

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA



"HACIA UN MODELO FORMAL DE LA COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL"

TESIS

Que para obtener el grado de
**MAESTRO EN
ADMINISTRACION**

Presenta
FEDERICO TURNER HURTADO

Aprobada:

Dr. Abraham Nosnik, Director
Mtro. Fernando Smeke, Lector
Mtro. Jorge Smeke, Lector

México D.F.

2004

A mis padres

...es evidente que las definiciones, los métodos y las percepciones de la comunicación organizacional forman legión. También es evidente que la comunicación organizacional puede significar y hacer referencia a lo que el autor desee.

Goldhaber, 1984

Writing allows all manners of strange couplings: the distant influence
the near, the dead speak to the living, and the many read what was
intended for the few ...

Sócrates

CONTENIDO

A. LISTA DE ILUSTRACIONES	i
B. LISTA DE TABLAS	ii
C. DEFINICIONES	iii
D. RESUMEN	iv
1. TÍTULO Y PRESENTACIÓN	1
2. EL PROBLEMA	3
2.1 INTRODUCCIÓN	3
2.1.1 LA ADMINISTRACIÓN Y LA COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL	3
2.1.2 FALTA DE ACUERDO EN LA DEFINICIÓN	9
2.1.3 NECESIDAD DE UNA DEFINICIÓN FORMAL	17
2.2 PLANTEO DEL PROBLEMA Y DEFINICIONES	23
2.3 ALCANCE	32
3. ANTECEDENTES	33
3.1 USO DE MODELOS EN LAS CIENCIAS SOCIALES	33
3.2 CLASIFICACION DE LOS MODELOS	40
3.3 SÍNTESIS CRÍTICA	54
4. METODOLOGÍA	55
5. DESARROLLO	56
5.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	56
5.2 ANALISIS DE DEFINICIONES	66
5.3 DESARROLLO DEL MODELO	69
5.4 SINTESIS DEL MODELO Y LA DEFINICION	87
6. CONCLUSIONES	94
F. APÊNDICE	

A. LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura	Página
1. Signos: Icono, Índice y Símbolo	24
2. Elecciones consecutivas	30
3. Diagrama Causa-Efecto de Ishikawa	46
4. Diagrama Causa-Efecto con Retroalimentación	47
5. Modelo de comunicación lineal de Shannon y Weaver	48
6. Modelo lineal de comunicación con ruido	49
7. Modelo lineal de comunicación con redundancia	50
8. Modelo de comunicación con retroalimentación	51
9. Corrección por redundancia	52
10. Diagrama de flujo Fuente-Destino.	53
11. Otros modelos de comunicación	54
12. Comunicación lineal	70
13. Proceso de comunicación lineal	74
14. Comunicación dinámica	75
15. Proceso de comunicación dinámica	77
16. Comunicación productiva	88
17. Entidades comunicativas	89
18. Red de comunicación	89
19. Comunicación uno a muchos	90
20. Comunicación entre organizaciones	90

B. LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Niveles de abstracción en los procesos de comunicación	28
2. Números naturales vs. Logaritmo en base 2	30
4. Categorías de causas de acuerdo a Aristóteles	39
5. Redundancia y corrección de errores	50
6. Número de ocurrencias de cada acepción	68

C. DEFINICIONES

Alfabeto	Conjunto finito de signos
Bit	Unidad de medida de la información. Un mensaje elegido entre dos mensajes posibles contiene un bit de información. Un mensaje elegido entre n mensajes posibles contiene $\text{Log}_2(n)$ bits.
Información	Medida de la libertad de elección existente al seleccionar un mensaje determinado de entre varios mensajes posibles (Ver "Bit")
Mensaje	Secuencia de signos.
Ruido	Proceso que altera en forma aleatoria algunos de los signos que componen un mensaje.
Significado	Efecto medible que produce un mensaje en quien lo recibe.
Signo	Cualquier cosa que significa algo para alguien.

D. RESUMEN

Partiendo del modelo de comunicación desarrollado por Claude Shannon¹ y tomando en cuenta los niveles lineal, dinámico y productivo de la comunicación propuestos por Abraham Nosnik² revisamos una muestra representativa de definiciones comúnmente utilizadas y presentamos un modelo y una definición formal del proceso de "comunicación organizacional" que consideramos suficientemente claros y completos como para ser utilizados en el contexto de la administración de empresas.

¹Shannon, Claude. 1948. *A Mathematical Theory of Communication*. (Bell System Technical Journal, Vol. 27, Jul.- Oct. 1948). EUA. Bell Laboratories Press.

