "todo" se estudia desde la óptica de diferentes disciplinas. Los resultados de ese estudio se integran o complementan con los estudios disciplinarios particulares ².

Estas ideas son una tendencia del pensamiento moderno y ello se demuestra con el surgimiento en los últimos tiempos de nuevas disciplinas que coinciden con ellas, como la Cibernética, La Teoría de la Información, la Ingeniería de Sistemas, la Investigación de Operaciones, las Ciencias de la Administración (Management Science), Ciencias de la Política (Policy Science), Ciencias de la Planeación, Ciencias de la Comunicación, etc. ³.

Otro indicador relevante de la importancia que las ideas de sistemas están teniendo en nuestros días es la cantidad de libros, artículos y revistas que se editan y publican sobre tópicos de sistemas, así como la proliferación de asociaciones de especialistas y de programas educativos que consideran esta temática.

¹ *cfr.*, Fuentes Zenón, Arturo. *op.cit.*, pp.13-22

² Monroy Alvarado, Germán Sergio. *op. cit.*, p. 61.

³ *idem*

3.5.4 Tipos de sistemas

Dado que el concepto de sistema es siempre una representación abstracta de algún ente, cualquier clasificación de los sistemas dependerá de los atributos que tengan los entes que son representados. En otras palabras esto significa que los tipos de sistemas están asociados con los tipos de entes que representan.

Recordemos también que hay dos maneras de proceder mentalmente para representar a un ente como un sistema: la analítica, deductiva o reduccionista y la sintética, inductiva o expansionista. En el primer caso el hombre piensa primero en el todo que va a ser representado con el concepto de sistema y después piensa en sus partes constitutivas o componentes; por ejemplo, pensar en una empresa como el ente-totalidad a ser representado y después pensar en sus partes constitutivas. En el segundo caso el hombre piensa primero en las partes que van a constituir el todo que va a ser representado con el concepto de sistema para después determinar cuál es la unidad o totalidad que conforman; por ejemplo el conjunto de personas, materiales, equipos, obras e instalaciones, información, técnicas, métodos, etc. que van a conformar una empresa como totalidad.

A continuación vamos a mencionar algunos tipos de sistemas cuya clasificación se hace con base en algún criterio, mismo que se enuncia previamente en cada caso.

1) Por el tipo de ente que representa el sistema (como totalidad).

Según este criterio los sistemas pueden ser: concretos o físicos y abstractos o psíquicos.

Los **sistemas concretos** o físicos son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes concretos ¹. Ejemplos: el ecosistema Bosque de Chapultepec; el sistema hidráulico de un automóvil; el sistema que representa un horno de fundición; el sistema que representa un árbol; el sistema que representa una parvada de aves; etc.

Los **sistemas abstractos** o psíquicos son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes abstractos ². Ejemplos: sistemas de valía o sistemas de ética; sistemas lingüísticos; sistemas lógicos; sistemas matemáticos; sistemas literarios; sistemas teóricos ³; etc.

Los sistemas concretos por su parte pueden ser: sin vida y con vida (sistemas biológicos).

Los **sistemas concretos sin vida** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes que no poseen vida, es decir, de entes que no nacen ni crecen, no se reproducen ni mueren. Ejemplos: el sistema montañoso de la Sierra Madre Occidental; el sistema nacional de carreteras; el sistema volcánico de Colima; el sistema que representa un automóvil; el sistema que representa un animal muerto; etc.

¹ *vid. supra* subcapítulo 1.4 Entes concretos y entes abstractos

² *idem*

³ "Un sistema teórico consiste en una interrelación de conceptos generales". Jiménez Nieto, Juan Ignacio. *Teoría general de la Administración: La ciencia administrativa a la luz del análisis sistémico*. Madrid, Tecnos, 1975 (Colección de Ciencias Sociales. Serie de Ciencia Política), p. 21

Los sistemas biológicos¹ o sistemas concretos con vida son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes que tienen vida, es decir, de entes que nacen, crecen, se reproducen y mueren; este tipo de sistemas se divide a su vez en sistemas concretos con vida vegetal o sistemas vegetales y sistemas concretos con vida animal o sistemas animales. Ejemplos: el sistema que representa a un ser humano; el sistema que representa una planta de maíz; el sistema que representa un rinoceronte; etc..

2) Por el origen del sistema.

De acuerdo con este criterio los sistemas pueden ser: naturales o hechos por la naturaleza y artificiales o hechos por el hombre.

Los sistemas hechos por la naturaleza o sistemas naturales son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes creados por la naturaleza, "sistemas que representan entes físicos que integran el universo, en una jerarquía de sistemas subatómicos desde los sistemas de ecología hasta los sistemas galácticos"². Ejemplos: el sistema planetario solar; el ecosistema Desierto de Sonora; el sistema hidrológico de la Cuenca del río Grijalva; etc..

Los sistemas hechos por el hombre o sistemas artificiales, diseñados o

¹ Suele llamarse sistema biológico al ente biológico en sí y no a su representación conceptual como sistema.

² Peter B. Checkland, citado por Brian Wilson en *Sistemas: conceptos, metodología y aplicaciones*. México, Megabyte / Grupo Noriega Editores, 1993, p. 42

deliberados son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes creados por el hombre.

Los sistemas creados por el hombre, también llamados sistemas diseñados, "pueden ser tanto físicos (herramientas, puentes, complejos automatizados) como abstractos (matemática, lenguaje, filosofía)" ¹. Ejemplos: el sistema de drenaje profundo de la ciudad de México; el sistema que representa una máquina embotelladora de refrescos; el sistema eléctrico de una casa habitación; el sistema teórico de Maxwell; el sistema de comunicaciones vía satélite "Solidaridad"; etc..

3) Por el tipo de actividad atribuible al sistema.

De acuerdo con este criterio, los sistemas pueden ser: estáticos y dinámicos; determinísticos y estocásticos; teleológicos y no teleológicos; estables e inestables; controlados y no controlados; adaptables y no adaptables; etc..

Los sistemas estáticos son representaciones - mediante el concepto de sistema - que consideran a los entes independientes del tiempo o en los que el cambio de sus relaciones en el tiempo no es significativo o no tiene mucha importancia para su comprensión ². Ejemplos: los entes representados a través de un modelo de programación lineal. En la realidad no existen entes que sean estrictamente estáticos, esto se debe a la propiedad de movimiento de la existencia.

¹ Wilson, Brian. *op. cit.*, p. 42

² *ibid.*, p. 38

Los **sistemas dinámicos** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes que dependen del tiempo o en los que el cambio de sus relaciones en el tiempo es un factor muy importante para su comprensión ¹.

Ejemplos: una empresa; una familia de personas; cualquier ser vivo; etc..

Los **sistemas determinísticos** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya actividad es siempre la misma y es conocida con base en la experiencia (datos empíricos) o en las leyes físicas ². En los sistemas determinísticos puede conocerse con certeza el resultado de su actividad ³. Ejemplos: una caldera de vapor; un aparato de televisión; el sistema eléctrico de una casa; etc. En la realidad no existen entes que sean estrictamente determinísticos puesto que ello implicaría un conocimiento perfecto de todas las relaciones del ente y eso hasta el momento es imposible.

Los **sistemas estocásticos o probabilísticos** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya actividad no es siempre la misma, es incierta, su actividad esperada pertenece a una distribución probabilística o está basada en una distribución estadística (vista por la experiencia) ⁴. Ejemplos: la economía de un país; el crecimiento de un manzano; el sistema de transporte colectivo "Metro"; un sistema de fabricación de vasos; etc..

¹ *ibid.*, p. 38

² *ibid.*, p. 38

³ Flores Zavala, Víctor. Apuntes de Ingeniería de Sistemas. México, Facultad de Ingeniería y Coordinación del Sistema de Universidad Abierta de la Universidad Autónoma de México, 1982, p. 17

⁴ Wilson, Brian. *op. cit.*, p. 38

Los **sistemas teleológicos** ¹ son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya actividad tiene propósitos o busca fines, definidos o determinados (esos fines) por el ente mismo o por al menos uno de los componentes del sistema que los representa. Esta última característica, la de que los fines sean determinados por el ente mismo y/o por sus componentes, le da el sentido deseado a los sistemas teleológicos, esto es, el sentido de considerarlos como sistemas autogeneradores de fines. De no ser así, "al añadir que los sistemas bajo estudio son sistemas con propósito - nada más - no aclaramos las cosas, pues en un sentido restringido - estricto - tal condición la cumple cualquier arreglo al que se le atribuya una función (como un generador, un libro o un órgano humano)" ².

Son ejemplos de sistemas teleológicos los sistemas humanos o sistemas sociales (véanse en este apartado más adelante).

Los **sistemas no teleológicos** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya actividad no tiene propósito o no busca fines, determinados por el ente mismo o por sus componentes. Si acaso identificamos en uno de estos sistemas propósitos o finalidades es por que éstos se los atribuyó el hombre desde afuera del sistema. Al respecto es pertinente señalar aquí lo que plantea en su diccionario de filosofía Nicola Abbagnano, en el sentido de que "la finalidad tiene carácter objetivo, ya sea

¹ Teleología: Doctrina de las causas finales. García - Pelayo y Gross, Ramón. *op. cit.*, p. 985

² Fuentes Zenón, Arturo. *El enfoque de sistemas en la solución de problemas: La elaboración del modelo conceptual*. México, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1991, (Cuadernos de Planeación y Sistemas: Número 4. Seminario y Taller de Metodología), p. 17

que se la entienda como imanente a la naturaleza, o como fin de un comportamiento humano" ¹.

Son ejemplos de sistemas no teleológicos: el sistema que representa la instalación hidráulica - sanitaria de un edificio; el sistema que representa una red de telefonía conmutada automáticamente; el sistema planetario solar; etc..

Los sistemas estables son representaciones -mediante el concepto de sistema- de entes cuya actividad respecto a una variable tiende a permanecer dentro de límites bien definidos ².

Respecto a la estabilidad Robert Lillienfeld dice, en su libro de Teoría de Sistemas: "En términos del valor de supervivencia, la estabilidad se refiere al mantenimiento por parte de un sistema de las variables esenciales dentro de límites aceptables ... la estabilidad es una propiedad de todo el sistema y no puede asignarse a una parte determinada del mismo" ³.

Son ejemplos de sistemas estables: el sistema de refrigeración de un aparato congelador, el cual mantiene su actividad respecto a la temperatura que hay en su interior dentro de límites de variabilidad bien definidos; el sistema de aceleración de un automóvil, el cual mantiene su actividad respecto al cambio de la velocidad a la cual se desplaza dentro de límites de variabilidad bien

¹ Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, pp. 555 y 556

² *cf.*, Hall, Arthur D. *Ingeniería de Sistemas*. México, CECSA, 1981, p.106.

³ Lillienfeld, Robert. *Teoría de sistemas: Orígenes y aplicaciones en las ciencias sociales*. México, Trillas, 1984, p. 82.

definidos; etc..

Los **sistemas inestables** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya actividad respecto a alguna variable no tiende a permanecer dentro de límites bien definidos. Ejemplos: el sistema que representa el comportamiento de la economía de un país que está en guerra; el sistema que representa la conducta de una persona psicótica; el sistema que representa a una familia en la que uno de sus miembros es alcohólico; el sistema social que no posee normas de comportamiento o que existiendo éstas no son observadas por sus componentes; etc..

Los **sistemas controlados** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya actividad es medida de alguna manera y comparada contra un rango de valores esperados a fin de tomar alguna decisión respecto a efectuar o no acciones que aseguren que dicha actividad se mantenga dentro de los límites establecidos. Estas acciones de medición, comparación, toma de decisiones y corrección se conocen como mecanismo de control o **sistema de control**.

De acuerdo con Oscar Johansen Bertoglio, las partes que constituyen un sistema de control son:

- a) Una variable: que es el elemento que se desea controlar.
- b) Mecanismos sensores: que son sensibles para medir las variaciones o los cambios de la variable.

- c) Medios motores: a través de los cuales se pueden desarrollar las acciones correctivas.
- d) Fuente de energía: que entrega la energía necesaria para cualquier tipo de actividad.
- e) Retroalimentación: mediante la cual, a través de la comunicación del estado de la variable por los sensores, se logran llevar a cabo las acciones correctivas ¹.

"A través de este sistema de control, basado en la retroalimentación negativa, los sistemas tienden a mantener una conducta relativamente estable, ya que este mecanismo está constantemente vigilando el comportamiento del sistema y tomando las medidas necesarias para que se mantenga dentro de los límites deseados. En otras palabras, se trata de que la variable (nuestro elemento controlado) esté oscilando siempre dentro de los valores o estados permitidos. Mientras que el sistema se mantenga dentro de esos estados, no se tomarán acciones correctivas. Estas sólo aparecerán cuando la variable cruce y salga de los límites impuestos" ².

En virtud de lo anterior, los sistemas controlados también se conocen como sistemas con retroalimentación. Respecto a estos sistemas Arthur D. Hall dice: "Algunos sistemas poseen la propiedad de reintroducir una parte de sus

¹ Bertoglio, Oscar Johansen. *Introducción a la teoría general de sistemas*. México, Limusa, 1985, pp. 132 y 133

² *ibid.*, pp. 133 y 134

salidas o de sus procedimientos a sus entradas a fin de afectar las salidas sucesivas. Estos sistemas son muy familiares para los Ingenieros de Comunicaciones; en general, los servomecanismos son sistemas fabricados por el hombre que utilizan el principio de retroalimentación. También en la naturaleza se presentan los sistemas con retroalimentación muy frecuentemente; por ejemplo, se tiene el control de la posición del cuerpo humano ... la naturaleza, polaridad, tiempo y grado de retardo de la retroalimentación en un sistema tiene un efecto decisivo sobre la estabilidad o inestabilidad del mismo" ¹.

Dependiendo de dónde esté ubicado el sistema de control en un sistema controlado o con retroalimentación se le denominará **sistema controlado externamente** y **sistema autocontrolado**; en el primer caso el mecanismo de control está ubicado en el medio ambiente del sistema y en el segundo caso dicho mecanismo está ubicado en el sistema mismo, constituyendo uno de sus subsistemas. Ejemplos de sistemas controlados externamente: el sistema que representa un automóvil, ya que el control de su actividad se efectúa fuera de ese sistema; el sistema que representa el nivel de existencias en un almacén de insumos productivos, ya que el control de sus movimientos se efectúa fuera de ese sistema; etc.. Ejemplos de sistemas autocontrolados: el sistema que representa un calentador de agua automático, en el que su subsistema de control está dado por el termostato; el sistema que representa un tinaco de agua moderno en el que su subsistema de control de llenado está dado por el dispositivo del flotador; un ecosistema en el que la cantidad de animales de un

¹ Hall, Arthur D. *op. cit.*, p. 107

cierto tipo está controlado por otros animales que se alimentan de los primeros, impidiendo de esa manera su explosión demográfica fuera de ciertos límites; etc..

Los **sistemas no controlados** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya actividad no está controlada ni externa ni internamente. Ejemplos: todos los sistemas inestables.

Los **sistemas adaptables**, también llamados **adaptivos** o **capaces de adaptación** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya estabilidad ¹ mantienen para todas aquellas variables que, para una operación favorable, deban permanecer dentro de límites ².

Respecto a este tipo de sistemas Arthur D. Hall dice: "Muchos de los sistemas naturales, especialmente los relacionados con la existencia, representan una calidad llamada generalmente adaptación. Es decir, que poseen la habilidad para reaccionar con sus integrantes en una forma favorable, en cierto sentido, con la operación continuada de los sistemas. Es como si los sistemas de esta clase tuvieran un "fin" preconcebido y el comportamiento del sistema es tal, que es conducido a ese fin, no importa lo desfavorable de las condiciones que lo rodean. Este "fin" bien puede ser la supervivencia; ..." ³. También Hall señala que existen en el cuerpo humano muchos ejemplos de proceder adaptable, tal es el caso de los mecanismos homeostáticos los cuales tienden a conservar dentro de ciertos

¹ *vid., supra*: sistemas estables

² *cfr.*, Hall, Arthur D. *op. cit.*, p. 107

³ *ibid.*, p. 106

límites fisiológicos diversas condiciones humanas, como la temperatura y el equilibrio físico ¹.

Hall agrega también que "... no ha sido sino hasta muy recientemente que las máquinas fabricadas por el hombre han presentado lo que pudiera denominarse una conducta adaptable, aún en una escala muy modesta. Otras clases de sistemas fabricados por el hombre, como el idioma y los sistemas de organización social, siempre han demostrado una conducta adaptable.

"La adaptación de los sistemas fabricados por el hombre, no es estrictamente análoga a la de los sistemas naturales; lo que se puede considerar como un comportamiento misterioso en un elemento de un sistema natural, tiene una perfecta explicación para los sistemas fabricados por el hombre" ².

Por su parte, Robert Lilienfeld señala que "La adaptación en los sistemas biológicos se concibe como un comportamiento que mantiene la estabilidad ... Los mecanismos de adaptación pueden operar parcialmente a través del organismo y parcialmente a través de su medio", señala además que "Ashby considera la adaptación y la estabilidad como líneas de conducta" o "procesos" que operan no tan solo en los organismos sino a través de sistemas totales que incluyen organismos y sus medios" ³.

¹ *cfr., idem*

² *ibid.*, pp. 107 y 108

³ Lilienfeld, Robert. *op. cit.*, p. 82

Los **sistemas no adaptables o incapaces de adaptación** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuya estabilidad no pueden mantener para todas aquellas variables que deban permanecer dentro de límites para una operación favorable. Ejemplos: el sistema que representa una supercomputadora, la cual para poder operar o funcionar favorablemente requiere de ciertas condiciones ambientales de temperatura y humedad, si esas condiciones salen de sus límites la supercomputadora por sí misma no es capaz de mantener esas variables dentro del rango de operación requerido por lo que su funcionamiento se vería deteriorado o no sería favorable; el sistema que representa un aparato de televisión que utiliza energía eléctrica para su funcionamiento, si el voltaje de la fuente de energía varía fuera de los límites requeridos, el aparato de televisión por sí mismo no podría mantener esa variable dentro del rango de valores necesarios y en consecuencia no tendría un funcionamiento satisfactorio; etc..

4) Por el tipo de fines u objetivos que persiguen los sistemas teleológicos, los sistemas pueden ser (se escribe primero el tipo de sistema y a continuación, después de dos puntos, se escriben los fines que persiguen los sistemas de ese tipo):

- **sistemas económicos:** producir, distribuir y consumir bienes y servicios;
- **sistemas administrativos:** planear, organizar, dirigir, controlar y mejorar la eficiencia de un sistema humano o social;

- **sistemas computacionales o informáticos:** manejar, almacenar y operar datos automáticamente;
- **sistemas de información:** reestructurar el conocimiento de ciertas personas;
- **sistemas teleinformáticos:** manejar, almacenar, operar y comunicar datos entre lugares distantes entre sí;
- **sistemas financieros:** producir, distribuir y consumir medios de intercambio de bienes y servicios;
- **sistemas de calidad:** determinar, controlar y asegurar el cumplimiento de características de los atributos de la actividad de ciertos entes;
- **sistemas comerciales:** comprar y vender bienes y servicios;
- **sistemas de consumo:** consumir bienes y servicios;
- **sistemas de producción:** producir bienes y servicios;
- **sistemas políticos:** organizar y conducir las relaciones de poder político entre los integrantes de una sociedad;
- **sistemas de gobierno:** dirigir la conducta de las personas que integran un grupo social;

- **sistemas legislativos:** organizar a una sociedad mediante reglas de comportamiento que deben cumplirse obligatoriamente;
- **sistemas judiciales:** asegurar que una sociedad se comporte de acuerdo con sus leyes;
- **sistemas militares:** controlar el comportamiento de ciertas personas por medio de la fuerza física legalizada;
- **partidos políticos:** obtener y conservar el poder político en una sociedad;
- **sistemas culturales:** producir, conservar, transmitir y actualizar bienes concretos y abstractos en un grupo social;
- **sistemas educativos:** propiciar y lograr el desarrollo integral de los individuos de una sociedad;
- **sistemas religiosos:** dar una explicación y un sentido a la existencia en general y a los modos de ser específicos;
- **sistemas de comunicación:** hacer común algo (ideas, pensamientos, sentimientos, entes concretos, etc.) entre las personas;
- **sistemas deportivos:** desarrollar el cuerpo y el espíritu de las personas mediante su actividad física;

- **sistemas recreativos:** desarrollar placenteramente la mente, el cuerpo y el espíritu de las personas mediante ciertas actividades conjuntas;
- **sistemas demográficos:** registrar, controlar, explicar y prever el comportamiento de una población;
- **sistemas familiares:** procurar, facilitar, mejorar y desarrollar la satisfacción de necesidades de los individuos que integran un pequeño grupo social;
- **sistemas laborales:** crear, mantener y desarrollar la ocupación productiva de un grupo de personas;
- **sistemas de negocios:** intercambiar beneficios y responsabilidades entre personas comprometidas en un trabajo o propósito común;
- **etcétera.**

5) Por el tipo de frontera del sistema.