²Nosnik, Abraham. 1996. *Linealidad, dinamismo y productividad: Tres concepciones de la comunicación humana y social* (Artículo publicado en la revista "Nonotzan", Vol. I, No. 2, Marzo). México. Centro de Investigación de la Universidad del Tepeyac.

1. TÍTULO Y PRESENTACIÓN

Presento esta Tesis al Departamento de Administración y Contaduría Pública de la Universidad Iberoamericana con la intención de avanzar un poco en el entendimiento de uno de los procesos fundamentales en la administración de empresas: la comunicación organizacional, mediante el desarrollo de un modelo y una definición formal de este proceso.

Para lograrlo revisaré un conjunto representativo de definiciones de "comunicación" y "comunicación organizacional" partiendo del modelo de comunicación desarrollado por Claude Shannon¹, por considerarlo el más sencillo y generalmente aceptado, y tomando en cuenta los niveles lineal, dinámico y productivo de la comunicación propuestos por Abraham Nosnik², por considerarlos suficientemente incluyentes como para abarcar los aspectos que más interesan de este proceso a los administradores de empresas.

¹ Shannon, Claude. 1948. *A Mathematical Theory of Communication*. (Bell System Technical Journal, Vol. 27, Jul.- Oct. 1948). EUA. Bell Laboratories Press.

² Nosnik, Abraham. 1996. *Linealidad, dinamismo y productividad: Tres concepciones de la comunicación humana y social* (Artículo publicado en la revista "Nonotzan", Vol. I, No. 2, Marzo). México. Centro de Investigación de la Universidad del Tepeyac.

Toda disciplina cuenta con términos a los que, por su importancia y para disminuir las posibles confusiones en su uso, se les asignan definiciones técnicas muy específicas y claras.

Esto es especialmente importante en el caso de términos que tienen connotaciones múltiples en su uso común tales como "Utilidad", "Interés", "Depresión", "Resultado", "Efectivo", "Ganancia", "Perdida", "Bien", "Activo", "Pasivo" etc.

Algunos otros términos muy usados aún no cuentan con definiciones técnicas comúnmente aceptadas. En particular, el término "Comunicación" es usado comúnmente para dar a entender tantas cosas tan diferentes que considero necesario un esfuerzo para definirlo con mayor precisión al menos en el contexto de la Administración de Empresas.

Revisando las acepciones y los modelos de Comunicación Organizacional más utilizados trataremos de llegar a una definición y un modelo que sean más específicos y claros y que al mismo tiempo logren capturar la mayor parte de las características que nos interesan de este proceso.

Sin comunicación las organizaciones simplemente no existirían. Todos nosotros formamos parte de distintas organizaciones y un gran porcentaje de nuestros recursos se utilizan en procesos comunicativos dentro de dichas organizaciones. Es por eso que vale

la pena esforzarnos en entender dichos procesos mediante el desarrollo de modelos formales que nos permitan optimizarlos mediante el uso de técnicas matemáticas, de simulación y experimentales.

2. EL PROBLEMA

2.1 INTRODUCCIÓN

2.1.1 LA ADMINISTRACIÓN Y LA COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL

En todos los seres vivos podemos observar comportamientos que podemos calificar como comportamientos "de cooperación". Desde los organismos unicelulares que se agrupan protegiéndose de cambios en el clima, pasando por insectos que han desarrollado complejos sistemas de castas con división de funciones hasta los mamíferos, entre los que encontramos al ser humano, formados por billones de cooperativas células, y a su vez formando distintos tipos de organizaciones.

Estas agrupaciones de individuos son capaces de obtener resultados que sus integrantes no podrían lograr individualmente. A través de milenios, diversos avances técnicos han provocado cambios en las formas de organización humana. Una de las formas más recientes y comunes de cooperación entre seres humanos es la empresa.

No todo conjunto de personas es una organización y mucho menos una empresa. El criterio que generalmente se utiliza para distinguir entre un grupo de personas y una organización es que en la organización, sus miembros se comunican y cuentan con normas y objetivos comunes. En el caso de la empresa generalmente se requiere que al menos uno de sus objetivos sea económico.

Entre las primeras formas conocidas de organización humana podemos mencionar a las familias, los clanes y las tribus. Al hacerse el hombre sedentario su organización se hizo más jerárquica y especializada. En la edad media surgieron las agrupaciones de artesanos. La Revolución Industrial provocó una migración de los trabajadores de los talleres y el campo a las grandes fabricas y apenas a inicios del siglo XX surgieron las corporaciones y la administración de empresas a nivel profesional.