De acuerdo con este criterio los sistemas pueden ser abiertos y cerrados.

Los **sistemas abiertos** son representaciones -mediante el concepto de sistema- de entes que tienen su frontera abierta; esto significa que:

"a) Existe un intercambio de energía y de información entre el sistema y su medio o entorno.

- b) El intercambio es de tal naturaleza que logra mantener alguna forma de equilibrio continuo (o estado permanente).
- c) Las relaciones con el entorno son tales que admiten cambios y adaptaciones, tales como el crecimiento en el caso de organismos biológicos" ¹.

Un ejemplo típico de sistema abierto es el hombre, ya que para mantener sus funciones y su crecimiento, su adaptabilidad debe ser energizada por corrientes del medio (oxígeno, alimento, bebida, etc.) que son externas al sistema mismo".

Según Lilienfeld, "los sistemas abiertos están encargados del continuo intercambio de entradas y salidas con sus ambientes" ².

Respecto a los sistemas abiertos Arturo Fuentes Zenón señala que, "a diferencia de los cerrados, tienen intercambio de materia y energía con su medio ambiente, lo que afecta sus componentes y que por tanto sólo pueden explicarse estudiando tanto sus relaciones internas como externas. Adicionalmente, mientras los objetos inorgánicos alcanzan un estado de equilibrio gracias a este intercambio y a su organización, los organismos entran a un "estado estable" que les permite desarrollarse hacia estados de mayor heterogeneidad y complejidad" ³.

¹ V.L. Parsegian, citado por Oscar Johansen Bertoglio. *op. cit.*, pp. 68 y 69

² Lilienfeld, Robert. *op. cit.*, p. 237

³ Fuentes Zenón, Arturo. *El pensamiento ... op. cit.*, p. 22

Por su parte Hall señala que "La mayor parte de los sistemas orgánicos son abiertos, esto quiere decir que hay un intercambio de energía con sus integrantes" ¹.

Según Bertoglio "los sistemas abiertos serían, en general, todos los sistemas vivos (plantas, insectos, células, animales, hombres, grupos sociales, etc.)" ², aunque reconoce también que hay sistemas abiertos que no poseen vida, por ejemplo la llama de una vela, una cascada de agua y otros.

Fernando Guilherme Tenorio, en el capítulo "Teoría de sistemas" del libro "Proyectos de Desarrollo", editado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) enlista una serie de **características de los sistemas abiertos**, mismas que a continuación se transcriben ³.

Los sistemas abiertos:

1. Tienen interacción constante con el medio ambiente (influyen en él y reciben su influencia). Este intercambio es un factor esencial que preserva la viabilidad, su capacidad reproductiva o su continuidad y su capacidad para transformarse. El intercambio ambiental es selectivo debido a la capacidad de planificación, codificación o elaboración de información (esto es, debido a su adaptabilidad) inherente a este tipo de sistema. Esto se aplica tanto al organismo biológico más primitivo como a un sistema

¹ Hall, Arthur D. *op. cit.*, p. 104

² Bertoglio, Oscar Johansen. *op. cit.*, p. 70

³ *cfr.*, Guilherme Tenorio, Fernando. *Teoría de sistemas*, en *Proyectos de desarrollo: Planificación, implementación y control*, Banco Interamericano de Desarrollo, Escuela Interamericana de Administración Pública y Fundación Getulio Vargas, Vol. I. México, Limusa, 1982, pp. 32 y 33

sociocultural complejo. A medida que subimos en los niveles de sistemas, comprobamos que los sistemas se vuelven cada vez más abiertos, en el sentido de que el intercambio se hace más amplio con un mayor número de elementos del medio, lo que significa que los sistemas pueden programar o responder, selectivamente, a una esfera más amplia y a un mayor número de detalles de la inagotable variedad del medio ambiente.

2. Son neguentrónicos. En ellos la entropía tiende a disminuir.
3. Tienen capacidad de crecimiento, cambio, adaptación a su medio ambiente y hasta de autorreproducción en ciertas circunstancias ambientales.
4. No tienen necesariamente determinado su estado actual, futuro o final por su estado original o inicial.
5. Tienen como su eventualidad, competir con otros sistemas.

Los sistemas cerrados son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes que tienen su frontera cerrada; esto significa que no tienen las características atribuidas a los sistemas abiertos.

"Se dice que un sistema es cerrado cuando no hay aportación o expedición de información, de calor o de materiales físicos, y por lo tanto, no se verifica ningún cambio en sus componentes" ¹.

¹ Hall, Arthur D. *op. cit.*, pp. 104 y 105

Según Fernando Guilherme, las características de un sistema cerrado son ¹:

1. No hay interacción con el medio ambiente o hay un intercambio con el medio ambiente relativamente pequeño tanto de energía como de materia.
2. La entropía tiende a aumentar y los sistemas tienden a desagregarse.
3. No tienen capacidad de crecimiento, adaptación al ambiente, o aún de autorreproducción.
4. Su estado actual y futuro o final será siempre su estado original o inicial.
5. Su eventualidad no es competir con otros sistemas.

En virtud de características como éstas, Oscar Johansen Bertoglio señala que "los sistemas cerrados estarían representados por todos los sistemas físicos (máquinas, minerales, y en general, objetos que no contienen materias vivas)"².

Parsegian por su parte concluye señalando "que no existe tal cosa denominada un verdadero sistema cerrado o aislado". Sin embargo, el término es a veces aplicado a sistemas muy limitados que ejecutan sus funciones de una manera fija, sin variaciones, como sería el sistema mecánico que gobierna a una máquina

¹ *cfr.*, Guilherme Tenorio Fernando. *op. cit.*, pp. 32 y 33

² Bertoglio, Oscar Johansen. *op. cit.*, p. 70

y que simplemente actúa para mantener la velocidad rotacional de una rueda dentro de ciertos valores dados" ¹.

También en relación con el uso del término de sistema cerrado Arthur D. Hall dice: "... una de las aplicaciones del concepto de un sistema cerrado es la de simplificar el modelo de un modelo físico y hacerlo accesible para el análisis" ².

6) Por la cantidad de componentes y de relaciones que tiene el sistema.

De acuerdo con este criterio los sistemas pueden ubicarse en un punto de un continuo, que en un extremo tiene a los sistemas simples y en el otro extremo a los sistemas complejos. La simplicidad o complejidad de los sistemas dependerá de la cantidad de componentes y de relaciones que determinen la actividad del sistema. Así, los sistemas serán más simples si la cantidad de componentes y relaciones que definen la actividad del sistema son pocos y serán cada vez más complejos en la medida que la cantidad de los componentes y las relaciones vayan aumentando. Ejemplos: un sistema social es más simple si tiene diez componentes y algunas relaciones entre ellos que otro sistema social que tenga cien componentes y múltiples relaciones entre ellos; un sistema de telecomunicaciones con 500 transceptores es más complejo que otro sistema similar que tuviera 50 transceptores; un sistema aeroportuario de 4 pistas y 130 vuelos diarios es más complejo que otro sistema aeroportuario de 2 pistas y 58 vuelos diarios; etc..

¹ V.L. Parsegian, citado por Oscar Johansen Bertoglio. *op. cit.*, pp. 68 y 69

² Hall, Arthur D. *op. cit.*, pp. 104 y 105

7) Por el tipo de componentes que tiene el sistema.

Según este criterio los sistemas pueden ser: con componentes concretos, con componentes abstractos y con componentes concretos y abstractos a la vez.

Los **sistemas con componentes concretos** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuyas partes constitutivas o componentes son a su vez entes concretos. Ejemplos: el sistema que representa un motor de combustión interna, el cual tiene como elementos constitutivos a entes concretos (pistones, válvulas, manivelas, bujías, cables, tornillos, empaques, etc.); el sistema que representa una colonia de hormigas, cuyos elementos componentes (las hormigas mismas, los materiales que utilizan, sus alimentos, etc.) son entes concretos; el sistema que representa un edificio, el cual tiene como elementos constitutivos (trabes, columnas, muros, losas; instalaciones eléctricas, hidráulico - sanitarias, etc.) a entes concretos; sistemas ecológicos; los sistemas botánicos; etc..

Los **sistemas con componentes abstractos** son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuyas partes constitutivas o componentes son a su vez entes abstractos. Ejemplos: un sistema lingüístico, el cual tiene como elementos constitutivos (sonidos, letras, palabras; reglas de sintáxis, de prosodia y de ortografía, significados, etc.) a entes abstractos; un sistema ético, el cual tiene como componentes a un conjunto de valores y reglas, mismas que representan entes abstractos; el sistema que representa una teoría cuyos

componentes son ideas que se interrelacionan y esas ideas son entes abstractos; etc..

Los sistemas con componentes concretos y abstractos a la vez son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes cuyas partes constitutivas o componentes son, algunos, entes concretos y otros, entes abstractos. En virtud de la coexistencia en un mismo sistema de componentes concretos y abstractos los sistemas de este tipo sólo se pueden referir a entes que tienen como parte de sus elementos constitutivos al ser humano, por lo tanto a estos sistemas se les conoce también como sistemas humanos, sociales, productivos o de actividad humana, entre otros.

Estos sistemas tienen entonces, como componentes, a entes concretos sin vida y con vida (entre los que se encuentra el ser humano) así como a entes abstractos (ideas, sentimientos, pensamientos, valores, intereses, motivaciones, etc., de los componentes humanos).

Algunos autores opinan respecto a los sistemas de este tipo de la siguiente manera:

- "La mayor parte de la actividad humana existirá en un sistema social donde los elementos serán seres humanos y las relaciones serán interpersonales ... Ejemplos de sistemas sociales pueden ser la familia, una comunidad, los scouts, al igual que el conjunto de sistemas formado por seres humanos agrupados para desempeñar alguna actividad determinada, como la

preocupación por una excesiva industrialización, una sociedad coral o una conferencia" ¹.

- "En un sistema social todos los factores (personas, intereses, residuos, etc.) son mutuamente dependientes o interactivos" ².
- "Las sociedades, al igual que otros sistemas, exhiben las mismas propiedades: orden, apertura, autoestabilización adaptativa, homeostasis, ajuste mediante retroalimentación y ultraestabilidad" ³.
- "Los subsistemas básicos del sistema social propiamente dicho son sus diversas instituciones, las que constituyen órganos de control de la conducta de los miembros individuales" ⁴.
- "... debiera ser evidente para todos que los sistemas supranacionales están "emergiendo" en la interacción social contemporánea. Estos forman "ambientes sistémicos" en los que los sistemas y subsistemas nacionales más pequeños encontrarán estabilidad y coordinación" ⁵.
- "Una institución social es una estructura disposicional dinámica que tienen su sede en los individuos que han sido aculturados en la misma o que están sujetos a tal aculturación. La sede incluirá también cualquiera de los artefactos que se necesitan para su funcionamiento. Así, una institución militar incluye armas y equipo. Una institución religiosa incluye su iglesia o templo y sus

¹ Wilson, Brian. *op. cit.*, p. 42

² Lilienfeld, Robert. *op. cit.*, p. 27

³ *ibid.*, p. 202

⁴ Max Weber, citado por Robert Lilienfeld en *op. cit.*, p. 203

⁵ Laszlo, citado por Robert Lilienfeld en *op. cit.*, p. 206

símbolos rituales" ¹.

- "Concebimos a los sistemas sociales como 'abiertos', encargados del continuo intercambio de entradas y salidas con sus ambientes. Aún más, los concebimos como internamente diferenciados en diversos órdenes de subcomponentes que también se involucran continuamente en procesos de intercambio" ².
- "Los sistemas humanos son aquéllos diseñados por el hombre: el sistema de drenaje profundo, el sistema alimentario mexicano, el sistema de transporte, el sistema educativo, el sistema sociopolítico, son tan solo algunos ejemplos de este tipo de sistemas" ³.
- "Los sistemas humanos pueden ser desagregados en una segunda clasificación o subclasificación: los sistemas sociales y los sistemas productivos ... Son sistemas sociales: el sistema legislativo, el sistema de producción capitalista, el sistema de producción socialista, la religión, etc.
El objetivo básico de los sistemas productivos es satisfacer las necesidades del básicas del hombre, ejemplos: sistema hospitalario nacional, sistema agropecuario, sistema de industrias manufactureras, sistema de electrificación, sistema de la industria del calzado de León, sistema ejidal de

¹ Stephen C. Pepper, citado por Robert Lilienfeld en *op. cit.*, p. 220

² Lilienfeld, Robert *op. cit.*, p. 237

³ Ochoa Rosso, Felipe. *Método de los sistemas 3a. ed.* México, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1985, (Apuntes mimeografiados Núm. D - 56), p. 8.

de San Pedro, Puebla; sistema de limpieza metropolitana" ¹.

8) Por el modo de considerar al componente humano dentro de un sistema.

Según este criterio los sistemas pueden ser duros, suaves y sociotécnicos.

Los sistemas duros son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes que tienen como uno de sus componentes o partes constitutivas al ser humano, al cual considera únicamente en su aspecto concreto, sin considerar nada de su aspecto abstracto. En este sentido Arturo Fuentes Zenón señala que "los sistemas duros son aquéllos en los cuales lo concerniente al elemento humano (subjetividad, valores, necesidad de consenso y temas similares) ocupa un lugar secundario" ².

Germán Monroy por su parte plantea que " Los sistemas duros se identifican como aquéllos en que interactúan hombres y máquinas y en los que se les da mayor importancia a la parte tecnológica en contraste con la parte social. La componente social de estos sistemas se considera como si la actuación o comportamiento del individuo o del grupo social sólo fuera generador de estadísticas; es decir, el comportamiento humano se considera tomando únicamente su descripción estadística y no su explicación".

"En los sistemas duros se cree y actúa como si los problemas consistieran

¹ *ibid.* pp. 8 y 9

² Fuentes Zenón, Arturo. *El pensamiento ... op. cit.*, p. 18

solamente en escoger el mejor medio, el óptimo, para reducir la diferencia entre un estado que se desea alcanzar y el estado actual de la situación; que esta diferencia define la necesidad a satisfacer, el objetivo de eliminarla o reducirla y que ese fin es claro y fácilmente definible, los problemas tienen esta estructura fácilmente identificable" ¹.

Respecto a este tipo de sistemas Brian Wilson señala: "Una situación 'dura' puede analizarse como un sistema de tipo físico diseñado, donde el lenguaje de modelado puede ser las matemáticas" ².

Los sistemas suaves o blandos son representaciones - mediante el concepto de sistema - de entes que tienen como uno de sus componentes o partes constitutivas al ser humano, el cual consideran no sólo en su aspecto concreto sino también en su aspecto abstracto (pensamientos, necesidades, motivaciones, emociones, voluntad, etc.).

"Los sistemas blandos - según Fuentes Zenón - son aquéllos en los cuales se tiene siempre en cuenta el ingrediente del comportamiento humano.

"En el trabajo con sistemas suaves existe una fuerte influencia del área de teoría del conocimiento y, por supuesto, de las disciplinas dedicadas al estudio de la conducta" ³.

"En los sistemas suaves no se tiene definido qué se desea; definirlo y ver con

¹ Monroy Alvarado, Germán Sergio. *op. cit.*, pp. 142 y 143

² Wilson, Brian. *op. cit.*, p. 42

³ Fuentes Zenón, Arturo. *El pensamiento ... op. cit.*, p. 18

qué solucionarlo es en sí un problema" ¹.

"... en los enfoques de sistemas suaves se intenta una visión plural de los problemas, incorporando términos y actividades como participación, consenso, debate, actores, subsistemas con objetivos propios, problemas de humanización, valores, etc.; intentan incorporar elementos conductuales y sociales" ².

Por otra parte, Germán Monroy, hablando de este tipo de sistemas señala: "Los sistemas suaves se identifican como aquéllos en que se les da mayor importancia a la componente social ... el comportamiento del individuo o el grupo social se toma como un sistema teleológico (con fines), con voluntad, un sistema pleno de propósitos, capaz de desplegar comportamientos, actitudes y aptitudes múltiples, que no sólo hay que describir sino explicar para conocer y darle su propia dimensión, un sistema con propósitos que no sólo es capaz de escoger medio para alcanzar determinados fines sino también es capaz de seleccionar y cambiar sus fines. En estos sistemas se dificulta la determinación clara y precisa de los fines, los problemas no tienen estructura fácilmente identificable, en contraste con lo que se denomina los sistemas duros" ³.

En virtud de que los sistemas suaves incluyen entre sus componentes a personas que tienen sus propios pensamientos, sentimientos y comportamientos, así como percepciones y aptitudes diferentes, estos

¹ *ibid.*, p. 52

² *ibid.*, p. 53

³ Monroy Alvarado, Germán Sergio. *op. cit.*, p. 142 y 143

sistemas suaves pueden tener objetivos contradictorios derivados de la actividad contradictoria de esos componentes.

En esas condiciones, los flujos de información con los cuales se relacionan las personas que constituyen el sistema son poco claros y complejos, trayendo como consecuencia que el sistema tenga una estructura no muy bien definida, la cual puede variar en función de la actividad independiente de sus componentes.

Mientras menor sea la predictibilidad de la actividad de los componentes humanos de un sistema, menor será la claridad en la definición de su estructura y mayor será su "suavidad", por eso a los sistemas suaves o blandos se les conoce también como **sistemas poco estructurados o mal estructurados.**

Por el contrario, mientras mayor sea la predictibilidad de la actividad de los componentes mayor será la definición de su estructura y mayor será su "dureza", por eso a los sistemas duros se les conoce también como **sistemas estructurados.**

Los sistemas muy estructurados son generalmente los que tienen preponderantemente componentes concretos sin vida o con vida vegetal o incluso animal, en cambio los poco estructurados son los que tienen como componentes fundamentales a los hombres, a los que su modo de pensar y de sentir independiente los puede conducir a actuar dentro del sistema aún contra del modo de actuar del sistema mismo.

Germán Monroy señala que "resulta difícil clasificar un sistema en duro o suave. Ante esta dificultad se comienza por gestar e impulsar el percibir, el identificar y el estructurar los **sistemas** como **sociotécnicos**, buscando un balance apropiado entre los aspectos sociales y los tecnológicos" ¹.

"El enfoque sociotécnico establece la necesidad de ampliar la visión anterior a través de la búsqueda y el desarrollo del concepto de la 'optimización conjunta' de lo social y lo técnico; desarrollar y usar conceptos, métodos, técnicas y herramientas que conjuguen los aspectos cualitativos y cuantitativos, lo objetivo y lo subjetivo, que consideren a los componentes humanos del sistema y del contexto como sistemas plenos de propósitos interactuando con la tecnología" ².

9) Otros criterios.

Puede haber muchas otras clasificaciones de sistemas según los distintos criterios que en un momento dado podamos aplicar. Por ejemplo:

- **Por el tipo de energía que posee el sistema (como totalidad).**

Según este criterio los **sistemas** podrían ser: **mecánicos, eléctricos, magnéticos, térmicos, acústicos, ópticos, químicos, atómicos o nucleares, radiantes, hidráulicos (hidrostáticos e hidrodinámicos), solares, eólicos, bioquímicos, etc.** El nombre de estos tipos de sistemas obedece precisamente al tipo de energía que poseen. Ejemplos: los

¹ *ibid.*, p. 148

² *ibid.*, p. 149

sistemas térmicos son los que poseen energía térmica; los sistemas solares son los que poseen energía solar; etc..

- Por el ámbito territorial o espacial que abarca el sistema.

Según este criterio los sistemas podrían ser: locales, regionales, interregionales; municipales, distritales, interdistritales; nacionales, multinacionales, internacionales, mundiales; interplanetarios; galácticos, intergalácticos, universales.

- Etcétera.

En resumen, los tipos de sistemas que hemos descrito en este apartado son los siguientes:

- 1) Por el tipo de ente que representa el sistema (como totalidad):

- Sistemas concretos o físicos
 - sin vida
 - con vida (sistemas biológicos)
 - vegetal (sistemas vegetales)
 - animal (sistemas animales)
- Sistemas abstractos o psíquicos

- 2) Por el origen del sistema:

- Sistemas hechos por la naturaleza (sistemas naturales)

- Sistemas hechos por el hombre (sistemas artificiales, diseñados o deliberados)

3) Por el tipo de actividad atribuible al sistema:

- Sistemas estáticos y dinámicos
- Sistemas determinísticos y estocásticos o probabilísticos
- Sistemas teleológicos y no teleológicos
- Sistemas estables e inestables
- Sistemas controlados o con retroalimentación, sistemas de control y sistemas no controlados
 - Sistemas controlados externamente
 - Sistemas autocontrolados
- Sistemas adaptables, adaptativos o capaces de adaptación y sistemas no adaptables o incapaces de adaptación

4) Por el tipo de fines u objetivos que persiguen los sistemas teleológicos:

- Sistemas: económicos, administrativos, computacionales o informáticos, de información, teoinformáticos, financieros, de calidad, comerciales, de distribución, de consumo, de producción, políticos, de gobierno, legislativos, judiciales, militares, culturales, educativos, religiosos, de comunicación, deportivos, recreativos, demográficos, familiares, laborales, de negocios, etcétera.

5) Por el tipo de frontera de sistema:

- Sistemas abiertos y cerrados

6) Por la cantidad de componentes y relaciones que tiene el sistema:

- Sistemas simples y complejos

7) Por el tipo de componentes que tiene el sistema:

- Sistemas con componentes concretos
- Sistemas con componentes abstractos
- Sistemas con componentes concretos y abstractos a la vez (sistemas humanos, sociales, productivos o de actividad humana)

8) Por el modo de considerar el componente humano dentro de un sistema:

- Sistemas duros o estructurados
- Sistemas suaves o blandos o poco estructurados o mal estructurados
- Sistemas sociotécnicos

9) Por el tipo de energía que posee el sistema (como totalidad):

- Sistemas: mecánicos, eléctricos, magnéticos, térmicos, acústicos, ópticos, químicos, atómicos o nucleares, radiantes, hidráulicos (hidrostáticos e hidrodinámicos), solares, eólicos, bioquímicos, etc.

10) Por el ámbito territorial o espacial que abarca el sistema:

- Sistemas: locales, regionales, interregionales, municipales, distritales, interdistritales, nacionales, multinacionales; internacionales, mundiales, interplanetarios, intergalácticos, universales.

CAPITULO CUATRO
DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES
DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA

CAPITULO CUATRO

DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA

4.1 Los sistemas de actividad humana (SAH)

4.1.1 Definición de SAH

4.1.2 Características de los SAH

4.1.3 Utilidad de los SAH

4.2 Los diagramas estructuro-funcionales de sistemas de actividad humana (DESAH)

4.2.1 Definición de DESAH

4.2.2 Características de los DESAH

4.2.3 Utilidad de los DESAH

4.3 Método para construir gráficamente DESAH

4.3.1 Método para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH idealizado

4.3.2 Método para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH real

DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA

4.1 LOS SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA (SAH).

4.1.1 Definición de SAH

Un sistema de actividad humana es la representación - por medio de el concepto de sistema - del modo en que un conjunto de seres humanos se relacionan entre sí con alguna finalidad.

Como sistema que es, este concepto representa los aspectos esenciales que determinan la actividad de ese conjunto de seres humanos, tales como: su unidad o totalidad, sus componentes y relaciones internas (estructura), sus límites y extensión (frontera), su medio ambiente y las relaciones que tiene con ese medio ambiente.

Respecto a este tipo de sistemas Brian Wilson dice: "un sistema de actividad humana puede describirse como un conjunto de subsistemas interactuantes o como un conjunto de actividades interactuantes"; puntualizando que "...los términos "sistema" y "actividad" pueden intercambiarse" ¹.

Efectivamente (de acuerdo con lo señalado en los capítulos 1 "La existencia" y

¹ Wilson, Brian. *op. cit.*, p.44

2 "La actividad humana"), si la actividad de un ente es el modo de ser, de relacionarse, de interactuar, de interconectarse o de generar movimiento, de dicho ente, y si un sistema es un concepto que tiene la capacidad de representar a cualquier ente o conjunto de entes, entonces hablar de un conjunto de subsistemas o de un conjunto de actividades, interactuantes, sería referirse en esencia a lo mismo.

Por otra parte, Wilson agrega: "Existe una relación importante entre los sistemas de actividad humana y los sistemas sociales. Podemos descomponer un sistema de actividad humana en otros dos sistemas: un sistema de actividades y, si puede decirse que tales actividades existen en el mundo real, un sistema social cuyo límite coincide con el límite del sistema de actividad humana ... Aunque, por lo regular, un SAH se modela como el sistema de actividades, no se debe olvidar que también puede ser definido como el sistema social que lo acompaña" ¹.

4.1.2 Características de los SAH

A continuación se presentan una serie de determinaciones que en conjunto caracterizan a los Sistemas de Actividad Humana:

- 1) De acuerdo con la clasificación de los sistemas vista en el apartado 3.5.4 "Tipos de sistemas" ², los SAH:

¹ *ibid.*, p.45

² *cf.*, *supra*

- por el origen del sistema, son sistemas artificiales, hechos por el hombre, diseñados o deliberados;
- por el tipo de actividad atribuible al sistema, son sistemas dinámicos, probabilísticos, teleológicos (tienen propósito, buscan y determinan fines), estables, con retroalimentación, autocontrolados y adaptables;
- por el tipo de fines u objetivos que persiguen, pueden ser sistemas económicos (de producción, distribución y consumo de bienes o servicios), políticos y sociales (culturales, educativos, religiosos, deportivos, recreativos, familiares, etc.);
- por el tipo de frontera, son sistemas abiertos;
- por la cantidad de componentes y de relaciones que tienen, son sistemas que van a tener al menos dos personas mutuamente relacionadas para lograr la finalidad del sistema, pero su complejidad puede variar y ser de distintos grados, dependiendo de la cantidad de personas y de relaciones que formen parte del sistema;
- por el tipo de componentes que tienen, son sistemas con componentes concretos y abstractos a la vez, característica que sólo puede ocurrir en sistemas cuyos componentes fundamentales son seres humanos, ya que es por ellos que existen componentes abstractos (sentimientos, valores, intereses, ideas, motivaciones, conocimientos, etc.). Aunque también pueden tener como componentes a otros entes concretos

(materiales, edificios, instalaciones, máquinas, instrumentos, equipos, vehículos, seres vivos -vegetales o animales -, etc.), y;

- por el modo de considerar al componente humano dentro del sistema, hay ocasiones o situaciones en las que se les puede considerar como sistemas duros pero habrá otras en las que se les debe considerar como sistemas blandos o suaves; cuando los componentes tecnológicos sean tan importantes como los componentes humanos los SAH deben ser considerados como sistemas sociotécnicos.

2) Los SAH son finitos, determinados y determinables, esto es, se puede delimitar su frontera y alcance a fin de precisar claramente lo que pertenece al sistema y lo que está fuera del mismo.

3) Un SAH puede considerarse siempre como componente de otro u otros sistemas de mayor jerarquía, a los cuales se les conoce como suprasistemas.

4) La totalidad que representa el SAH va a integrar a un conjunto de personas que pueden incluso estar agrupadas en subsistemas, cada uno de los cuales es en sí, también, un sistema de actividad humana, aunque de menor jerarquía que el sistema del cual forman parte.

5) Al SAH se le considera como un organismo ¹, que tiene una función o

¹ *vid., supra*, apartado 2.4.2 *Organismo*

finalidad que cumplir, por lo tanto todo el sistema esta subordinado a su finalidad y todas las personas que lo constituyen están subordinadas al sistema. En este sentido, cada una de las personas - o subsistemas - que forman parte del sistema son concebidas como existentes sólo por intermedio de las otras y para las otras y el todo.

- 6) Las personas - o subsistemas - que forman parte del SAH tienen a su vez una función, actividad o trabajo particular - que hacen mejor que las otras personas o subsistemas - dentro de la actividad o trabajo conjunto del sistema; en este sentido la función de cada persona - o de cada subsistema- es el papel que mejor desempeña dentro del sistema mismo.
- 7) Al estar constituido un SAH por hombres y por ser cada uno de estos humanos un organismo en sí mismo, la función que desempeñen dentro del sistema va a estar condicionada por la satisfacción de sus propias necesidades - de naturaleza concreta o abstracta - y este condicionamiento va a influir en su comportamiento y por tanto en el grado de cumplimiento de su papel en el todo sistémico ¹.

En el análisis de cualquier SAH hay que tener muy presente esto que se acaba de decir y tomarlo en cuenta para su comprensión, diseño, planeación, conducción y control. Asimismo debemos tener presente que la actividad externa de los hombres que constituyen un SAH es una continuidad de su actividad interna, motivo por el cual el cumplimiento de su función - dentro del

¹ *cf.*, *supra* el subcapítulo 2.5 *La necesidad como explicación de la actividad del hombre*

del sistema - va a depender en buena medida de como sea su actividad interna. Entonces, dependiendo de su estado de salud, del modo en que se dé el funcionamiento interno de sus órganos y aparatos, del nivel de aptitud física e intelectual y del estado emocional que el hombre tenga - entre otros aspectos de su actividad interna -, será su actividad externa, y en consecuencia, el grado de cumplimiento de su función dentro del sistema.

De acuerdo con los dos párrafos anteriores, el modo de ser del SAH va a depender de los atributos y del grado de satisfacción de las necesidades, de las personas que lo componen.

- 8) Por el hecho de estar formando un sistema, la actividad de cada uno de los hombres que integran un SAH depende de la actividad de al menos uno de los otros hombres que componen dicho sistema. Todos los posibles subsistemas que el sistema tenga habrán de cumplir con esa misma característica, motivo por el cual las personas que componen un SAH no se pueden agrupar en subsistemas independientes;
- 9) El carácter sistémico de un SAH hace que éste sea funcionalmente un todo indivisible ya que algunas de sus propiedades esenciales se perderían en caso de que se fraccionara o partiera.
- 10) El SAH como un todo organizado con finalidad, es articulado, no acumulado; puede crecer desde el interior pero no desde el exterior, por lo tanto su

crecimiento no agrega ninguna persona más, sino que hace a cada miembro más fuerte y más adecuado a su finalidad, sin alterar la proporción del conjunto.

En caso de que las entradas o salidas (de personas, materiales, energía, dinero, información) al o del SAH -respectivamente- no alteren su funcionamiento, se puede decir que el sistema estaba preparado o diseñado para aceptar o soportar esa variabilidad. Si dichas entradas o salidas fueran tales -en cantidad o en calidad- que llegaren a alterar el funcionamiento del sistema, éste, para sobrevivir, tendría que reestructurarse -haciendo uso de su capacidad de adaptación- y lograr un funcionamiento adecuado para las nuevas circunstancias (nuevos elementos o menos elementos de los que ya tenía) ¹.

11) Un SAH permanece en el tiempo mientras sus componentes mantengan sus relaciones sin cambios o alteraciones significativas, en un estado estable, de equilibrio dinámico, dentro de ciertos límites; para ello el SAH tiene una función que persigue mantener el equilibrio dinámico de las relaciones entre sus componentes ².

12) Las relaciones en el SAH, tanto internas - entre componentes - como externas - del SAH con su medio ambiente - se pueden entender como

¹ *cfr.*, *supra* la característica 6) del apartado 3.5.2 *Características de los sistemas*

² Como se indicó en la característica 7) del apartado 3.5.2, a esa función se le conoce como *homeostasia*

entradas y/o salidas de flujos de materia, personas, dinero - u otros medios de intercambio económico -, información, trabajo o energía, por lo tanto, de acuerdo con los subcapítulos 1.5 "Las relaciones" y 1.6 "Clasificación de las relaciones"¹, se trata de:

- relaciones entre entes concretos;
- relaciones con acción transitiva y también con acción inmanente;
- relaciones con diferentes grados de fuerza de conexión directa e indirecta;
- relaciones que generan distintos tipos de movimiento (sustancial, cuantitativo, de alteración y de traslación);
- relaciones que tienen distintos grados de duración (desde muy corta hasta muy larga duración); y
- relaciones que tienen distintos adjetivos, según sean las finalidades y funciones del sistema y de sus componentes (v.g. de producción, sociales, políticas, internacionales, económicas, ambientales, ecológicas, familiares, jurídicas, interpersonales, interinstitucionales, de negocios, administrativas, etc.).

13) Las funciones mínimas que debe tener todo SAH son:

¹ *vid.*

- Adquisición y distribución de recursos (humanos, materiales, financieros, tecnológicos, etc.);
- Producción y distribución de los satisfactores - bienes y/o servicios -; y
- Coordinación de las actividades (involucra la planeación, la dirección y el control) tanto de los componentes como de la totalidad o unidad que constituye el sistema.

4.1.3 Utilidad de los SAH

Por el hecho de que un SAH sea a la vez una representación, un concepto y un sistema, tiene la utilidad conjunta que por separado tienen las representaciones, los conceptos y los sistemas, y la utilidad potenciada por la interacción producida entre las utilidades particulares de referencia.

En virtud de lo anterior a continuación se presentan los aspectos más sobresalientes que denotan la utilidad de los Sistemas de Actividad Humana.

- 1) Los SAH son un medio de simplificación de la complejidad que tienen los conjuntos de hombres relacionados con alguna finalidad (organismos sociales), facilitando con ello su investigación, conocimiento, comprensión, estudio y evaluación, y mejorando también la capacidad de quien los utiliza - los SAH - para describir, interpretar, clasificar, explicar, prever y diseñar las

realidades sociales complejas ¹.

- 2) Los SAH facilitan el desarrollo de la capacidad creativa del hombre, mejorando en consecuencia su capacidad de diseño y de evaluación de alternativas de acción y de selección, ejecución y control de alguna de esas alternativas para el logro de satisfactores, reduciendo de esta manera los costos, el tiempo y los riesgos derivados de la satisfacción conjunta de necesidades sociales ¹.
- 3) Los SAH revelan la sustancia o esencia necesaria de las organizaciones sociales, describiéndolas de tal manera que permiten su reconocimiento, su clasificación y la organización de los datos de la experiencia, así como su derivación deductiva ².
- 4) Los SAH tienen la capacidad de representar:
 - los aspectos primordiales de la actividad de cualquier conjunto de personas y entes concretos relacionados entre sí con alguna finalidad;
 - las principales dependencias que ese conjunto tiene del medio ambiente que le rodea; y
 - los principales efectos que ese conjunto produce en ese medio ambiente que le rodea.

¹ *cfr. supra* el capítulo 3.4 *Importancia de las representaciones*

² *cfr. supra* el inicio del capítulo 3.5 *El concepto de sistema: una representación mental muy útil*

- 5) Por el carácter representativo de totalidad organizada, dinámica y deductiva, el concepto de SAH - y sus conceptos derivados - puede utilizarse con la connotación de organismo u organización social en general¹.
- 6) El concepto de SAH ayuda a organizar el pensamiento en torno a los grupos sociales unidos con alguna finalidad, además, facilita los procesos mentales de análisis (deducción) y de síntesis (inducción), ya que un mismo grupo de individuos con alguna finalidad común puede ser considerado en un momento dado como un subsistema y en otro como un componente de un sistema mayor (suprasistema).
- 7) El concepto de SAH ayuda a descubrir lo que es relevante y lo que es irrelevante: ²
- Cuando investigamos y estudiamos un organismo u organización social, ayudándonos de esa manera a decidir en qué aspectos requerimos más información; y
 - Cuando diseñamos y planeamos un organismo u organización social, ayudándonos a decidir qué aspectos o elementos debemos o no incluir o considerar.

¹ *cfr. supra* la razón 2) del apartado 3.5.3 *Utilidad del concepto de sistema*

² *cfr. supra* la razón 6) del apartado 3.5.3 citado.

- 8) El concepto de SAH nos ayuda también a entender que la actividad de las organizaciones sociales está determinada por múltiples elementos y procesos que interactúan como una totalidad, en consecuencia también nos ayuda a explicar y prever esa actividad atendiendo toda su complejidad¹.
- 9) El concepto de SAH nos ayuda a entender que un organismo social es causa y efecto de los hombres que lo constituyen, en los que cada hombre existe en el organismo por intermedio de los otros y para los otros, es decir, como un elemento que produce las otras partes y es producido recíprocamente por ellas¹, asimismo nos permite entender que, para comprender la actividad de un organismo social, es preciso utilizar un enfoque interdisciplinario, en el que el organismo se estudie bajo la óptica de diferentes disciplinas tomando en cuenta las relaciones que se dan entre ellas.
- 10) Los SAH nos permiten representar cualquier proceso de transformación (es decir, acciones interconectadas necesarias para transformar algunas entradas en algunas salidas) en el que intervengan los seres humanos en el nivel de detalle que se desee.

¹ Véase la razón 6) del apartado 3.5.3 citado

4.2 LOS DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA (DESAH)

4.2.1 Definición de DESAH

Diagrama es la representación gráfica de un fenómeno determinado, es decir, es la representación por medio de líneas o figuras de todo lo que puede ser percibido por los sentidos o por la conciencia ¹.

Un diagrama estructuro-funcional de un sistema de actividad humana es la representación gráfica y simbólica de la estructura y funcionamiento de un SAH ².

El **carácter gráfico** del DESAH lo ubica como una representación concreta o física, de tipo bidimensional, que va a utilizar líneas o figuras en un plano, para representar los sistemas de actividad humana ³.

El **carácter simbólico** del DESAH conduce a pensar que va a utilizar símbolos o signos convencionales como evocación del sistema de actividad humana a representar, y como tales, los signos utilizados van a estar en relación, por un lado, con el objeto - que en nuestro caso es un SAH - y por el otro con un intérprete.

¹ *cfr.*, Diagrama; Gráfico, ca; Fenómeno; en García-Pelayo y Gross, Ramón. *op. cit.*, pp. 356, 512 y 463.

² Para la definición de sistema de actividad humana véase el apartado 4.1.1 *Definición de SAH*

³ *cfr.*, apartado 3.3.2 *Representaciones bidimensionales*

Estos diagramas enfatizan la idea de representación de las características esenciales de los sistemas de actividad humana, es decir, la representación de sus componentes, subsistemas, interrelaciones, funciones, estructura o patrón persistente de comportamiento y relaciones externas (con su medio ambiente), todos ellos sustanciales, o esenciales de manera:

- que representen exclusivamente al sistema que nos interesa y no a otros;
- que aseguren que la representación no sea deficiente, o sea que muestren aquellos factores que son importantes para los propósitos que se consideren;
y
- que permitan obtener la descripción más simple.

4.2.2 Características de los DESAH

A continuación se enuncian un grupo de enunciados que en conjunto caracterizan a los DESAH:

- 1) Dado que los SAH son el resultado de una construcción intelectual, los DESAH son representaciones de percepciones relevantes de una situación y no son representaciones de las situaciones mismas, por lo tanto existen múltiples percepciones posibles y legítimas de un mismo SAH y en consecuencia múltiples posibilidades de representación.