En 1929 Henry Fayol³ dividió para su estudio las operaciones que se desarrollan en las empresas en cinco grupos: Técnicas, Comerciales, Financieras, de Seguridad, de Contabilidad y Administrativas. Estas últimas operaciones las subdividió en Previsión, Organización, Dirección, Coordinación y Control.

Esta clasificación, con pequeños cambios dependiendo del autor que consultemos, sigue presente en la mayoría de los textos utilizados

³ Fayol, Henry. 1929. *Administración Industrial y General*. Traducido por A. Garzón del Camino. México. Herrero Hnos.

actualmente en la enseñanza de la Administración de Empresas. Robbins y Coulter⁴, por ejemplo, cuyos libros de texto son utilizados en la Universidad Iberoamericana, subdividen las operaciones en Planificación, Organización, Dirección y Control.

Citando a Johansen⁵, una organización o sistema social es "Un conjunto de individuos que desarrollan ciertos roles particulares y que a través de su interacción, normalmente formalizada, buscan alcanzar, o están organizados en torno de, objetivos comunes."

Las personas que componen una empresa son sus empleados, permanentes o temporales. La relación entre estos y con la empresa se define mediante contratos escritos o tácitos. Dentro de estos contratos se definen objetivos específicos para cada una de las partes de tal modo que los avances de los empleados en el logro de sus objetivos particulares llevarán con una mayor probabilidad a avances en el logro de los de la empresa y viceversa.

De acuerdo a Johansen (Op. Cit.), "La función del administrador de empresas consiste en dirigir el desarrollo de su organización hacia el logro de los objetivos de esta última de forma eficaz y eficiente, de acuerdo con los recursos materiales, humanos y de información que posee."

⁴ Robbins y Coulter. 1996. *Administración*. México. Prentice Hall.

⁵ Johansen, O. 1996. *Anatomía de la empresa: Una teoría general de las organizaciones sociales*. Buenos Aires, Argentina. Limusa.

Pero dado que los recursos de información están distribuidos, o en otras palabras, debido a que la información que algunos necesitan para realizar sus funciones los tienen otros (incluyendo la información acerca de los objetivos de la organización, la información necesaria para el cumplimiento de las tareas u objetivos asignados a cada uno etc.) se requiere de procesos de transferencia de información entre empleados y grupos de empleados es decir, de procesos de comunicación. Los distintos tipos de actividades del administrador de empresas están enfocados principalmente a desarrollar y facilitar estos procesos.

Robbins y Coulter (Op. Cit.) afirman que "Cuando los empleados saben a donde va la organización y con que deben contribuir para alcanzar ese objetivo, pueden coordinar sus actividades, cooperar entre ellos y trabajar en equipos".

En este contexto podríamos decir que las empresas buscan optimizar el uso de sus recursos humanos, físicos, financieros e informativos para obtener las metas fijadas. En otras palabras: buscan incrementar su productividad.

Dentro de la empresa, así como las "actividades financieras" buscan en términos generales optimizar la distribución de los recursos financieros, las actividades de "comunicación organizacional" buscan optimizar la distribución de los recursos

informativos y ocupan buena parte del tiempo de los administradores.

La mala comunicación es el factor más citado como fuente de conflictos interpersonales en las empresas⁶ y se ha encontrado que los administradores pasan una abrumadora proporción de su tiempo comunicándose. Generalmente cara a cara pero también por correo y telefónicamente⁷ y más recientemente utilizando el e-mail y el internet. Se estima que alrededor del 80% del tiempo de los administradores de mayor nivel es utilizado en comunicaciones interpersonales⁸. A medida que uno desciende en estructura de las organizaciones se reduce poco a poco la proporción del tiempo dedicado a las comunicaciones. Por ejemplo: el personal técnico o de oficina dedica más tiempo al procesamiento de información⁹. Sin embargo todos los empleados en cualquier organización utilizan recursos sustanciales para comunicarse con los demás empleados.

Chester Barnard¹⁰ opina que: "En una teoría exhaustiva de la organización la comunicación tendría un lugar central porque la

⁶ Thomas, K.W y Schmidt, W.H. 1976. *A Survey of Managerial Interests with Respect to Conflict*. June 1976. EUA. Academy of Management Journal.

⁷ Kanter, Rosabeth. 1977. *Men and Women of the Corporation*. NY, EUA. Basic Books.

⁸ Robbins, S.P. 1996. *Administración*. México. Prentice Hall Hispanoamericana.

⁹ Klauss, R. and Bass, B. M. 1982. *Interpersonal communication in organizations*. New York, EUA. Academic Press.

¹⁰ Barnard, Chester. 1938. *The function of the executive*. Cambridge, Massachusetts, EUA. Harvard University Press.

estructura, extensión y alcance de la organización están casi enteramente determinados por las técnicas de comunicación".

Ralph Katz¹¹ va más allá incluso, al afirmar que "Las comunicaciones, el intercambio de información y la transmisión de significados son la esencia misma de un sistema u organización social".

Las formas de Comunicación Organizacional pueden dividirse en función a la cantidad de gente involucrada como:

- 1) Comunicación Masiva (p. e. Anuncios, discursos, reportes anuales, boletines y revistas) y
- 2) Comunicación Interpersonal (Como Conversaciones, juntas, cartas, memoranda, etc.)

También es posible clasificarlas en función a la característica que se enfatiza del proceso de comunicación, citando a Abraham Nosnik¹²:

"El nivel lineal o primer nivel de comunicación, se centra en la transmisión o producción de información o mensajes. El énfasis está dado en la integridad física de la propia información o mensajes y no existe una gran preocupación por

¹¹ Katz, Ralph. 1966. *The Social Psychology of Organizations*. Nueva York, EUA. John Wiley and Sons.

¹² Nosnik, Abraham. 1999. *Análisis y Planeación de la Comunicación*. Documento no publicado presentado en la Universidad Iberoamericana.

las condiciones de recepción de los mismos, se trata de un proceso unidireccional

El nivel dinámico o segundo nivel de comunicación, se centra en la distribución o las mediaciones que existen entre el emisor o fuente original y el receptor o usuario final de la información o mensajes transmitidos... El énfasis en este nivel es el ruido semántico y se refiere a las diferencias que pueden existir entre el mensaje emitido y el mensaje recibido... El elemento crucial de este nivel es la retroalimentación...

El nivel productivo o tercer nivel de comunicación, se centra en el problema del uso de la información en un marco sistémico, es decir, con referencia a un sistema... El uso de la información puede ser productivo (mejora) o improductivo (innovación fallida, dominio, sometimiento, etc.)... Este nivel se centra en las acciones correctivas aplicadas después de recibir la retroalimentación. La productividad es quizá el proceso, o conjunto de procesos, que representa mejor el avance del sistema y la contribución de la comunicación al mismo."

2.1.2 FALTA DE ACUERDO EN LA DEFINICIÓN

La relevancia de la comunicación organizacional en la administración de empresas nos motiva a revisar algunos libros recientes acerca de esta disciplina a fin de revisar las técnicas propuestas para optimizar los intercambios de información de las empresas.

Al revisar dicha literatura una de las primeras cosas que observamos es el hecho de que no existe un modelo ni una definición formal completa y comúnmente aceptada del proceso de comunicación organizacional. Encontramos también que no hay suficientes acuerdos básicos acerca del significado de las variables utilizadas ni la forma de cuantificarlas.

La palabra "comunicación" es usada con mucha frecuencia, en muchos contextos y con una gran variedad de implicaciones diferentes. No solo se habla de comunicación de ideas, sino también de comunicación de información, mensajes, conocimiento, emociones, sentimientos, metas, ordenes, incluso se habla a veces de comunicación de energía, fuerza, objetos etc.

Diferentes autores o incluso los mismos autores en diferentes ocasiones se refieren a la comunicación como el proceso de intercambio de mensajes, el flujo de mensajes que es parte de este proceso, el conjunto de mensajes que son intercambiados, el contenido informativo de dichos mensajes, el objeto físico mediante el cual se transmiten. Otros autores se refieren a la comunicación como intercambio de significados. Para algunos no hay comunicación sin retroalimentación mientras que otros consideran que puede haber comunicación unidireccional. Para algunos incluye el proceso de creación de los mensajes y para otros también los procesos productivos para los que se utilizan dichos mensajes. En

ocasiones se restringe la comunicación a cerebros biológicos o incluso a seres humanos solamente mientras que en otras se habla de comunicación entre objetos (Como ríos, casas, países, computadoras etc.) o entre objetos y personas. Algunas definiciones exigen intencionalidad mientras que otras no solo aceptan sino que se enfocan al estudio de la posibilidad de transmisión no deseada de información o transmisión de información no deseada.