Esta característica queda descrita adecuadamente con la palabra alemana Weltanschauung ¹ (W), esto es, la visualización del mundo que permite a cada observador atribuir un significado a lo que observa. "Dicha visión del mundo esta moldeada con frecuencia por la experiencia, la personalidad, la política, la sociedad y la situación" ².

Como "cada individuo tiene su W particular, que no está a discusión, pero que representa un significado particular que se le asigna a situaciones particulares que conducen a acciones particulares basadas en esa interpretación" ³, la representación de la existencia en general, y de los sistemas de actividad humana en particular, depende de la percepción, de la interpretación y de la capacidad para representar, que tenga la persona o individuo que hace la representación.

- 2) Para que los DESAH sean en verdad útiles deben ser coherentes y los símbolos que utilicen deben tener un significado consistente. Para asegurar esa consistencia es preciso contar con un código de símbolos. En virtud de lo anterior a continuación, propondremos como características los códigos o claves de símbolos que vamos a utilizar para construir DESAH.

¹ Este término alemán puede traducirse como "intuición del mundo" o "visión del mundo". *Ibid.*, Abbagnano, Nicola. *op. cit.*, pp. 190 y 1200.

² Wilson, Brian. *op. cit.*, pp. 49 y 50

³ *ibid.*, p. 50

- 3) Las personas o subsistemas de personas que sean componentes del SAH por representar y el SAH mismo - como unidad o totalidad - se denominaran entes sociales y se representarán gráficamente mediante una porción de la superficie del plano acotada por una línea curva cerrada (caja negra) y una o más letras mayúsculas en su interior, que los identifiquen y diferencien de los demás entes sociales, o sea:



: Ente social A del SAH

La línea curva cerrada constituye el límite o frontera del ente social representado y sirve para indicar lo que pertenece y lo que no pertenece al mismo; lo que pertenece es lo que está dentro de la línea curva cerrada y lo que no pertenece está afuera. A eso que está afuera del ente social representado y con lo cual tiene alguna relación dicho ente se le conoce como medio ambiente del ente social; así, en el medio ambiente de un componente o subsistema del SAH están los otros componentes o subsistemas de ese SAH con los cuales tiene alguna relación.

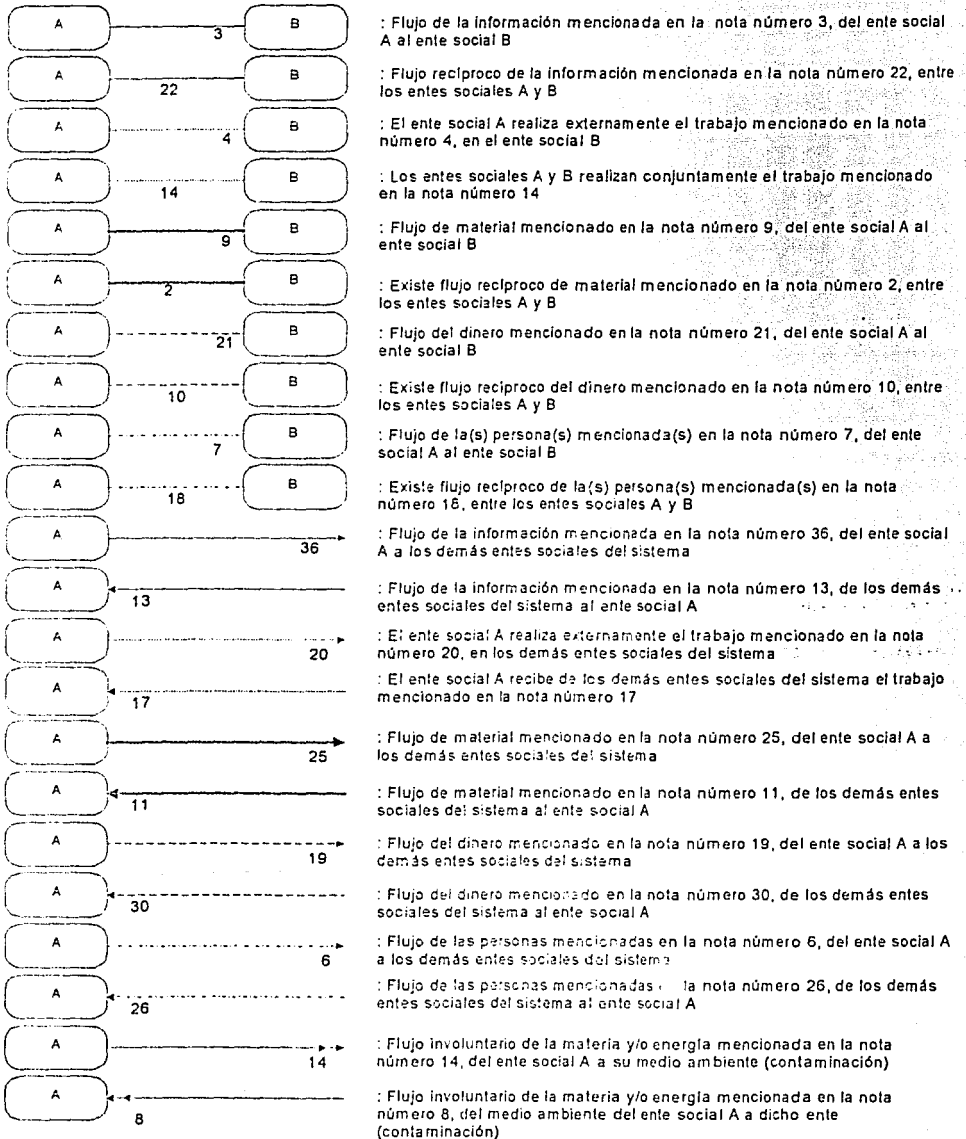
Aunque usamos este símbolo para representar personas o grupos de personas de un SAH, como entes sociales, en realidad estos entes sociales comprenden también todos los entes concretos (materiales, edificios, instalaciones, máquinas, aparatos, instrumentos, dispositivos, equipos, vehículos, seres vivos vegetales y animales, etc.) y todos los entes abstractos (pensamientos, sentimientos, valores, motivaciones, intereses, etc.) que tienen o utilizan las personas representadas para cumplir con sus funciones dentro del SAH.

Esa línea curva cerrada representa una "caja negra" porque no nos muestra lo que tiene en su interior; más adelante, si se juzga conveniente, cada una de esas cajas puede "destaparse" para examinar los componentes e interacciones que en su interior existen, y como esos componentes internos se representarían a su vez con otras "cajas negras", el proceso de "destape" puede continuar hasta donde se considere útil o significativo el análisis de los componentes del sistema original.

De acuerdo con lo anterior un DESAH va a representar la "caja negra destapada" correspondiente al SAH de nuestro interés, ya que nos muestra los componentes y relaciones que existen en el interior de dicho sistema.

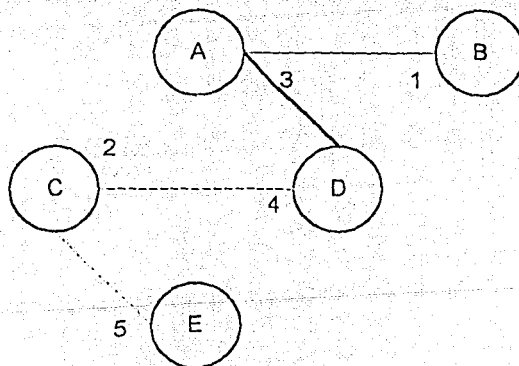
- 4) Las relaciones que se dan entre componentes o subsistemas del SAH, o entre el SAH y su medio ambiente, se denominarán "**entradas**" o "**salidas**", dependiendo del ente de la relación al que nos refiramos. Esto es, si un ente social A se relaciona con otro ente social B emitiéndole información, dicha relación será una "salida" de información de A y una "entrada" de información en B. Las entradas y salidas serán flujos de materia, información, personas, dinero, trabajo o energía, de acuerdo con los símbolos y significados que a continuación se expresan:

SIMBOLOGIA DE LOS DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA



- 5) Como el DESAH representa un sistema, cada componente o subsistema representado en el diagrama deberá depender de al menos otro componente o subsistema del SAH, esto significa gráficamente que cada caja negra representante de algún componente o subsistema del SAH, debe tener al menos una entrada proveniente de la salida de otra de las cajas negras representantes también de componentes o subsistemas del SAH.

Las relaciones salida - entrada entre componentes o subsistemas denotan las **conexiones o dependencias directas** que existen entre ellos, mientras que las **relaciones con conexión o dependencia indirecta**¹ quedan representadas por la intermediación de relaciones existentes a través de otros componentes o subsistemas. Para mayor claridad véase el siguiente diagrama:

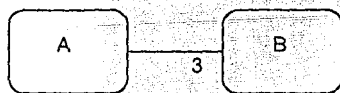


En el diagrama se puede apreciar que:

¹ *vid., supra* el apartado 1.6.3 Por el tipo de conexión de los entes

- Hay relación con conexión o dependencia directa entre A y B, entre A y C, entre D y A, entre C y D y entre C y E.
 - Hay relación con conexión o dependencia indirecta: entre C y D por intermediación de D y A; entre A y E por intermediación de C; entre D y E por intermediación de A y C.
- 6) Las funciones ¹ que realizan o desempeñan los componentes o subsistemas del SAH a representar pueden ser de dos tipos: funciones externas y funciones internas.

Una función externa es aquel trabajo o actividad realizado por el ente social - dentro de la actividad o trabajo conjunto del sistema al que pertenece - cuyo efecto directo se va a producir fuera de él, en otro ente social. Las funciones externas de los entes sociales se representan gráficamente en los DESAH a través de sus "salidas" ²; esto es:

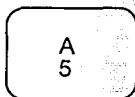


: El ente social A realiza externamente la función consistente en proporcionar al ente social B la información mencionada en la nota número 3

Claro que las funciones externas no sólo consistirán en proporcionar información sino que se referirán a la actividad o trabajo derivado del tipo de relación o de "salida" tenga A con B.

Se puede decir entonces que las funciones externas de los entes sociales representados constituyen **relaciones con acción transitiva** ¹.

Una **función interna** es aquel trabajo o actividad que realiza el ente social - dentro de la actividad o trabajo conjunto del sistema al que pertenece - cuyo efecto directo no va a salir de él mismo, se queda en su interior. Las funciones internas de los entes sociales se representan gráficamente en los DESAH a través de un número que se coloca en el interior de la caja negra representante del ente social que realiza la función; ese número es el número de nota que describe la función interna de referencia; esto es:



: El ente social realiza internamente la función mencionada en la nota número 5

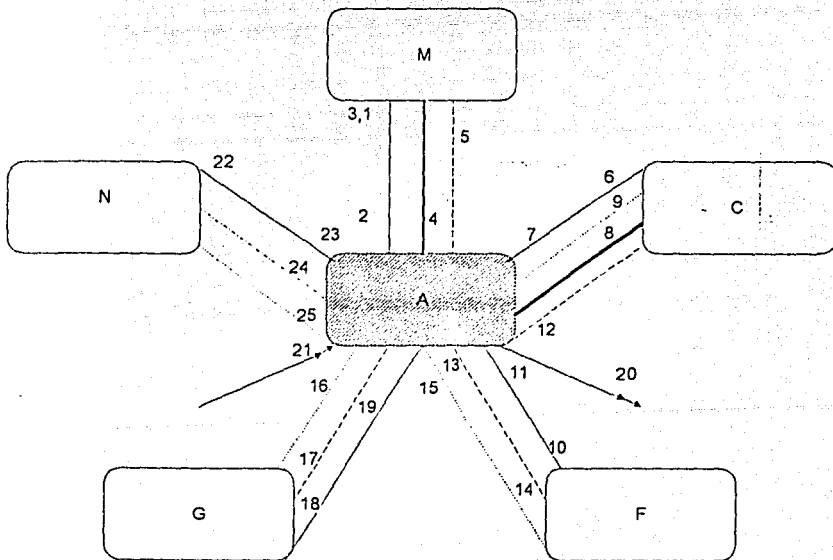
Se puede decir entonces que las funciones internas de los entes sociales representados constituyen **relaciones con acción inmanente** ².

- 7) La **unidad o totalidad** indivisible del SAH queda representada gráficamente por el DESAH completo, el cual a su vez representa la **estructura y funcionamiento** del sistema, es decir, su patrón persistente de comportamiento expresado a través de sus componentes o subsistemas, de sus funciones internas y externas y de sus relaciones.

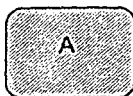
¹ *vid., supra* el apartado 1.6.2 Por el tipo de interacción de los entes

² *idem*

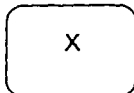
- 8) Los DESAH son también representaciones de procesos de transformación en los que un conjunto de "entradas" son transformadas en un conjunto de "salidas" a través de un conjunto de actividades denominadas funciones, realizadas por los componentes del sistema y por el todo indivisible que constituyen a través de sus relaciones.
- 9) Cuando el DESAH represente al suprasistema del SAH que nos interesa investigar, estudiar, conocer, diseñar, evaluar, etc., o a las relaciones que tiene con su medio ambiente, lo destacaremos gráficamente - al SAH - sombreándolo, esto es:



donde:



: Ente social que representa al SAH que nos interesa analizar



: Ente social X (donde X=M, C, F, G ó H) que está en el medio ambiente del SAH de nuestro interés (A), con el cual A tiene relación

En una etapa posterior de análisis del SAH de nuestro interés "destaparemos" la caja sombreada para analizar sus componentes y relaciones internas ¹.

4.2.3 Utilidad de los DESAH

La utilidad de los DESAH es grande e importante por la enorme capacidad de representación que tienen; conjugan en sí mismos las ventajas particulares que se tienen al utilizar por separado los diagramas, los esquemas, los símbolos, los conceptos de sistemas y los conceptos de actividad humana, ventajas que hemos venido describiendo en los capítulos anteriores.

A continuación vamos a enlistar un conjunto de enunciados que en conjunto denotan la gran utilidad que tiene el empleo de DESAH.

¹ *vid.*, *infra* el subcapítulo 4.3 Método para construir DESAH

Los DESAH:

- 1) permiten tener una visión global de los elementos esenciales que integran una organización social, de sus interdependencias, de su estructura y funcionamiento y de los procesos de transformación que allí ocurren.
- 2) Permiten ver los principales efectos que una organización produce en su medio ambiente y viceversa, es decir, los principales efectos que produce el medio ambiente en la organización.
- 3) Ayudan a descubrir y reconocer lo que es relevante y lo que es irrelevante, por lo tanto ayudan a tomar buenas decisiones en cuanto a la información que necesitamos para explicar, diseñar, planear y conducir un sistema de actividad humana.
- 4) Son un medio de simplificación de la realidad que ayudan a investigar, conocer, comprender, analizar y sintetizar fenómenos organizacionales complejos, es decir, fenómenos que involucran seres humanos que en conjunto desean lograr algo, cumplir propósitos o alcanzar fines.
- 5) Permiten visualizar objetivamente las relaciones que se establecen entre las actividades - funciones que se realizan en un sistema de actividad humana y las personas o entes sociales que las ejecutan.

- 6) Ayudan a entender que la actividad de una organización social está determinada por múltiples elementos y procesos que interactúan como una totalidad y que esa totalidad es causa y efecto a la vez de sus partes componentes, en las que cada parte existe por intermedio de las otras y para las otras como un instrumento que produce las otras partes y es producido recíprocamente por ellas.
- 7) Facilitan el reconocimiento y clasificación de las organizaciones sociales.
- 8) Ayudan a organizar los datos de la experiencia en relación con sistemas de actividad humana y a su derivación deductiva.
- 9) Ayudan a organizar sistemas de actividad humana, es decir, a diseñar sus estructuras y a asignar funciones a sus componentes y al todo mismo.
- 10) Ayudan a organizar el conocimiento de los sistemas de actividad humana, a indagar en los problemas que se suscitan en ellos y a introducirles cambios.
- 11) Son un instrumento que facilita el desarrollo de la capacidad creativa, ya que mejoran la capacidad de diseño y evaluación de alternativas de acción que conduzcan a un sistema de actividad humana al logro eficiente de sus fines; facilitan asimismo el desarrollo de la capacidad de selección, ejecución y control de alguna de esas alternativas.
- 12) Permiten representar procesos de transformación a través de sistemas de actividad humana en el nivel de detalle que se desee, en los que un conjunto de entradas son transformadas en un conjunto de salidas.

13) Facilitan la comunicación entre los hombres interesados en dicho sistema, ya que representan simultáneamente el resultado del análisis de organización social así como el de su síntesis. Además, la información contenida en los DESAH puede procesarse en paralelo - como ocurre con cualquier imagen - a diferencia de la información contenida en prosa la cual sólo puede ser procesada en serie ¹.

4.3 METODO PARA CONSTRUIR GRAFICAMENTE DESAH

En este subcapítulo se presenta un método para construir gráficamente diagramas estructuro-funcionales de sistemas de actividad humana. Este método inicia con la construcción del diagrama de un SAH idealizado para que a partir de él se construya el diagrama del SAH real, es por esto que el método lo separamos en dos apartados, el primero referido al método para construir el diagrama esquemático del sistema idealizado y el segundo referido al método para construir el diagrama esquemático del sistema real a partir del diagrama del sistema idealizado.

4.3.1 Método para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH idealizado

¹ *cf.*, Wilson, Brian. *op. cit.*, p.30

Un SAH idealizado es aquél que representa el deber ser lógico de dicho sistema según un Weltanschauung particular ¹.

Para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH idealizado se deberá proceder de la siguiente manera:

1o. Definir la(s) finalidad(es) que debe perseguir un SAH como el que nos ocupa.

Para esto es recomendable hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Qué debe hacer o producir el SAH?

La respuesta a esta pregunta ayuda a identificar los bienes y/o servicios que el SAH debe producir ("salidas" del SAH).

- ¿Para quién lo produce?

La respuesta a esta pregunta ayuda a identificar a los receptores o beneficiarios sociales del cumplimiento de los fines del SAH.

- ¿Para qué reciben - los receptores o beneficiarios - los bienes y/o servicios producidos por el SAH?

La respuesta a esta pregunta ayuda a comprender las necesidades sociales que se satisfacen.

¹ *vid.* característica 1) del apartado 4.2.2 "Características de los DESAH"

- ¿A cambio de qué?

La respuesta a esta pregunta ayuda a identificar las "entradas" al SAH provenientes de los receptores o beneficiarios.

- 2o. Determinar el (los) proceso(s) que debe(n) seguirse para lograr la(s) finalidad(es).

Para esto es recomendable hacerse la pregunta:

- ¿Cuáles son las acciones que el SAH debe realizar para que pueda producir los bienes y/o servicios que corresponden al cumplimiento de su finalidad?
- ¿Cómo realizarlas, en qué orden, con qué secuencia?

El conocimiento científico, la legislación (es decir: el deber ser de la sociedad en que esté inserto el SAH), el conocimiento empírico, la lógica o la racionalidad, las analogías y la creatividad, son recursos útiles para llevar a cabo este paso del método.

- 3o. Identificar o asignar los entes sociales ¹ del SAH que deben participar en la realización de las acciones que constituyen el proceso descrito en el paso anterior.

Para esto es recomendable hacerse las siguientes preguntas:

¹ El término *entes sociales* se define en la característica 3) del apartado 4.2.2 *Características de los DESAH*

- ¿Qué personas o grupos de personas deben llevar a cabo las acciones que constituyen el proceso?
- ¿Qué personas o grupos de personas deben recibir los efectos o los resultados de esas acciones?

4o. Representar gráficamente:

- a los entes sociales mencionados en el paso anterior;
- a las relaciones que se deben establecer entre esos entes sociales como consecuencia de las emisiones y/o recepciones de flujos de información, materia, personas, dinero, trabajo y/o energía¹; y
- a las funciones internas de los entes sociales².

Para hacer estas representaciones gráficas se deberá proceder y utilizar la simbología como se indica en las características 3), 4), 5), 6) y 7) del apartado 4.2.2 "Características de los DESAH".

5o. En caso de que sea de interés un mayor nivel de desagregación de las etapas o subprocesos, éstos (todos o algunos de ellos) se podrían descomponer en otras partes o subprocesos con mayor nivel de especificidad para proceder posteriormente en los pasos 3o y 4o antes descritos. En el paso 4o se

¹ Emisiones y/o recepciones deducidas del proceso descrito en el 2o. paso del método que se está planteando y que de acuerdo con lo señalado en la característica 6) del apartado 4.2.2 *Características de los DESAH*, constituyen las funciones externas de los entes sociales

² Funciones internas deducidas también del proceso descrito en el 2o. paso del método

"destaparía" la caja o cajas negras correspondientes al o a los subsistemas que se desagregaron con mayor detalle.

Un mayor nivel de desagregación ameritaría que el subsistema que desea desagregarse se considerara por separado como un sistema en sí en otro diagrama (en otro DESAH) porque de no hacerlo así el DESAH original quedaría muy denso y podría dejar de ser útil por falta de claridad.

- 6o. Si es significativo para la comprensión y análisis del SAH, se deberán incluir, mediante las respectivas entradas y salidas, las relaciones del SAH con su medio ambiente natural, social, económico y político. Estas relaciones pueden ser voluntarias e involuntarias como consecuencia de la interacción del sistema con su ambiente.

Algunas de las relaciones que se dan entre el sistema y su medio ambiente natural son consecuencia de la emisión y/o recepción de:

- aire
- clima: calor, frío, humedad, vientos, precipitaciones pluviales, de granizo o de nieve, etc.
- agua y calidad del agua
- desechos sólidos y líquidos

Algunas de las relaciones que se dan entre el sistema y su medio ambiente social, político y económico consisten en el intercambio o tránsito de personas, en la emisión y/o recepción de materia, energía, información, dinero u otros medios de intercambio financiero y en el intercambio de trabajo humano o de servicios. Son ejemplos de estas relaciones las influencias recíprocas que se dan entre el SAH y:

- la situación económica general
- el nivel y tendencias de desarrollo
- el bienestar económico del país
- la estructura del mercado
- el estado que guardan en el país los sectores relacionados con la actividad del SAH
- el sistema financiero
- el mercado de capitales
- los mercados de materias primas, combustibles, energía, agua, terrenos y otros insumos
- la población existente en el medio ambiente del SAH (considerando sus características de salud, educativas, de calificación técnica y comercial, etc.)
- el mercado de empleos
- el sistema de formación y capacitación existentes en el medio
- la estructura de la sociedad (clases, grupos étnicos, minorías, distribución del ingreso)
- las tradiciones sociales, culturales y religiosas

- el sistema de seguridad social existente
- las organizaciones sociales existentes (incluidas las de trabajadores y las de empleadores)
- el sistema de gobierno y administración pública (incluyendo sus características de estabilidad, de poder político, de regulación, de planeación y control de la economía, de tributación, de servicios)
- la estructura política existente
- el sistema jurídico existente
- la infraestructura y servicios públicos existentes (de transportes, comunicaciones, vivienda, servicios técnicos, etc.)
- otros sistemas y subsistemas existentes en el medio

4.3.2 Método para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH real

Un SAH real es el que representa a un sistema existente, tal como es en realidad.

Para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH real se debe proceder de la siguiente manera:

- 1o. Construir el diagrama estructuro-funcional del SAH idealizado que corresponda con el SAH real que queremos representar.

Para esto se aplica el método descrito en el apartado 4.3.1 "Método para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH idealizado".

2o. Utilizar el diagrama estructuro-funcional del SAH idealizado - mencionado en el punto anterior - como guía para indagar y determinar en el sistema real los siguientes aspectos:

- finalidades que persigue el sistema.
- procesos y etapas o subprocesos ¹ que sigue el sistema para lograr los fines.
- entes sociales que son responsables de cada etapa, subproceso o actividad (grandes funciones por ente social).
- funciones externas e internas de los entes sociales.
- relaciones del sistema con su medio ambiente natural, social, económico y político ².

3o. Con el conocimiento y experiencia adquiridos en la indagación del SAH real, modificar, mejorar o perfeccionar el SAH idealizado, incorporando aquellos aspectos que no se habían considerado originalmente.

4o. Representar gráficamente al sistema, a los entes sociales, a las funciones y a las relaciones con el medio ambiente del SAH real, de acuerdo con los códigos o claves de representación caracterizados en el apartado 4.2.2 "Características de los DESAH".

¹ Se indagarán y determinarán los subprocesos que se siguen hasta el nivel de desagregación que sea de nuestro interés

² Estas relaciones solo se indagarán si son significativas para la comprensión y análisis del SAH

**CAPITULO CINCO
CASO DE APLICACION : CONSTRUCCION
DE DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES
DEL SISTEMA DE NORMALIZACION
OBLIGATORIA DE LAS
TELECOMUNICACIONES EN MEXICO**

CAPITULO CINCO

CASO DE APLICACION : CONSTRUCCION DE DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DEL SISTEMA DE NORMALIZACIÓN OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MÉXICO.

- 5.1 Diagrama estructro-funcional del sistema de normalización obligatoria de las Telecomunicaciones en México (idealizado): SNOT1
- 5.2 Diagrama estructuro-funcional del sistema de normalización obligatoria de las Telecomunicaciones en México (real): SNOT2
- 5.3 Resultados obtenidos a través del uso de los DESNOT construidos

CASO DE APLICACION : CONSTRUCCION DE DIAGRAMAS ESTRUCTURO-FUNCIONALES DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO

En este capítulo aplicaremos el método descrito en el subcapítulo 4.3 para construir gráficamente dos diagramas estructuro-funcionales de sistemas de actividad humana (DESAH), uno de ellos referido a un SAH idealizado y el otro referido al SAH real correspondiente.

En el primer subcapítulo presentamos el caso que se refiere al SAH idealizado, es decir, al diagrama que representa el deber ser de dicho sistema; concretamente nos referimos al Sistema de Normalización Obligatoria de las Telecomunicaciones en México, idealizado desde el punto de vista ¹ del deber ser social planteado por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, diagrama al que denotaremos como SNOT1.

En el segundo subcapítulo presentamos el caso que se refiere al SAH real correspondiente, es decir, al diagrama que representa al Sistema de Normalización Obligatoria de las Telecomunicaciones en México, real, tal como está funcionando actualmente según mi *Weltanschauung* particular y al que denotamos como SNOT2.

¹ Este punto de vista es el *Weltanschauung* al que nos referimos en la característica 1) del apartado 4.2.2 *Características de los DESAH.*

En ambos casos el Weltanschauung que se utilizó coincide, el cual consiste en considerar al SNOT como un sistema para proporcionar confianza a las personas que en México operen o utilicen servicios de telecomunicaciones; confianza basada en la seguridad de que al utilizar los equipos y servicios de telecomunicaciones éstos no les van a causar daño a sus vidas, a su salud y a su integridad, ni van a producir algún daño al medio ambiente natural y social y tampoco van a tener problemas de interconexión, interoperabilidad y funcionamiento.

5.1 DIAGRAMA ESTRUCTURO-FUNCIONAL DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO (IDEALIZADO): SNOT1

Para construir este DESAH aplicaremos la parte del método descrito en el apartado 4.3.1 " Método para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH idealizado". El modo en que procederemos consiste en escribir cada paso del método, seguido de su solución para el caso particular en que lo estamos aplicando.

Así, tenemos lo siguiente:

1o. Definir la(s) finalidad(es) que debe perseguir un SAH como el que nos ocupa.

El sistema de normalización obligatoria de las telecomunicaciones en México tiene como finalidad establecer:

- las características y/o especificaciones que deben reunir los productos equipos, aparatos, materiales, dispositivos, instalaciones, procesos, redes, sistemas y servicios de telecomunicación;
- los métodos de prueba y/o procedimientos para comprobar las características y/o especificaciones mencionadas, así como el equipo y los materiales adecuados para efectuar dichas pruebas y comprobaciones; y
- la nomenclatura, terminología, abreviaturas, símbolos, diagramas y dibujos que deberán emplearse en el lenguaje técnico de las telecomunicaciones;¹ para que todas las personas que operen y utilicen telecomunicaciones en el país ² tengan las ventajas que proporciona:
- La facilidad de interconectar e intercambiar aparatos y partes componentes de distintas marcas, sin menoscabo de su interoperabilidad y funcionalidad;
- la garantía de que los bienes y servicios de telecomunicación tengan un nivel de calidad uniforme, independientemente de que provengan de distintos orígenes;

¹ Estos tres puntos responden a la pregunta ¿Qué debe hacer o producir el SNOT?

² Esto responde a la pregunta ¿Para quién lo produce?

- la garantía de que los bienes y servicios de telecomunicación que utilicen no les va a producir daño en su persona (en su vida, salud e integridad), ni tampoco van a afectar a los seres vivos, a los recursos naturales y al medio ambiente general y laboral;
- utilizar un lenguaje y simbología común al tratar acerca de telecomunicaciones¹.

Para poder realizar lo anterior el SNOT debe obtener financiamiento de los operadores y usuarios de las telecomunicaciones en el país, vía el pago de derechos, impuestos u otros instrumentos de pago ².

2o. Determinar el (los) proceso(s) que debe(n) seguirse para lograr la(s) finalidad(es).

Siguiendo la recomendación de recurrir a la experiencia y a la legislación existente para determinar el proceso que debe seguir el SNOT para lograr sus fines, nos fundamentamos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) para determinar las acciones que en conjunto constituyen el proceso de normalización obligatoria en México, a quien denominaremos Proceso de Elaboración de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de Telecomunicaciones.

¹ Estos puntos responden a la pregunta ¿Para qué reciben -los receptores o beneficiarios- los bienes y los servicios producidos por el SNOT ?

² Esto responde a la pregunta ¿A cambio de qué ?

De esta manera se está respondiendo a la pregunta **¿Cuáles son las acciones que el SNOT debe realizar para que pueda producir los bienes y/o servicios que corresponden al cumplimiento de su finalidad?**

A continuación se enuncian las acciones que constituyen ese proceso, anotando al final de cada una de ellas el artículo o artículos de la Ley de referencia donde están mencionadas las acciones en cuestión ¹.

PROCESO DE ELABORACION DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM) DE TELECOMUNICACIONES

1. Presentar propuestas de NOM para que, previa evaluación, se presenten como anteproyecto al comité respectivo. (A. 44.5)
2. Evaluar propuestas de NOM presentadas por personas interesadas para que, en su caso, se presenten como anteproyecto al comité respectivo. (A. 44.5)
3. Recomendar la elaboración de las normas que se consideren convenientes. (A. 60.III)
4. Determinar las NOM que se van a elaborar, modificar o cancelar. (A. 40, 43, 49 y 51)
5. Proponer las NOM que se pretendan elaborar, modificar o cancelar anualmente para contribuir a integrar el Programa Nacional de Normalización (PNN) respectivo. (A. 38.I y 39.I)
6. Integrar anualmente el PNN. (A. 39.I)
7. Proponer el PNN anual para su aprobación. (A. 60.I)
8. Aprobar anualmente el PNN. (A. 60.I)

¹ México. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. *Ley federal sobre metrología y normalización*. s.p.i. (Cuadernos SECOFI. Serie jurídica)

9. Dar a conocer el PNN anual aprobado.
10. Establecer características de marcas y contraseñas que deberían llevar los productos sujetos al cumplimiento de NOM. (A. 76)
11. Establecer reglas de coordinación entre las dependencias y entidades de la A.P.F. y organizaciones privadas para la elaboración y difusión de normas y su cumplimiento. (A. 60.II)
12. Tomar en consideración las Normas Mexicanas y las emitidas por organismos Internacionales reconocidos por el Gobierno Mexicano, para la elaboración de NOM. (A. 44.4)
13. Coordinarse para la elaboración, difusión y cumplimiento de normas. (A. 60.II)
14. Requerir de fabricantes, importadores, prestadores de servicios, consumidores o centros de investigación, los datos necesarios para la elaboración de NOM. (A. 50)
15. Recabar las muestras necesarias para la elaboración de NOM, las que serán devueltas una vez efectuado su estudio. (A. 50)
16. Elaborar anteproyectos de NOM. (A. 40, 41, 43, 44 y 45)
17. Presentar anteproyectos de NOM para que se les formulen observaciones. (A. 46.I)
18. Formular observaciones a anteproyectos de NOM. (A. 46.II)
19. Contestar las observaciones presentadas sobre los anteproyectos de NOM. (A. 46.II)
20. Hacer modificaciones a los anteproyectos de NOM en caso de que las observaciones presentadas a los mismos se consideren pertinentes. (A. 46.II)
21. Solicitar que se ordene la publicación de los anteproyectos de NOM sin modificaciones, en el Diario Oficial de la Federación, como proyectos. (A. 46.II)
22. Ordenar la publicación de los proyectos de NOM. (A. 46.II)
23. Publicar los proyectos de NOM en el Diario Oficial de la Federación. (A. 47.I)

24. Presentar comentarios a los proyectos de NOM publicados en el Diario Oficial de la Federación. (A. 47.I)
25. Consultar los análisis a que se refiere el Artículo 45 de la LFMN. (A. 47.I)
26. Estudiar los comentarios recibidos de los proyectos de NOM y, en su caso, modificar los proyectos correspondientes. (A. 47.II)
27. Dar respuestas a los comentarios recibidos sobre los proyectos de NOM publicados y ordenar la publicación de las mismas. (A. 47.III)
28. Publicar las respuestas a los comentarios recibidos sobre proyectos de NOM.
29. Aprobar las NOM. (A. 47.III)
30. Expedir las NOM. (A. 47.III)
31. Ordenar la publicación de las NOM expedidas. (A. 47 penúltimo párrafo)
32. Publicar en el Diario Oficial de la Federación las NOM expedidas. (A. 47.III)
33. Notificar expedición y publicación de NOM.
34. Codificar, inventariar y coleccionar las NOM. (A. 39.II)
35. Dar a conocer las NOM cuando se solicite o en programas de difusión.
36. Proponer la cancelación de NOM. (A. 49)
37. Resolver discrepancias en los trabajos del CCNN. (A. 60.IV)

Para responder a las preguntas **¿Cómo realizarlas, en qué orden, con qué secuencia?** se presenta en la siguiente página un diagrama que representa la secuencia en que deben realizarse las actividades arriba descritas con los números 1 al 37.

3o. Identificar o designar los entes sociales del SAH que deben participar en la realización de cada una de las acciones que constituyen el proceso descrito en el paso anterior.

De acuerdo con lo dispuesto en los artículos mencionados de la LFMN, los entes sociales que deben participar en el proceso de elaboración de normas oficiales mexicanas de telecomunicaciones son los siguientes:

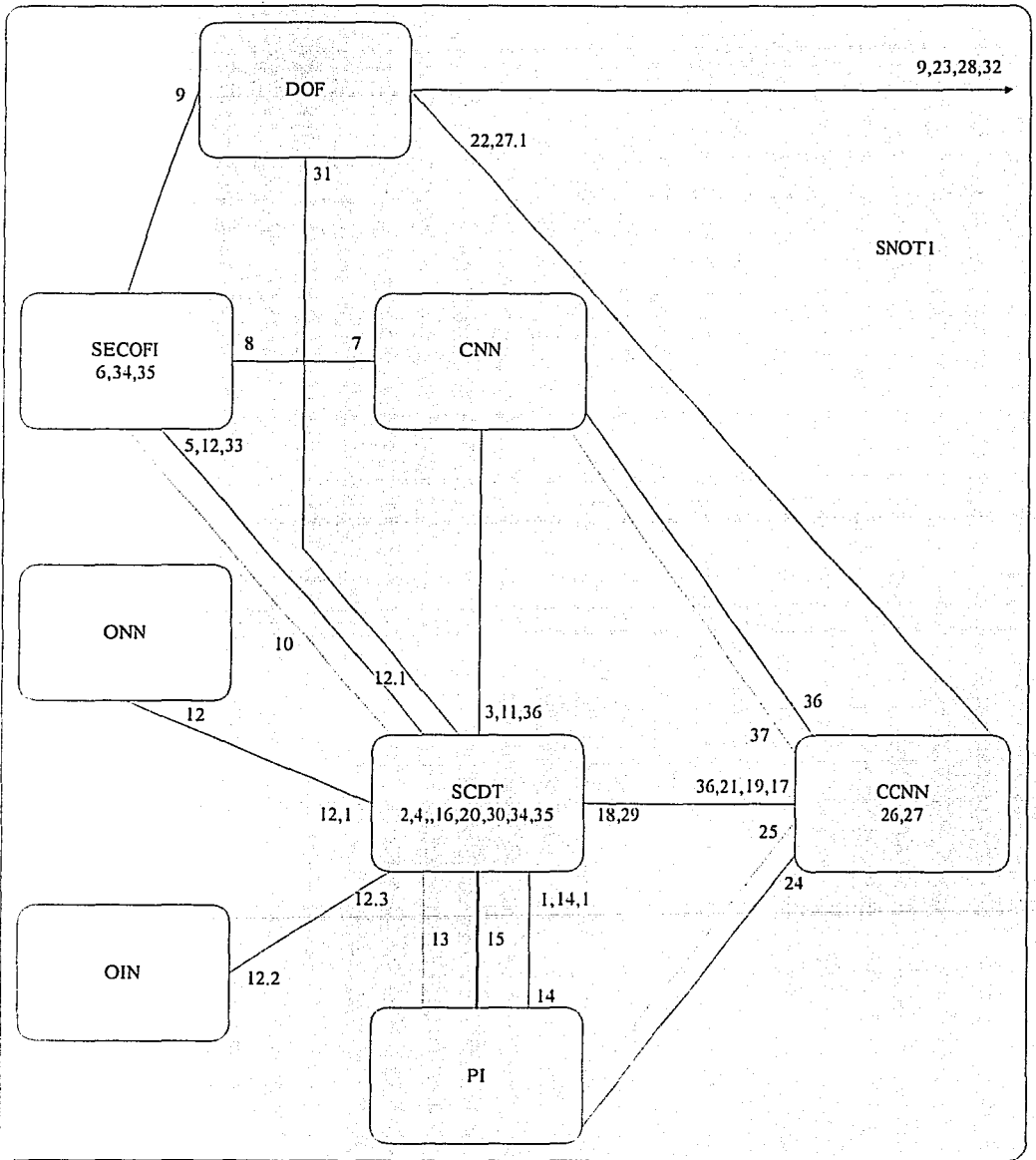
CCNN	: Comité Consultivo Nacional de Normalización de Comunicaciones y Tecnologías de la Información
CNN	: Comisión Nacional de Normalización
DOF	: Diario Oficial de la Federación
OIN	: Organismos Internacionales de Normalización reconocidos por el Gobierno Mexicano
ONN	: Organismos Nacionales de Normalización
PI	: Personas interesadas en la normalización de las comunicaciones (Productores, Distribuidores, Importadores, Prestadores de Servicios, Consumidores, Centros de Investigación, Colegios de Profesionistas, Instituciones de Educación Superior, Organizaciones privadas de los descritos, otros)
SCDT	: Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SECOFI	: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial ¹

¹ Esto responde a las preguntas: ¿Qué personas o grupos de personas deben llevar a cabo las acciones que constituyen el proceso? y ¿Qué personas o grupos de personas deben recibir los efectos o los resultados de esas acciones?

4o. Representar gráficamente: a los entes sociales mencionados en el paso anterior; a las relaciones que se deben establecer entre esos entes sociales como consecuencia de las emisiones y/o recepciones de flujos de información, materia, personas, dinero, trabajo o energía (funciones externas de los entes sociales); y a las funciones internas de los entes sociales.

La representación gráfica de los entes sociales, de las funciones externas y de las funciones internas, del SNOT1 está plasmada en el diagrama que se presenta en la hoja siguiente. Los significados de las notas numeradas se anexan mediante una hoja de Acotaciones.