Como ejemplo de la variedad de definiciones de "comunicación" y en particular de "comunicación organizacional" que podemos encontrar entre los estudiosos del tema, a continuación presentamos algunas que encontramos en libros de texto y referencia muy utilizados en México:

Gerald M. Goldhaber en su libro *Comunicación Organizacional*¹³, considera que podemos decir que:

"La comunicación organizacional es el flujo de mensajes dentro de una red de relaciones interdependientes".

En opinión de Fredric Jablin¹⁴:

¹³ Goldhaber, Gerald M. 1984. *Comunicación Organizacional*. México. Editorial Diana.

¹⁴ Jablin, Fredric M. 1988. *Estudio de la Comunicación Organizacional: Su evolución y su futuro*. (En "La Comunicación Humana: Ciencia Social". Eds. Fernández y Dahnke). México. Mc Graw Hill.

"La comunicación organizacional es un proceso de creación, intercambio, procesamiento y almacenamiento de mensajes dentro de un sistema de objetivos determinados".

Finalmente de acuerdo a Horacio Andrade Rodríguez de San Miguel en el libro "La Comunicación en las Organizaciones" editado por Carlos Fernández Collado¹⁵:

"La comunicación organizacional es el conjunto total de mensajes que se intercambian entre los integrantes de una organización, y entre ésta y su medio".

"La comunicación organizacional es una disciplina cuyo objeto de estudio es la forma en que se da el fenómeno de la comunicación dentro de las organizaciones, y entre las organizaciones y su medio".

"La comunicación organizacional se entiende como un conjunto de técnicas y actividades encaminadas a facilitar y agilizar el flujo de mensajes que se dan entre miembros de la organización, o entre la organización y su medio; o bien a influir en las opiniones, actitudes y conductas de los públicos internos y externos de la organización, todo ello con el fin de que esta última cumpla mejor y más rápidamente con sus objetivos".

¹⁵ Andrade Rodríguez, Horacio de San Miguel. 1991. *Hacia una definición de la comunicación organizacional* en "La Comunicación en las Organizaciones" de Fernández, Carlos y Dahnke, Gordon (Eds.) México. Trillas.

Con relación a la falta de acuerdo total entre las definiciones de diversos autores, Horacio de San Miguel Andrade Rodríguez¹⁶ comenta que:

"Probablemente algunos de los lectores no estén de acuerdo con las definiciones que se den, o prefieran adoptar una clasificación diferente de las disciplinas que a nuestro juicio constituyen la comunicación organizacional"

Gerald Goldhaber¹⁷ antes de dar su definición de comunicación organizacional escribe:

"... Es evidente que las definiciones, los métodos y las percepciones de la comunicación organizacional forman legión. También es evidente que la comunicación organizacional puede significar y hacer referencia a lo que el autor desee".

Muchos otros académicos de la comunicación organizacional tales como Fredric Jablin¹⁸ y J. Antonio Paoli¹⁹ tienen opiniones similares.

¹⁶ Andrade Rodríguez, Horacio de San Miguel. 1991. *Hacia una definición de la comunicación organizacional* en "La Comunicación en las Organizaciones". México. Trillas.

¹⁷ Goldhaber, Gerald. 1984. *Comunicación Organizacional*. México. Diana.

¹⁸ Jablin, Fredric M. 1988. *Estudio de la Comunicación Organizacional: Su evolución y su futuro*. En "La Comunicación Humana: Ciencia Social". México. Mc Graw Hill.

¹⁹ Paoli, J. Antonio. 1983. *Comunicación e información: perspectivas teóricas*. México. Trillas-UAM.

En nuestro lenguaje de todos los días utilizamos las palabras de modo poco preciso. Pero cuando buscamos comparar las ideas de varias personas para tratar de llegar a alguna conclusión mediante el razonamiento, es conveniente disminuir en lo posible las ambigüedades. A pesar de que las ciencias físicas utilizan en su vocabulario palabras de uso común llenas de significados en la vida cotidiana, tales como "fuerza", "energía" o "gravedad", normalmente les asignan sentidos muy restringidos y poco sujetos a interpretaciones. Las acepciones de "fuerza" y "gravedad" usadas en las frases "la fuerza de la voluntad" o "la gravedad de la situación" no tienen cabida por ejemplo en el lenguaje de la física.