DIAGRAMA ESTRUCTURO-FUNCIONAL DEL SISTEMA DE NORMALIZACION¹⁵
 OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO
 (IDEALIZADO)



ACOTACIONES AL DIAGRAMA ESTRUCTURO-FUNCIONAL DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO (IDEALIZADO)

ENTES SOCIALES

- CCNN** : Comité Consultivo Nacional de Normalización de Comunicaciones y Tecnologías de la Información
- CNN** : Comisión Nacional de Normalización
- DOF** : Diario Oficial de la Federación
- OIN** : Organismos Internacionales de Normalización reconocidos por el Gobierno Mexicano
- ONN** : Organismos Nacionales de Normalización
- PI** : Personas interesadas en la normalización de las comunicaciones (Productores, Distribuidores, Importadores, Prestadores de Servicios, Consumidores, Centros de Investigación, Colegios de Profesionistas, Instituciones de Educación Superior, Organizaciones privadas de los descritos, Otros)
- SCDT** : Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- SECOFI** : Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
- SNOTI** : Sistema de Normalización Obligatoria de las Telecomunicaciones en México (Idealizado)

INFORMACION

- 1 Propuestas de NOM
- 3 Recomendaciones de NOM
- 5 Propuesta anual de NOM a elaborar, modificar o cancelar
- 7 Propuesta de PNN anual
- 8 Aprobación de PNN anual
- 9 PNN anual aprobado
- 11 Reglas de coordinación
- 12 Solicitud de información sobre NM
- 12.1 Información sobre NM
- 12.2 Solicitud de información sobre NI
- 12.3 Información sobre NI
- 14 Solicitud de datos para elaborar NOM
- 14.1 Datos para elaborar NOM
- 17 Anteproyectos de NOM
- 18 Observaciones a anteproyectos de NOM
- 19 Respuestas a observaciones
- 21 Solicitud para que se ordene la publicación de proyectos de NOM
- 22 Orden de publicación de proyectos de NOM
- 23 Proyectos de NOM
- 24 Comentarios a los proyectos de NOM
- 27.1 Orden de publicación de respuestas a comentarios
- 28 Respuestas a comentarios
- 29 Aprobación de NOM
- 31 Orden de publicación de NOM
- 32 NOM expedidas

- 33 Notificación sobre expedición y publicación de NOM
- 36 Propuestas de cancelación de NOM

TRABAJO INTERNO

- 2 Evaluar propuestas
- 4 Determinar las NOM a elaborar
- 6 Integrar el PNN
- 16 Elaborar anteproyectos de NOM
- 20 Modificar anteproyectos de NOM
- 26 Estudiar comentarios y modificar proyectos
- 27 Dar respuestas a los comentarios
- 30 Expedir NOM
- 34 Codificar, inventariar y coleccionar NOM
- 35 Dar a conocer las NOM

TRABAJO EXTERNO

- 10 Establecer características de marcas y contraseñas de productos sujetos a NOM
- 13 Coordinarse para elaboración, difusión y cumplimiento de NOM
- 25 Consultar análisis
- 37 Resolver discrepancias en los trabajos del CCNN

MATERIALES

- 15 Muestras de productos para elaborar NOM

5o. En caso de que sea de interés un mayor nivel de desagregación de las etapas o subprocesos, éstos se podrían descomponer en otras etapas o subprocesos con un mayor nivel de especificidad para proceder posteriormente como se hizo en los pasos 3o. y 4o. antes descritos.

En el caso de aplicación que nos ocupa no consideramos, en este momento, un mayor nivel de desagregación de las etapas o subprocesos.

6o. Si es significativo para la comprensión y análisis del SAH, se deberá incluir, mediante las respectivas entradas y salidas, las relaciones del SAH con su medio ambiente natural, social, económico y político.

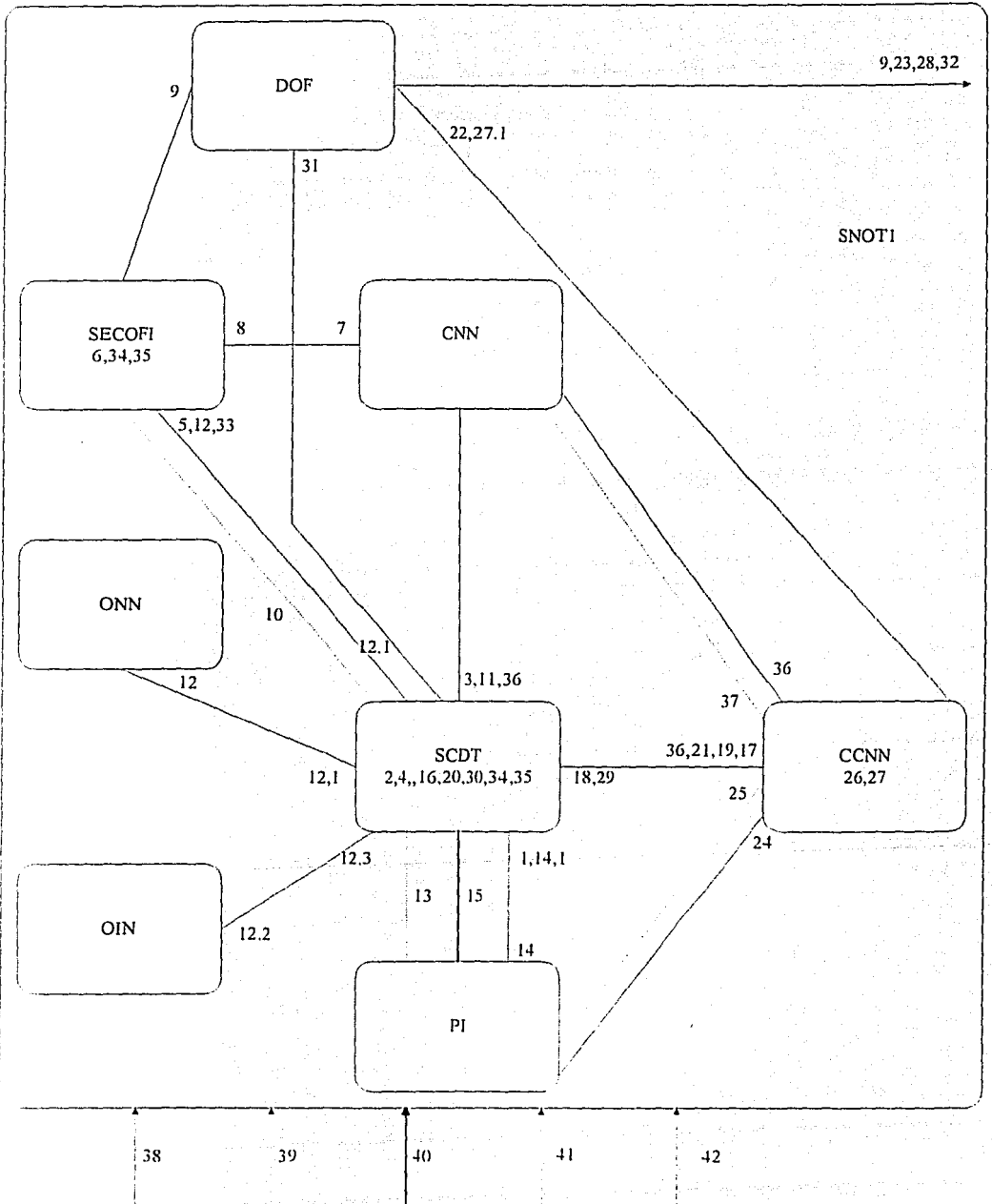
Para que el SNOT logre sus fines debe tomar en cuenta la influencia que tiene el clima en las características y/o especificaciones que deben reunir los productos, equipos, aparatos, materiales, dispositivos, instalaciones, procesos, redes, sistemas y servicios de telecomunicación, por lo tanto requiere de información sobre estos aspectos del medio ambiente natural. Esta información es necesaria como otros datos relacionados con las características en cuestión, sin embargo el clima no afecta al proceso de normalización en sí.

Algo que sí afecta al proceso de normalización son algunas características del medio ambiente social, político y económico que rodean al SNOT. Así, tenemos que: la situación económica general, la estructura del mercado, el estado que guardan los sectores económicos de las comunicaciones, la electrónica y la informática, los mercados de materias primas, las características educativas de la

población así como su calificación técnica, el sistema de formación y capacitación existentes, la cantidad y calidad de centros de investigación e instituciones de educación superior, el sistema de gobierno y administración pública, el sistema jurídico y la infraestructura de comunicaciones y servicios técnicos existentes, si afectan al proceso de elaboración de normas oficiales mexicanas de telecomunicaciones por lo que habría que agregar al diagrama las entradas respectivas.

En la siguiente hoja se presenta el diagrama que se había construido hasta el 4o. paso, agregándole las entradas que corresponden al 6o. paso.

DIAGRAMA ESTRUCTURO-FUNCIONAL DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO (IDEALIZADO)



ACOTACIONES AL DIAGRAMA ESTRUCTURO-FUNCIONAL DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO (IDEALIZADO)

ENTES SOCIALES

- CCNN : Comité Consultivo Nacional de Normalización de Comunicaciones y Tecnologías de la Información
- CNN : Comisión Nacional de Normalización
- DOF : Diario Oficial de la Federación
- ON : Organismos Internacionales de Normalización reconocidos por el Gobierno Mexicano
- ONN : Organismos Nacionales de Normalización
- PI : Personas interesadas en la normalización de las comunicaciones (Productores, Distribuidores, Importadores, Prestadores de Servicios, Consumidores, Centros de Investigación, Colegios de Profesionistas, Instituciones de Educación Superior, Organizaciones privadas de los descritos, Otros)
- SCDT : Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- SECOFI : Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
- SNOTI : Sistema de Normalización Obligatoria de las Telecomunicaciones en México (Idealizado)

INFORMACION

- 1 Propuestas de NOM
- 3 Recomendaciones de NOM
- 5 Propuesta anual de NOM a elaborar, modificar o cancelar
- 7 Propuesta de PNN anual
- 8 Aprobación de PNN anual
- 9 PNN anual aprobado
- 11 Reglas de coordinación
- 12 Solicitud de información sobre NM
- 12.1 Información sobre NM
- 12.2 Solicitud de información sobre NI
- 12.3 Información sobre NI
- 14 Solicitud de datos para elaborar NOM
- 14.1 Datos para elaborar NOM
- 17 Anteproyectos de NOM
- 18 Observaciones a anteproyectos de NOM
- 19 Respuestas a observaciones
- 21 Solicitud para que se ordene la publicación de proyectos de NOM
- 22 Orden de publicación de proyectos de NOM
- 23 Proyectos de NOM
- 24 Comentarios a los proyectos de NOM
- 27.1 Orden de publicación de respuestas a comentarios
- 28 Respuestas a comentarios
- 29 Aprobación de NOM
- 31 Orden de publicación de NOM
- 32 NOM expedidas
- 33 Notificación sobre expedición y publicación de NOM
- 36 Propuestas de cancelación de NOM
- 38 Información económica, geográfica, climática, comercial, industrial, científica, tecnológica, social, jurídica, política y administrativa del medio ambiente

TRABAJO INTERNO

- 2 Evaluar propuestas
- 4 Determinar las NOM a elaborar
- 6 Integrar el PNN
- 16 Elaborar anteproyectos de NOM
- 20 Modificar anteproyectos de NOM
- 26 Estudiar comentarios y modificar proyectos
- 27 Dar respuestas a los comentarios
- 30 Expedir NOM
- 34 Codificar, inventariar y coleccionar NOM
- 35 Dar a conocer las NOM

TRABAJO EXTERNO

- 10 Establecer características de marcas y contraseñas de productos sujetos a NOM
- 13 Coordinarse para elaboración, difusión y cumplimiento de NOM
- 25 Consultar análisis
- 37 Resolver discrepancias en los trabajos del CCNN
- 39 Servicios técnicos especializados

MATERIALES

- 15 Muestras de productos para elaborar NOM
- 40 Productos, equipos, materiales, aparatos, dispositivos e instalaciones

PERSONAS

- 41 Profesionistas, técnicos y demás recursos humanos calificados

DINERO

- 42 Financiamiento público y privado de las actividades de normalización obligatoria de las telecomunicaciones

5.2 DIAGRAMA ESTRUCTURO-FUNCIONAL DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO (REAL): SNOT 2

Para construir este DESAH aplicaremos la parte del método descrita en el apartado 4.3.2. "Método para construir el diagrama estructuro-funcional de un SAH real".

Al igual que en el subcapítulo anterior, el modo en que procederemos consiste en escribir cada paso del método, seguido de su solución para el caso particular en que lo estamos aplicando. De esta manera tenemos lo siguiente:

1o. Construir el diagrama estructuro-funcional del SAH idealizado que corresponda con el SAH real que queremos representar.

El diagrama estructuro-funcional del Sistema de Normalización Obligatoria de las Telecomunicaciones en México (idealizado), SNOT1, se tiene construido en la parte final del subcapítulo anterior.

2o. Utilizar el SNOT1 como guía para indagar y determinar en el SNOT2 sus finalidades, procesos o subprocesos, entes sociales, funciones externas e internas y relaciones.

Después de haber hecho la indagación correspondiente se puede determinar lo siguiente:

- La(s) finalidad(es) que persigue el SNOT2 no difieren de las finalidades planteadas para el SNOT1.
- El proceso que sigue el SNOT2 para lograr los fines difiere del planteado idealmente en el SNOT1 en los siguientes aspectos:
 - En términos generales, las PI (personas interesadas en la normalización de las telecomunicaciones: productores, distribuidores, importadores, prestadores de servicios, consumidores, centros de investigación, colegios de profesionistas, instituciones de educación superior, y otros) no están presentando a la SCDT (Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes) propuestas de NOM para que, previa evaluación, se presenten como anteproyecto al comité respectivo.
 - La CNN (Comisión Nacional de Normalización) no está haciendo recomendaciones sobre la elaboración de las normas convenientes y tampoco está proponiendo la cancelación de NOMs.
 - La SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial) está estableciendo las características de marcas y contraseñas que deben llevar los productos sujetos al cumplimiento de NOM sin tomar en cuenta efectivamente la participación de la SCDT.

- La coordinación que debe darse entre la SCDT y las PI para la elaboración, difusión y cumplimiento de normas es muy incipiente, con poca respuesta de las PI.
 - La aportación de datos necesarios a la SCDT para la elaboración de NOM, por parte de las PI, ha sido muy limitada.
 - La SCDT prácticamente no ha recabado muestras de las PI para la elaboración de NOM.
 - El CCNN (Comité Consultivo Nacional de Normalización de Comunicaciones y Tecnología de la Información) no está formulando observaciones a los anteproyectos de NOM presentados por la SCDT.
 - Las PI no están consultando los análisis a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN).
- Los entes sociales que se identifican en el SNOT1 son los mismos que hay en el SNOT2 excepto los ONN (Organismos Nacionales de Normalización), los cuales no existen por no estar todavía acreditados.
 - Las funciones externas e internas relacionadas con las partes del proceso que no se están realizando tampoco existen en el SNOT2.
 - Las relaciones del SNOT2 con su medio ambiente natural, social, económico y político son las mismas que se describieron para el SNOT1.

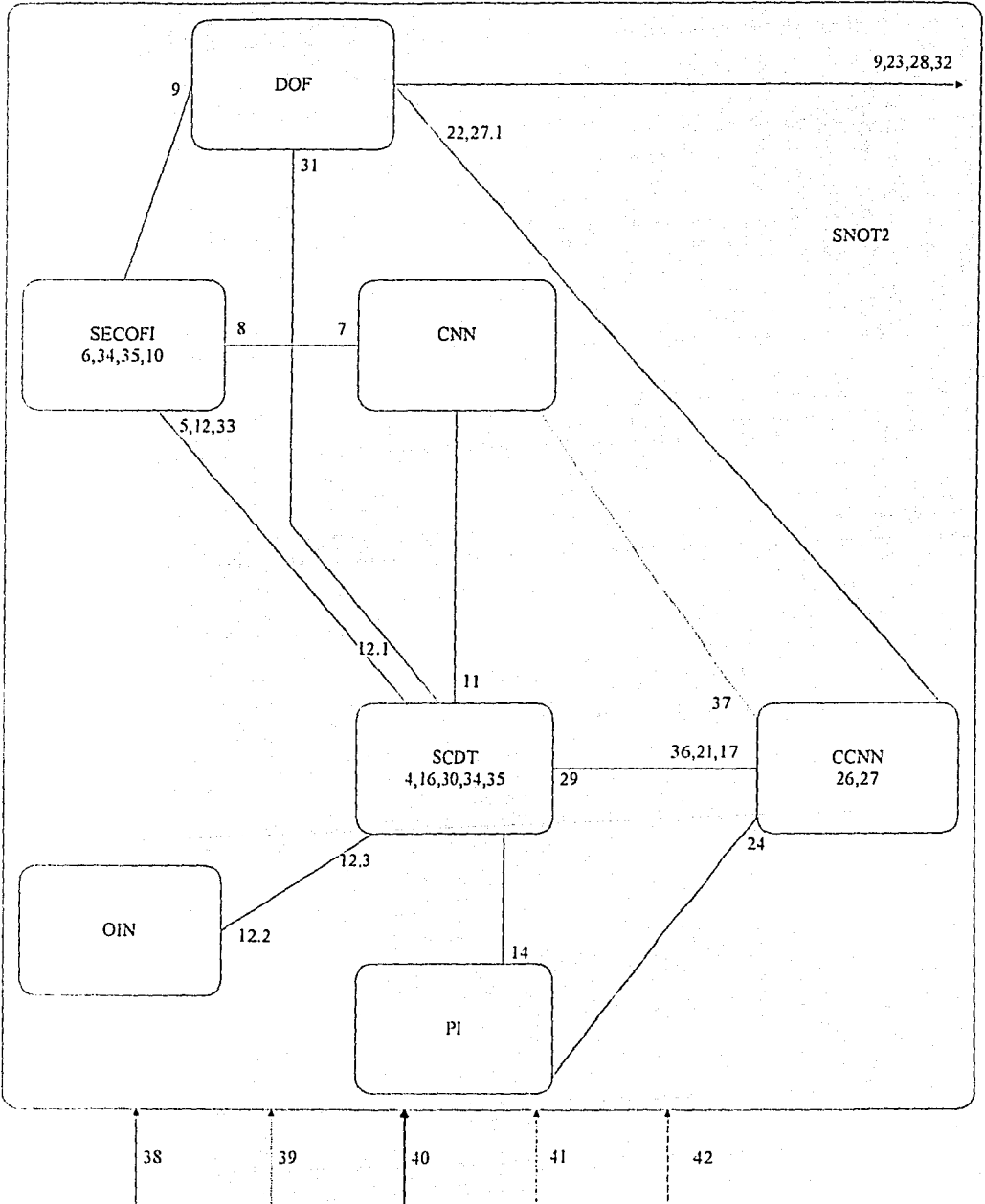
3o. Con el conocimiento y experiencia adquiridos en la indagación del SAH real, modificar, mejorar o perfeccionar el SAH idealizado, incorporando aquellos aspectos que no se habían considerado originalmente.

En la aplicación que estamos haciendo, la indagación del SNOT2 no nos ha conducido a modificar el SNOT1 en términos de mejorarlo o perfeccionarlo.

4o. Representar gráficamente al sistema, a los entes sociales, a las funciones y a las relaciones con el medio ambiente del SAH real, de acuerdo con los códigos o claves de representación caracterizados en el apartado 4.2.2 "Características de los de DESAH".

La representación gráfica del SNOT2 con sus entes sociales, funciones externas e internas y relaciones está contenida en el diagrama que se presenta en la siguiente hoja y al igual que en el diagrama esquemático del SNOT1 se anexa una hoja de acotaciones con los significados de las notas literales y numéricas.

DIAGRAMA ESTRUCTURO-FUNCIONAL DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO (REAL)



ACOTACIONES AL DIAGRAMA ESTRUCTURO -FUNCIONAL DEL SISTEMA DE NORMALIZACION OBLIGATORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN MEXICO (REAL)

ENTES SOCIALES

- CCNN : Comité Consultivo Nacional de Normalización de Comunicaciones y Tecnologías de la Información
- CNN : Comisión Nacional de Normalización
- DOF : Diario Oficial de la Federación
- OIN : Organismos Internacionales de Normalización reconocidos por el Gobierno Mexicano
- PI : Personas interesadas en la normalización de las comunicaciones (Productores, Distribuidores, Importadores, Prestadores de Servicios, Consumidores, Centros de Investigación, Colegios de Profesionistas, Instituciones de Educación Superior, Organizaciones privadas de los descritos, Otros)
- SCDT : Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- SECOFI : Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
- SNOT2 : Sistema de Normalización Obligatoria de las Telecomunicaciones en México (Real)

INFORMACION

- 5 Propuesta anual de NOM a elaborar, modificar o cancelar
- 7 Propuesta de PNN anual
- 8 Aprobación de PNN anual
- 9 PNN anual aprobado
- 11 Reglas de coordinación
- 12.1 Información sobre NM
- 12.2 Solicitud de información sobre NI
- 12.3 Información sobre NI
- 14 Solicitud de datos para elaborar NOM
- 17 Anteproyectos de NOM
- 21 Solicitud para que se ordene la publicación de proyectos de NOM
- 22 Orden de publicación de proyectos de NOM
- 23 Proyectos de NOM
- 24 Comentarios a los proyectos de NOM
- 27.1 Orden de publicación de respuestas a comentarios
- 28 Respuestas a comentarios
- 29 Aprobación de NOM
- 31 Orden de publicación de NOM
- 32 NOM expedidas
- 33 Notificación sobre expedición y publicación de NOM
- 36 Propuestas de cancelación de NOM
- 38 Información económica, geográfica, climática, comercial, industrial, científica, tecnológica, social, jurídica, política y administrativa del medio ambiente

TRABAJO INTERNO

- 4 Determinar las NOM a elaborar
- 6 Integrar el PNN
- 10 Establecer características de marcas y contraseñas de productos sujetos a NOM
- 16 Elaborar anteproyectos de NOM
- 26 Estudiar comentarios y modificar proyectos
- 27 Dar respuestas a los comentarios
- 30 Expedir NOM
- 34 Codificar, inventariar y coleccionar NOM
- 35 Dar a conocer las NOM

TRABAJO EXTERNO

- 37 Resolver discrepancias en los trabajos del CCNN
- 39 Servicios técnicos especializados

MATERIALES

- 40 Productos, equipos, materiales, aparatos, dispositivos e instalaciones

PERSONAS

- 41 Profesionistas, técnicos y demás recursos humanos calificados

DINERO

- 42 Financiamiento público y privado de las actividades de normalización obligatoria de las telecomunicaciones

5.3 RESULTADOS OBTENIDOS A TRAVES DEL USO DE LOS DESNOT CONSTRUIDOS

El uso e interpretación de los DESNOT 1 y 2, contruidos en los dos subcapítulos anteriores, nos permitieron obtener conclusiones o resultados interesantes, mismos que a continuación se enuncian:

- 1) El DESNOT1 sirvió como guía simplificada para la investigación del sistema real, orientándome en la búsqueda de información relevante y en la organización de los datos de la experiencia o de la información que fui adquiriendo sobre el sistema real.
- 2) Los DESNOT 1 y 2 nos revelan de manera simple la esencia de un proceso complejo, como es la normalización obligatoria de las telecomunicaciones en México. Esa esencia está constituida por los principales componentes o subsistemas y sus relaciones así como por la estructura y el funcionamiento básicos. Los DESNOT nos ayudan también a entender que el éxito de ese proceso depende de muchos elementos y de las relaciones y procesos que se dan entre ellos.
- 3) Los DESNOT 1 y 2 ayudan a visualizar las relaciones que existen entre las actividades o funciones que se realizan en el SNOT y las personas o entes sociales que las ejecutan.
- 4) El contraste del DESNOT1 con el DESNOT2 permite ver con claridad aquello que falta por hacer para que el sistema real tenga el funcionamiento y estructura que tiene el sistema idealizado.

- 5) El DESNOT real permite visualizar de un sólo golpe, rápidamente, la cantidad de información que fluye en el sistema y la forma en que se da ese flujo; permite también identificar las necesidades de información que requiere cada componente o subsistema para poder cumplir con su respectiva función (esto puede ser interpretado como una medida de la dependencia que tengan los componentes de la información que les deban proveer otros componentes o subsistemas y otros sistemas del medio ambiente).

En este sentido el DESNOT2 se constituye en un valioso auxiliar para el diseño de sistemas de información sobre el proceso de normalización obligatoria de las telecomunicaciones.

- 6) Dado que el DESNOT2 representa de una manera simbólica y simplificada la estructura y funcionamiento del sistema de normalización obligatoria de telecomunicaciones, puede utilizarse también como auxiliar para el diseño de manuales de organización del sistema.
- 7) El DESNOT2 nos ayuda para el diseño de sistemas de evaluación y control del funcionamiento del sistema, facilitándonos las decisiones sobre qué y a quién medir y evaluar.
- 8) Los dos DESNOT nos ayudan también a profundizar ordenadamente en el conocimiento del sistema, al tener la posibilidad de destapar las cajas negras que representan a los componentes o subsistemas, sin perder de vista las relaciones que existen con el resto del sistema. Además, constituyen un

medio objetivo que facilita la comunicación y la coordinación de acciones entre las personas interesadas en el proceso de elaboración de Normas Oficiales Mexicanas de Telecomunicaciones.

9) El análisis de la información gráfica y simbólica que contienen los DESNOT me condujeron también a elaborar las siguientes conclusiones:

1a. El logro de la finalidad del SNOT depende:

- de la información, los servicios técnicos, la cantidad y calidad de productos, equipos, materiales, aparatos y dispositivos, la cantidad y calidad de los recursos humanos calificados y el financiamiento público y privado, con los que cuente y provea el medio ambiente que le rodea;
- de las funciones que tengan sus entes sociales y del modo en que las cumplan;
- del modo en que se den las relaciones entre esos entes sociales; y
- del grado de satisfacción de las necesidades de las personas que constituyen el sistema.

2a. La función de dirección y control (homeostasia) la cumple la CNN.

- 3a. Las funciones de adquisición y distribución de recursos es una función que cumple fundamentalmente la SCDT.
- 4a. Las funciones de producción de normas oficiales mexicanas (NOM) están a cargo fundamentalmente de la SCDT y la función de distribución de esas NOM a cargo del D.O.F.
- 5a. El sistema de normalización obligatoria de las Telecomunicaciones en México tiene un grado de complejidad mediano ya que está formado por siete grandes componentes o subsistemas, entre los cuales se dan un poco más de 40 relaciones regulares.

Es importante advertir que el mismo sistema puede resultar más complejo si "destapamos" las cajas negras que representan a los siete elementos o subsistemas de referencia, en particular si destapamos al subsistema SCDT.

- 6a. La SCDT es el componente más importante del sistema, seguido por la SECOFI ya que son los dos entes sociales que mayor cantidad de relaciones y funciones internas tienen.

Como se habrá podido constatar en este Caso de Aplicación son evidentes los resultados benéficos que se pueden lograr en el conocimiento de las organizaciones sociales y en la toma de decisiones para su transformación, a través del uso de Diagramas Esquemáticos de Sistemas de Actividad Humana. Considero por este motivo que el objetivo de la presente disertación se ha podido

alcanzar ya que los DESAH constituyen un instrumento útil y sencillo que nos ayudarán grandemente para llevar a cabo una buena planeación de acciones eficientes para la transformación de los Sistemas de Actividad Humana.

CAPITULO SEIS
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A continuación se presentan, a manera de conclusiones, cuáles fueron los principales resultados que se obtuvieron con el presente trabajo y cuáles son los temas o asuntos vinculados con dichos resultados que debieran ser desarrollados en futuras investigaciones.

1. Considero que el propósito de este trabajo -consistente en hacer un examen detallado de una cuestión fundamental relacionada con la planeación- se pudo cumplir, por una parte, a través del desarrollo del tema Representaciones de la Existencia (Capítulo Tres), mismo que tuvo como fundamento a la estructura conceptual desarrollada en los dos capítulos precedentes (La Existencia y La Actividad Humana).

Además, con la intención de que esa estructura conceptual fuera aprovechada en términos concretos y llevado por la inquietud pragmática de quienes profesamos la actividad de la Ingeniería, se propuso en el Capítulo Cuatro un modo de representar Sistemas de Actividad Humana, considerando a este tipo de representaciones como un instrumento útil para el conocimiento, comprensión, análisis y síntesis de organizaciones sociales en las que se llevan a cabo procesos de transformación de la realidad; en consecuencia esas representaciones son útiles también para llevar a cabo el proceso de planeación de dichas organizaciones.

La forma que adquirió mi propuesta instrumental fue la de un método de construcción de Diagramas Estructuro-funcionales de Sistemas de Actividad Humana, propuesta que puse en práctica mediante su aplicación al Sistema de Normalización Obligatoria de las Telecomunicaciones en México (Capítulo Cinco).

2. En cuanto al contenido del trabajo, podemos decir que los principales resultados analíticos se pueden resumir de la siguiente manera:

- 2.1 La comprensión de las expresiones: existencia, realidad, idealidad, ente, proceso, atributo, entes o procesos concretos y abstractos, relación y actividad de los entes; son fundamentales para mejorar la comprensión que el hombre tenga de todo aquello que le rodea y de sí mismo.

- 2.2 Toda actividad del hombre puede ser considerada bajo el aspecto de su necesidad. Esto incluye desde luego a la actividad voluntaria, a la planeación, al conocimiento y comprensión de la existencia y a las representaciones que hace de dicha existencia.

- 2.3 El concepto de sistema junto con sus ideas derivadas constituyen representaciones mentales muy poderosas debido a su gran capacidad y versatilidad para representar a la existencia y a la posibilidad que nos otorgan para abordar problemas complejos en nuestra interacción con lo demás que nos rodea.

2.4 El modo de ser de los SAH va a depender de una manera importante de los modos de ser de las personas que los constituyen y del grado de satisfacción de sus necesidades que estas personas tengan.

2.5 Las funciones mínimas que debe tener todo SAH son: adquisición y distribución de recursos; producción y distribución de satisfactores; y dirección y control de las actividades de los componentes y del todo.

2.6 El concepto de SAH junto con sus ideas derivadas constituyen representaciones mentales muy poderosas:

- por su capacidad para representar distintos tipos de organizaciones sociales;
- por ser un medio de simplificación de la complejidad de dichas organizaciones, lo cual facilita los procesos de conocimiento, comprensión, análisis, síntesis, evaluación y transformación de las mismas por medio de la actividad voluntaria;
- por ser un instrumento que ayuda a desarrollar la capacidad creativa del hombre y en consecuencia, a encontrar soluciones a problemas que las organizaciones sociales presenten; y
- porque nos ayudan a entender que la actividad de las organizaciones sociales está determinada por múltiples elementos y procesos que interactúan como una totalidad y a entender también que el organismo social es la causa y efecto de la actividad de los hombres que lo constituyen.

2.7 Las representaciones de los SAH dependen de las capacidades de percepción, de interpretación y de representación que tenga el individuo que hace dichas representaciones.

2.8 Los símbolos que utilizamos en los DESAH permiten representar sistemáticamente:

- a la totalidad o unidad del SAH,
- a sus componentes y subsistemas,
- a los límites o fronteras de esos componentes y subsistemas y del sistema mismo,
- al medio ambiente,
- a las relaciones entre componentes y entre el sistema y su medio ambiente, incluyendo desde luego las relaciones de dependencia directa e indirecta,
- a las funciones internas y externas de los componentes y subsistemas,
- a las relaciones con acción transitiva y con acción inmanente,
- a la estructura y funcionamiento del sistema,
- a los procesos de transformación que se producen en el sistema, y

- al suprasistema del sistema.

2.9 El método propuesto para construir DESAH:

- ayuda a definir la finalidad de los SAH representados;
- orienta sobre la búsqueda de los procesos que deben seguirse para lograr su finalidad;
- ayuda a identificar los entes y relaciones - internas o externas - entre los entes y entre el sistema y su medio ambiente (natural, social, económico y político);
- guía para lograr representaciones gráficas simples, consistentes y uniformes de los SAH;
- ayuda a guiar la investigación de los SAH reales y a perfeccionar la concepción que se tenga de los SAH idealizados.

2.10 Los resultados de la aplicación del método propuesto, al caso de la Normalización de las telecomunicaciones en México, fueron descritos con amplitud en el subcapítulo 5.3 "Resultados obtenidos a través del uso de los DESNOT construidos".

3. En relación con los temas que podrían ser desarrollados ulteriormente y que tienen vinculación con los resultados hasta aquí descritos, a continuación enuncio, a manera de ejemplos algunos de ellos:

3.1 Desarrollo de aplicaciones típicas de los DESAH, tales como:

- . Toma de decisiones relacionadas con las estructuras organizacionales
- . Elaboración de Manuales de Organización y de Procedimientos.
- . Diseño de sistemas de información.
- . Programa de suministro de materiales.
- . Diseño de procesos de distribución y control de flujos de efectivo.
- . Toma de decisiones relacionadas con el movimiento de personas en la organización.

3.2 Desarrollo de software especializado para automatizar la construcción de DESAH.

3.3 Desarrollo de procesos que incorporen como subproceso a la construcción de DESAH. Dichos procesos pueden ser los siguientes:

- . Identificación de problemas.
- . Elaboración de Diagnósticos.
- . Procesos de investigación y análisis de la realidad.
- . Procesos de planeación y control de organizaciones sociales.

- . Procesos de solución de problemas.
- . Etc.

4. Por último quiero enfatizar que este trabajo contiene un conjunto de contribuciones originales ¹ que, aunque modestas, tienen la intención de aportar elementos para una mayor y mejor comprensión de la existencia en general y del hombre en particular, sobre todo en cuanto a su capacidad para hacer representaciones de la realidad y también en cuanto a la vinculación que esto tiene con el proceso de Planeación.

¹ Algunas de las aportaciones se mencionaron explícitamente en la Introducción.

**APENDICE
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE
ALGUNAS PROPUESTAS PARA
CONSTRUIR REPRESENTACIONES
GRAFICAS DE SISTEMAS DE
ACTIVIDAD HUMANA.**

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ALGUNAS PROPUESTAS PARA CONSTRUIR REPRESENTACIONES GRAFICAS DE SISTEMAS DE ACTIVIDAD HUMANA

La propuesta que se ha hecho en este trabajo para construir diagramas que representen sistemas de actividad humana (SAH) es un esfuerzo más - entre muchos que se han hecho - para contar con representaciones útiles para la investigación, comprensión y análisis de sistemas de ese tipo.

En el presente apéndice vamos a presentar tres de esas propuestas que plantean la construcción de diagramas, modelos conceptuales u objetos construidos, de sistemas de actividad humana, resaltando las ventajas y desventajas que conllevan. Esto se hace con el fin de tener referencias cercanas de algunas otras opciones para representar gráficamente SAH y con ello estar en posibilidad de contrastarlas con la propuesta principal de esta tesis. La confrontación de referencia permitiría al lector aprovechar las ventajas que cada una de las propuestas tiene y serviría también para estar consciente de sus limitaciones.

Las propuestas que se presentan son, concretamente, la que plantean Peter Checkland y Brian Wilson; la de Arturo Fuentes Zenón y la de Ovsei Gelman y

Gonzalo Negroe. En cada una de ellas se describirá primero, de manera general, en qué consiste el método de construcción propuesto, a continuación se harán comentarios sobre las ventajas que el método descrito proporciona y finalmente se harán también comentarios sobre las principales desventajas que tienen.

1. Modelos de Sistemas de Peter Checkland y Brian Wilson ¹

El planteamiento de Checkland y Wilson nos indica qué hacer para producir un modelo conceptual a partir de una definición raíz. Los autores afirman que no existe un algoritmo o receta que asegure la producción de un modelo conceptual en términos de actividades mínimas necesarias y por tanto sólo proporcionan guías útiles para hacerlo; entendiendo que la habilidad para construir modelos conceptuales sólo puede provenir de la práctica.

Su propuesta es la siguiente:

10. El sistema elegido se establece al principio mediante una definición raíz, cuya formulación se prueba con una serie de preguntas basadas en el mnemotécnico PATCRW, tal como se indica a continuación:

¹ *cf.* Wilson, Brian. *op. cit.* pp. 42 - 72

- P (Pertenenencia): ¿ de qué suprasistema forma parte?
- A (Actores): ¿ por medio de quién el sistema hace lo que hace?
- T (Transformación): ¿ un sistema para hacer qué?
- C (Clientes): ¿ para afectar (beneficiar, perjudicar, producir efecto, etc.) a quién?
- R (Restricciones): ¿ sujeto a qué restricciones, condiciones, circunstancias, relaciones de dependencia?
- W (Weltanschauung o "visión del mundo"):
¿ Qué significa todo lo anterior para el que formula la definición raíz? (puede haber más de una W)

2o. El sistema se modela como una entidad total en términos de un conjunto de actividades interconectadas en las que el lenguaje básico está formado por todos los verbos de que dispone el analista.

Este modelo conceptual representa el conjunto mínimo necesario de actividades en un nivel particular de detalle, que el sistema debe realizar para ser el sistema establecido por la definición raíz.

3o. El modelo conceptual se valida en términos de su adecuación como un

modelo de sistema de actividad humana mediante un referencia al modelo de sistemas formal.

El modelo de sistemas formal es el conjunto de los siguientes conceptos básicos :

- a) objetivos, propósitos, etc.;
- b) conectividad;
- c) medidas de desempeño;
- d) monitoreo y mecanismos de control;
- e) procedimientos de toma de decisión;
- f) límites;
- g) recursos; y
- h) jerarquía de sistemas

Ejemplo:

El siguiente ejemplo fue tomado textualmente del libro de Brian Wilson citado anteriormente; en este caso se ve a la actividad de resolución de problemas como un sistema de actividad humana.

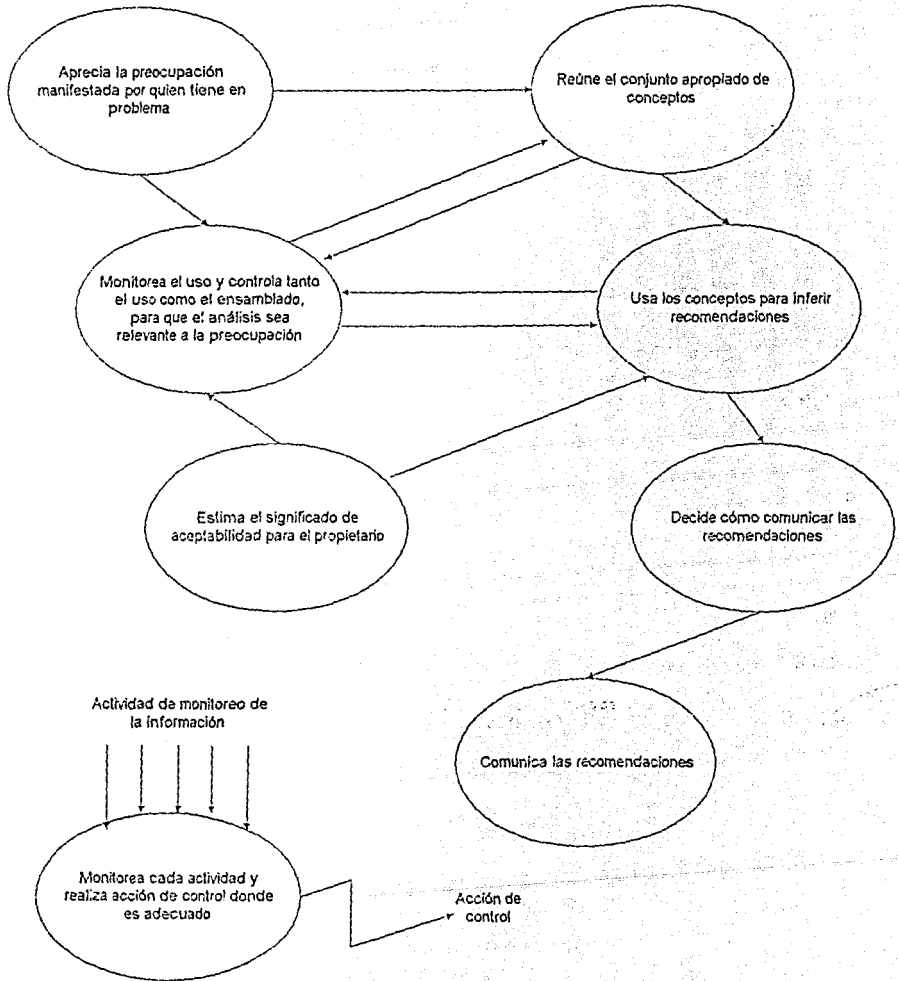
‘Es un sistema para transformar la entrada (una preocupación relacionada con alguna situación) en la salida (recomendaciones para resolver ese problema). Con base en una visión particular de la resolución de problemas, puede inferirse una definición raíz así:

Un sistema de resolución de problemas, orientada hacia éstos, para transformar una declaración de preocupación respecto a una situación en recomendaciones que la alivien y que sean aceptables para quienes tienen el problema.