En cuanto al uso común de la palabra "comunicación", el filósofo A. J. Ayer²⁰ por ejemplo, nos dice que los seres humanos comunicamos no solo información sino también conocimientos, ideas, errores, opiniones, ideas, experiencias, deseos, órdenes, emociones y sentimientos. Que el calor y el movimiento también pueden ser comunicados al igual que la fuerza, la debilidad, la salud y la enfermedad.

²⁰ Citado en: Pierce, John R. 1980. *An Introduction to Information Theory. Symbols, Signals and Noise*. New York, USA. Dover Publications Inc.

Ciertamente la palabra comunicación se usa en una gran cantidad de distintos contextos lo cual dificulta mucho la obtención de un modelo y una definición suficientemente rigurosa como para ser tratada formalmente.

Aristóteles, nos comenta John Pierce (Op. Cit.), se enfrentó a un problema similar con la palabra "Movimiento" y terminó definiéndolo como la realización de cualquier cosa que existe en potencia²¹. Incluyó en este concepto el incremento o decremento de todo lo que puede ser incrementado o decrementado y el llegar a ser o el desaparecer. Hablo de tres categorías de movimiento: de magnitud, de afecto y de lugar. La noción de movimiento permaneció a la manera aristotélica por muchos siglos, hasta que Isaac Newton en su libro "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica" enunció en 1687 sus cuatro Leyes del Movimiento²²:

1. *Un cuerpo continúa estático o en movimiento en línea recta sin cambiar de velocidad mientras no actúe sobre el una fuerza.*

2. *Si una fuerza actúa sobre un cuerpo su velocidad cambiará en la dirección de la fuerza aplicada y la magnitud del cambio*

²¹ Aristóteles. 1996. *Physics*, Traducción de Robin Waterfield. Inglaterra. Oxford University Press.

²² Halliday, David y Resnick, Robert. 1978. *Fundamentos de Física*. México. Cia. Editorial Continental.

de velocidad será proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa del cuerpo.

3. *Siempre que un cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo, el segundo cuerpo ejerce una fuerza igual pero en dirección opuesta sobre el primer cuerpo.*

4. *Dos cuerpos se atraen entre sí con una fuerza proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.*

Las leyes de Newton fueron suficientemente claras y objetivas como para plasmarse como ecuaciones matemáticas que operan sobre propiedades mensurables de los cuerpos físicos.

Las leyes anteriores pueden expresarse matemáticamente como:

- 1.- si $\mathbf{F} = 0$ entonces $\mathbf{a} = 0$
- 2.- $\mathbf{a} = \mathbf{F} / m$
- 3.- $\mathbf{F}_{1-2} = -\mathbf{F}_{2-1}$
- 4.- $\mathbf{F}_{1-2} = m_1 * m_2 / \mathbf{d}_{1-2}^2$ y $\mathbf{F}_{2-1} = m_1 * m_2 / \mathbf{d}_{2-1}^2$

Donde \mathbf{a} es aceleración, \mathbf{F} es fuerza, m es masa (Existen aparatos que nos permiten medir estas variables experimentalmente), los subíndices "1", "2", "1-2" y "2-1" indican respectivamente "del cuerpo 1", "del cuerpo 2", "del cuerpo 1 al cuerpo 2" y "del

cuerpo 2 al cuerpo 1" y los signos "=", "-", "*", "/" y "²" se refieren respectivamente a "igual a", "menos", "por", "entre" y "al cuadrado".

Las leyes de Newton permitieron aplicar las técnicas matemáticas a la disciplina de la mecánica y de este modo pudo Louis Lagrange en su libro "Analytical Mechanics", publicado en 1788, deducir matemáticamente las leyes de la mecánica a partir de las leyes del movimiento obtenidas por Newton.

Es indudable que estas leyes son solamente una aproximación a la realidad y que por lo tanto son incapaces de explicar todos los fenómenos observables. A escalas muy pequeñas o muy grandes y a velocidades cercanas a la velocidad de la luz es necesario utilizar las leyes o modelos más generales enunciadas en la teoría de la relatividad.

Sin embargo, a pesar de las limitaciones inherentes a las simplificaciones que requieren, la obtención y uso de modelos formales de la realidad nos ha permitido lograr grandes avances en la comprensión y el aprovechamiento de diversos fenómenos naturales.

2.1.3 NECESIDAD DE UNA DEFINICIÓN FORMAL

Debido a su complejidad, la administración de empresas se ha mantenido como una actividad fundamentalmente empírica. Como se menciona en el libro "Simulating Organizations"²³:

"Las organizaciones son generalmente sistemas complejos, adaptables y no-lineales. La complejidad de las organizaciones se refleja en el hecho de que muchos de los modelos y teorías de la organización existentes son vagos, intuitivos y sub-especificados".