‘En esta definición, no se especifican el propietario ni los actores. La transformación establece con claridad y se asume que el cliente es quien tiene el problema. La W implícita por la definición es que la actividad de resolución de problemas orientada hacia estos, conducirá a recomendaciones que acepte quién tiene el problema”, y está implícito que como tal actividad es por el bien del ambiente, se incluyen restricciones en el sentido de que las recomendaciones no pueden ser inaceptables y la actividad de resolución de problemas debe estar orientada al problema”¹

El modelo construido para este sistema se presenta a continuación:

¹ Wilson, Brian. *op. cit.*, pp. 75 y 76



MODELO DE UN SISTEMA DE RESOLUCION DE PROBLEMAS

Ventajas:

- 1) Esta propuesta resalta el carácter multifuncional de los objetos de estudio, en virtud de las múltiples visiones particulares (Ws) que pueden existir del mismo objeto. Esto nos advierte sobre la relatividad de una percepción en particular de las cosas y nos ayuda a entender que no hay interpretaciones únicas y absolutas acerca de un mismo objeto de estudio.
- 2) La propuesta consistente en iniciar el proceso de modelado con la elaboración de una definición raíz es muy útil pues obliga a ver el sistema como parte de un todo mayor en el cual cumple una función y del cual se reciben restricciones o condicionantes; esto ayuda a darle mayor sentido a la razón de ser del sistema de interés. Es una ventaja también el hecho de que se proporcione una guía útil para elaborar esa definición raíz.
- 3) El modelo conceptual propuesto está representando un proceso, es decir, un conjunto de actividades interconectadas lógicamente con base en un criterio secuencial, y esto es una buena base para elaborar otros tipos de representaciones (sistemas de información, de control, de estructuración o reestructuración organizacional, de contratación de personal, de suministro

de insumos, etc.); un modelo de actividad como éste también permite ser selectivo en la indagación de la realidad cuando queremos entender y actuar en situaciones problemáticas.

- 4) Es también ventajoso que proponga un modo útil de validación del modelo conceptual construido.

Desventajas:

- 1) Aunque en esta propuesta se declara que el modelo conceptual construido es un sistema de actividades, en realidad es sólo un conjunto de actividades relacionadas secuencialmente. No es un sistema porque hay actividades en las que para su realización no existe dependencia de la realización de al menos otra actividad del conjunto, no cumpliendo así con una de las condiciones para que un conjunto de componentes constituyan un sistema. No aprovecha entonces todo el potencial representativo que existe en la utilización del concepto de sistema.
- 2) En este tipo de modelos conceptuales sólo se puede apreciar qué se debe realizar para que un sistema haga lo que su definición raíz dice, pero no se

puede apreciar cómo lo hace ya que no involucra o no representa a los entes que realizan las actividades descritas.

- 3) Esta propuesta no aporta un modo de construir el diagrama ni una simbología consistente para dicha construcción gráfica; las flechas, por ejemplo, que se utilizan para establecer relaciones entre las actividades, representan en unas ocasiones flujos de información, de materia, de trabajo, etc., y en otras representan precedencia lógica, esto hace que el símbolo por sí mismo sea insuficiente para representar algo de manera unívoca. Esto trae en consecuencia algunos inconvenientes, tales como la obligación de escribir textos en el diagrama para que sepamos qué se está representando y aunque haya relaciones del mismo tipo, estas sólo se podrían diferenciar de otras por el texto que se escriba en ellas y como a mayor cantidad de relaciones mayor cantidad de texto el diagrama puede hacerse muy denso en la hoja y dejar de ser claro.

2. Guía para la construcción del Modelo Conceptual de Arturo Fuentes

Zenon ¹.

¹ *cf.* Fuentes Zenón, Arturo. El enfoque de sistemas ... (*op. cit.*), pp. 25 - 36

La propuesta que el autor hace desarrolla un procedimiento que sintetiza tres formas básicas de conceptualización de sistemas: la concepción estructural, la concepción de caja negra y la concepción funcional.

El procedimiento propuesto consiste en tres etapas, cada una de las cuales tiene subetapas, mismas que a continuación se enuncian:

Primera etapa (basada principalmente en la concepción de caja negra).

- 1o. Hacer una breve descripción de la problemática que se enfrenta;
- 2o. Definir cuál o cuáles de las funciones, de entre las que se le atribuye al sistema objeto, se relacionan con el problema planteado.
- 3o. Establecer la o las visiones del mundo desde las cuales debe ser analizado el problema.

Segunda etapa (basada principalmente en la concepción funcional).

- 4o. Definir el sistema de actividades que se requiere para cumplir la función

atribuida al sistema objeto, teniendo presente la visión del mundo adoptada.

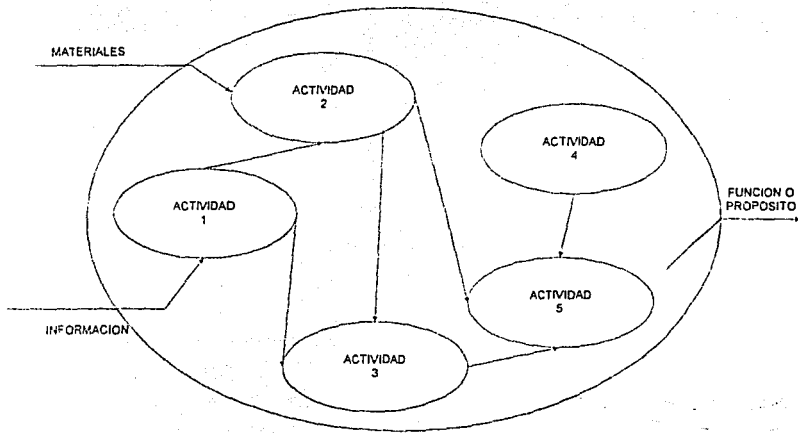
- 5o. Establecer las interconexiones entre las actividades y con el exterior del sistema.
- 6o. Desarrollar el sistema de actividades en subsistemas hasta alcanzar el nivel de detalle requerido.
- 7o. En el caso de que se tengan varias funciones y/o visiones del mundo se recomienda elaborar un sistema de actividades distinto para cada una de ellas.

Tercera etapa (basada principalmente en la concepción estructural).

- 8o. Una vez que se han formulado los sistemas y subsistemas de actividades, estos modelos se usarán como base para definir qué propiedades y qué elementos deben ser observados y estudiados para explicar el comportamiento del sistema.

Ejemplo:

De acuerdo con este planteamiento, el diagrama representativo del sistema queda graficado como se muestra a continuación ¹ :



CONCEPCION DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES

Ventajas:

- 1) La principal ventaja de esta propuesta consiste en el uso conjunto de tres concepciones para la construcción del modelo conceptual. Poner de

¹ *cf.*, Fuentes Zenón, Arturo. *El enfoque de sistemas en ... , op. cit.*, p. 35

relevancia que tanto la concepción de la caja negra como la concepción funcional así como la concepción estructural aportan cada una elementos valiosos y complementarios para la construcción del modelo conceptual, dándole más riqueza representativa, es un mérito incuestionable de esta propuesta.

- 2) Es ventajoso también el hecho de que esta propuesta remarca la importancia de tener presente, en todo momento, durante el proceso de construcción del modelo conceptual, que las visiones del mundo (Ws) juegan un papel determinante y condicionan la capacidad representativa de los modelos construidos.

Desventajas:

- 1) En la parte del procedimiento que se basa principalmente en la concepción funcional, incurre en los mismos vacíos o desventajas que se mencionaron en la propuesta de Checkland y Wilson, particularmente en las desventajas mencionadas en esa propuesta con los números 1) y 4) ¹.

¹ *vid. supra*, en este mismo apéndice, *Desventajas* de la propuesta de Modelos de Sistemas de Peter Checkland y Brian Wilson.

- 2) Aunque propone la construcción de un modelo conceptual distinto para cada función y/o visión del mundo relevantes, la propuesta nunca aclara como relacionar a esos distintos modelos entre sí y sólo se concreta a decir que se usarán como base para definir qué propiedades y qué elementos deben ser observados y estudiados para explicar el comportamiento del sistema; de esta manera el modo en que participa la concepción estructural en la construcción del modelo conceptual no queda muy clara. Esto se puede constatar en el diagrama de ejemplo; en el se aprecia gráficamente la concepción de caja negra y la concepción funcional mas no así a la concepción estructural.

3. Procedimiento de conceptualización de sistemas de Ovsei Gelman y Gonzalo Negroe ¹.

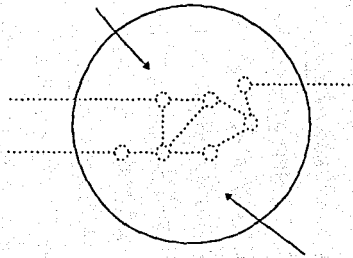
Los autores presentan el procedimiento de conceptualización de sistemas que consiste en dos formas parciales y complementarias de construcción de un sistema: por composición y por descomposición. El concepto de sistema general se determina como un constructo que se obtiene por la composición de ambas representaciones.

¹ cfr., Gelman, Ovsei y Negroe, Gonzalo. *La planeación como un proceso básico en la conducción*. Copias mimeografiadas del documento que se presentó y discutió en el Simposium sobre la planeación como proceso social. UAM - Iztapalapa. Febrero 26, 1981.

Etapa de construcción por descomposición.

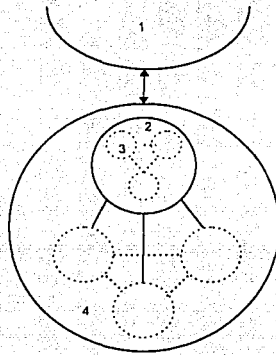
Esta etapa corresponde a un movimiento cognoscitivo opuesto al de la construcción anterior, esto es, se parte del sistema hacia sus componentes. Este procedimiento se basa en la descomposición funcional, que consiste en desmembrar un sistema en subsistemas, cuyas funciones y propiedades aseguren las del sistema en su conjunto mediante una organización adecuada. Esta construcción se realiza tomando en cuenta tanto la estructura externa como la interna del sistema en consideración. La estructura externa se establece por medio del papel que el sistema juega en su suprasistema, al definir los objetivos y funciones totales y al determinar otros sistemas del mismo nivel. La estructura interna del sistema, en particular su estructura funcional, se obtiene al considerar un sistema como un agregado hipotético de subsistemas interconectados, de tal forma que asegure su funcionamiento. Todo esto se plasma gráficamente como se muestra a continuación:

REPRESENTACION "ENTERA" DEL SISTEMA A TRAVES DEL PROCESO DE CONSTRUCCION POR DESCOMPOSICION



Los procedimientos mencionados en las dos etapas conducen a una noción del sistema general, siendo representado gráficamente como sigue:

REPRESENTACION DE LAS RELACIONES ENTRE EL SUPRASISTEMA, SISTEMAS, SUBSISTEMAS Y MEDIO AMBIENTE



1. Medio ambiente
2. Sistema
3. Subsistema
3. Suprasistema

Ventajas:

La propuesta de estos autores tiene la ventaja de poder iniciar la construcción del sistema ya sea con datos particulares de componentes, propiedades o relaciones del sistema o con el conocimiento del proceso general que determina la función principal y de ahí poder desglosarlo en subprocesos que correspondan a sus subsistemas. Cualquiera de las formas de proceder van a ser complementarias

entre sí y van a permitir tener un concepto que represente el sistema de nuestro interés.

Desventajas:

Aunque los procedimientos de composición y descomposición descritos se plasman de manera concreta a través de diagramas de sistemas, el modo de construcción de éstos no es comentado por los autores ni tampoco hacen referencia a un modo de representación simbólica regular, que permita consistencia en la construcción gráfica de conceptos de sistemas.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Abbagnano, Nicola. *Diccionario de filosofía*. México, Fondo de Cultura Económica, 1980, 1206 pp.

Banco Internacional de Desarrollo, Escuela Interamericana de Administración Pública y Fundación Getulio Vargas. *Proyectos de desarrollo: Planificación, implementación y control*. Vol. I. México, Limusa, 1982, 1121 pp.

Bender, W.G. *El lenguaje de la estructura de los sistemas. Modelos gráficos*; en "Ingeniería de sistemas" de Arthur D. Hall, México, CECSA, 1981, pp. 423-463.

Bertalanffy, Ludwig Von. *La teoría general de sistemas: Una revisión crítica*; en "Teoría general de sistemas y administración pública" de Gildardo Campero y Héctor Vidal (compiladores), Costa Rica, EDUCA, 1977, pp. 17-63

Bertalanffy, Ludwig Von. *Teoría general de los sistemas*. México, Fondo de Cultura Económica, 1984. 311 pp. (Colección Ciencia y Tecnología).

Bertoglio, Oscar Johansen. *Introducción a la teoría general de los sistemas*. México, Limusa, 1985, 167 pp.

Buffa, Elwood S. *Administración y dirección técnica de la producción*. 4a. ed. México, Limusa, 1984, 671 pp.

Campero, Gildardo y Vidal Héctor (compiladores). *Teoría general de sistemas y administración pública*. Costa Rica, EDUCA, 1977, 525 pp.

Churchman, C. West. *Sistemas*; en "Análisis de Sistemas", selección de Stanford L. Optner, México, Fondo de Cultura Económica, 1978, pp. 295 - 305 (Núm. 24 de la colección "Lecturas" de El Trimestre Económico)

De Galiana Mingot, Tomás. *Pequeño Larousse de ciencias y técnicas*. Francia, Editorial Larousse, 1967, 1056 pp. (artícs., ilustrs., láms.)

De Gortari, Eli. *Fundamentos de la lógica: La actividad científica y su explicación dialéctica*. España, Océano, 1982, 215 pp.

Farné, Mario, Sabellico, Andreína y Antonelli, Ferruccio. *Vida y psicología*. 4a. reimpresión. México, Selecciones del Reader's Digest, 1990, 576 pp.

Flores Zavala, Víctor. *Apuntes de ingeniería de sistemas*. México, Facultad de Ingeniería y Coordinación del Sistema de Universidad Abierta de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1982, 238 pp.

Fuentes Zenón, Arturo. *El enfoque de sistemas en la solución de problemas: La elaboración del modelo conceptual*. México, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1991, 38 pp. (Cuadernos de Planeación y Sistemas: Núm. 4. Seminario y Taller de Metodología)

Fuentes Zenón, Arturo. *El pensamiento sistémico: Caracterización y principales corrientes*. México, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1991, 74 pp. (Cuadernos de Planeación y Sistemas: Núm. 3. Seminario y Taller de Metodología)

García-Pelayo y Gross, Ramón. *Pequeño Larousse ilustrado 1993*. 17a. ed. México, Ediciones Larousse, 1992, 1663 pp., artes., ilustr., láms., mapas, fots.

Gelman, Ovsei y Negroe, Goizalo. *La planeación como un proceso básico en la conducción*. México, Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1981, 26 pp. (fotocopia)

Guilherme Tenorio, Fernando. *Teoría de sistemas*; en "Proyectos de Desarrollo: Planificación, Implementación y Control", Banco Interamericano de Desarrollo, Escuela Interamericana de Administración Pública y Fundación Getulio Vargas, Vol. I. México, Limusa, 1982, pp. 29-48.

Hall, Arthur D. *Algunos conceptos fundamentales de la ingeniería de sistemas*; en "Análisis de Sistemas", Selección de Stanford L. Optner, México, Fondo de Cultura Económica, 1978, pp. 107-125 (Núm. 24 de la colección "Lecturas" de El Trimestre Económico).

Hall, Arthur D. *Ingeniería de sistemas*. México, CECSA, 1981, 580 pp.

Jiménez Nieto, Juan Ignacio. *Teoría general de la administración: La ciencia administrativa a la luz del análisis sistémico*. Madrid, Tecnos, 1975, 238 pp. (Colección de Ciencias Sociales. Serie de Ciencia Política)

Jordan N. *Algunas reflexiones sobre el sistema*; en "Análisis de Sistemas", Selección de Stanford L. Optner, México, Fondo de Cultura Económica, 1978, pp. 54-73 (Núm. 24 de la Colección "Lecturas" de El Trimestre Económico)

Krick, Edward V. *Introducción a la ingeniería y al proyecto en la ingeniería*. México, Limusa-Wiley, 1971, 236 pp.

Lilienfeld, Robert. *Teoría de sistemas: Orígenes y aplicaciones en ciencias sociales*. México, Trillas, 1984, 342 pp.

Mateos Muñoz, Agustín. *Compendio de etimologías grecolatinas del español*. 25a. ed., México, Esfinge, 1988, 408 pp.

México. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. *Ley federal sobre metrología y normalización*. s.p.i. (Cuadernos SECOFI. Serie Jurídica).

Monroy Alvarado, Germán Sergio. *Metodología de sistemas: Introducción al enfoque y método de sistemas*. México, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco-Xochimilco, 1986, 156 pp. (fotocopia)

Nikoranov, S.P. *Análisis de sistemas. Etapa del desarrollo de la metodología de la solución de problemas en los Estados Unidos*; en "Análisis de Sistemas", selección de Stanford L. Optner, México, Fondo de Cultura Económica, 1978, pp. 147-175 (Núm. 24 de la colección "Lecturas" de El Trimestre Económico)

Ochoa Rosso, Felipe. *Método de los sistemas*. 3a. ed. México, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1985, 66 pp. (Apuntes mimeografiados Núm. D-56)

Optner, Stanford L. (compilador). *Análisis de sistemas*. México, Fondo de Cultura Económica, 1978, 352 pp. (Núm. 24 de la colección "Lecturas" de El Trimestre Económico)

Organización Internacional del Trabajo. *La consultoría de empresas: guía de la profesión*. México, Limusa, 1986, 384 pp.

Sainz de Robles, Federico Carlos. *Diccionario español de sinónimos y antónimos*. 8a. ed. Madrid, Aguilar, 1978, 1149 pp. (obras de consulta)

Sillamy, Norbert. *Diccionario de psicología*. 2a. ed. España, Larousse, 1970, 344 pp.

Topete Corral, Raúl. *Método sistémico para la resolución de problemas*; publicado en "Omnia. Revista de la Coordinación General de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México". Año 3, Núm. 8, Septiembre de 1987, pp. 45-53.

Venezuela / EPIC (Educational Programs Improvement Corporation) *Ciencias biológicas: De las moléculas al hombre* (Adaptación de la Versión Azul del Biological Sciences Curriculum Study - BSCS -) México, CECSA, 1980, 999 pp.

Wilson, Brian. *Sistemas: Conceptos, metodología y aplicaciones*. México, Megabyte/Grupo Noriega Editores, 1993, 441 pp.