Uno de los métodos preferidos para la enseñanza de la Administración de Empresas es el "Método de Casos" popularizado por su uso en la Universidad de Harvard. Este método se basa en la revisión de experiencias reales de empresas con el objetivo de que los estudiantes logren absorber intuitivamente los conocimientos obtenidos por los administradores de esas empresas. Este método ha tenido una gran aceptación en la comunidad empresarial, sin embargo, en muchas ocasiones es preferible contar con métodos más explícitos y verificables (o falsificables en la terminología de Carl Popper²⁴) que nos permitan seleccionar una alternativa de acción entre varias que se nos propongan.

²³ Prietula, Michael; Carley, Kathleen y Gasser, Les (Eds.). 1998. *Simulating Organizations*. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. The MIT Press.

²⁴ Popper, Karl. 1977. *The Logic of Scientific Discovery*, Routledge, 14th Printing. Publicado originalmente como *Logik Der Forschung* en 1934. Viena. Springer.

En el caso de las ciencias físicas, la naturaleza "no viva", muchas veces simple y lineal de sus objetos de estudio ha permitido la utilización de enfoques sumamente explícitos que han llevado al descubrimiento de leyes naturales muy generales y comprobables experimentalmente.

Podemos tomar un conjunto de libros de física elemental y encontraremos en todos ellos prácticamente las mismas definiciones técnicas de conceptos básicos tales como masa, peso, velocidad, aceleración etc. También encontraremos un conjunto convencional de unidades de medida aceptados por la comunidad científica (kilo, metro, litro etc.) y sus correspondientes herramientas y métodos de medición (báscula, regla, matraz etc.)

A partir de estos conceptos se nos presentan una serie de relaciones que en alguna época fueron propuestas y comprobadas experimentalmente por alguna persona y que cualquiera de nosotros que tenga los instrumentos apropiados puede comprobar repitiendo dichos experimentos. De estas relaciones o leyes naturales es posible derivar formalmente fórmulas que son de gran utilidad para resolver problemas prácticos.

Gracias a ellas podemos predecir por ejemplo a que hora saldrá el sol, cuanto calor generará una reacción química, que grosor debe tener una columna de determinado material para soportar un peso

requerido o a que velocidad debemos viajar para llegar a determinado lugar, etc.

Normalmente para resolver un problema de este tipo lo que se hace es tomar los valores de las variables relevantes y sustituirlos en las fórmulas correspondientes a una versión simplificada del problema llamada modelo. Después se efectúan las operaciones matemáticas de la fórmula obteniéndose así los valores de las incógnitas y por consiguiente resolviendo el problema.

Cualquier persona que conozca estas leyes de la física y tenga las herramientas necesarias para medir los valores de las variables involucradas llegará al mismo resultado.

Las ciencias físicas son generalmente llamadas "objetivas" por el hecho de que los resultados que se obtienen al utilizarlas son independientes de la persona que resolvió el problema. En contraste las ciencias humanas o sociales son generalmente llamadas "subjetivas", dado que muchas veces los resultados obtenidos dependen en gran medida de la persona o personas que estudió y presentó una solución ("su" solución) al problema.

Vale la pena aclarar que el uso de técnicas matemáticas sobre todo estadísticas es cada vez más común en muchas de las ciencias sociales sin embargo no siempre es posible contar con muestras

suficientemente grandes como para permitir el uso de técnicas estadísticas. Como comenta Norbert Wiener²⁵:

"Para un buen tratamiento estadístico necesitamos grandes cantidades de datos obtenidos bajo condiciones esencialmente constantes y durante mucho tiempo... Por eso las ciencias humanas son malos campos de prueba para las técnicas matemáticas: Tan pobres como serian las conclusiones de la mecánica estadística de gases aplicadas a objetos del tamaño de una molécula para la cual las fluctuaciones que despreciamos desde un punto de vista más amplio son precisamente las más relevantes."

Sin embargo, a pesar de lo expresado por Wiener, desde la segunda mitad del siglo XX a la fecha grandes avances en el campo de la computación permiten el modelar o simular sistemas complejos y nuevas especialidades tales como la Teoría Computacional de la Organización²⁶ tienen fuertes esperanzas de poder encontrar mediante nuevas técnicas o gracias al uso de poderosos sistemas de cómputo, los principios que rigen el comportamiento de las organizaciones.

²⁵ Wiener, Norbert. 1961. *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. The MIT Press.

²⁶ Prietula, Michael; Carley, Kathleen y Gasser, Les (Eds.). 1998. *Simulating Organizations*. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. The MIT Press.

La naturaleza interdisciplinaria de esta labor, y el hecho que el tema de la comunicación en las organizaciones es un tema de interés para muchas disciplinas (Biología, Psicología, Antropología, Computación etc.) hace que sea de suma importancia el poder contar con definiciones técnicas de los conceptos básicos involucrados.

En el caso concreto de la Comunicación Organizacional, al estudiar sus textos básicos nos damos cuenta de que este consenso no existe.

En este trabajo compendiamos algunas de las definiciones más comunes y proponemos una definición y un modelo formales que puedan servir como base para redactar de manera objetiva en forma de leyes naturales los conocimientos y teorías de la Comunicación Organizacional que han sido propuestas por diferentes autores y escuelas de pensamiento a lo largo del tiempo.

Trataremos de identificar un conjunto de términos primitivos mensurables y una definición y modelo que los utilicen y sirvan de base para expresar los conocimientos que se tienen en este campo como leyes, reglas o fórmulas matemáticas (o computacionales) suficientemente generales y poderosas como para describir y resolver problemas reales de Comunicación Organizacional de una manera práctica.

2.2 PLANTEO DEL PROBLEMA Y DEFINICIONES

El problema que buscamos resolver es la falta de una definición técnica comúnmente aceptada del concepto de "comunicación organizacional".

Nuestro objetivo es el llegar a una definición que pueda ser suficientemente clara y completa como para ser aceptada como definición formal de la "comunicación organizacional".

Para llegar a esta definición reuniremos un conjunto representativo de definiciones de "comunicación" y "comunicación organizacional". Agruparemos las similares y después analizaremos las diferencias a fin de obtener una definición que incluya las variantes más representativas.

Siempre es necesario partir de algún punto. Para este trabajo supondremos que estamos de acuerdo en el conjunto de definiciones básicas que describimos a continuación.

Para la definición de las palabras signo y señal nos referiremos a la "Semiótica", también conocida como "Semiología" o "estudio de los signos y su uso."²⁷ Esta disciplina de estudio surgió a finales del siglo XIX y a principios del XX con un enfoque

²⁷ Varios, Britannica ^(R) DVD 99 (C) 1994-1999. Enciclopedia Britannica, Inc.

interdisciplinario gracias a los trabajos del lingüista suizo Ferdinand de Saussure y a los del filósofo norteamericano Charles Sanders Peirce. Este último definió la palabra "signo" como: "Cualquier cosa que representa algo para alguien" y agrupó los distintos tipos de signos en tres categorías:

- a) "Iconos" cuando la cosa o entidad que representa es similar a lo representado (Como el letrero con una raya curva que indica en una carretera que próximamente habrá que virar, o el símbolo de "no fumar" consistente en un cigarro con humo);
- b) "Índices" cuando la cosa o entidad que representa generalmente aparece asociada a lo representado (Como una persona en la playa representando "vacaciones" o un pino indicando "navidad"); y
- c) "Símbolo" cuando la cosa o entidad representa algo solo por convención (como en el caso de las letras o palabras escritas)



Signos: Icono, Índice y Símbolo

Para las palabras Mensaje e Información recurriremos a la "Teoría de la información" desarrollada por Shannon y Weaver a finales de los cuarentas ^{28, 29}.

Por mensaje entenderemos simplemente una secuencia de signos. Por ejemplo, si partimos de los signos "a", "b" y "c", entonces "abc", "a" y "cccccc" son mensajes. Estos signos no solo pueden ser visuales, sino también sonoros, táctiles y en general de cualquier forma que pueda estimular al receptor.

De esta manera un mensaje puede ser entendido como una secuencia de elecciones entre el conjunto de signos³⁰. Para modelarlo mediante técnicas matemáticas podemos considerarlo como un "Proceso Estocástico" en el cual la variable aleatoria³¹ es el conjunto de signos³².

Investigadores de la comunicación desde el punto de vista de la ingeniería tales como Warren Weaver o de la sociología tales como Abraham Nosnik coinciden en que podemos estudiar la comunicación

²⁸ Shannon, Claude. 1948. *A Mathematical Theory of Communication*. (Op.Cit.).

²⁹ Weaver, Warren. 1949. *The Mathematics of Communication* en "Scientific American, July 1949". EUA. Scientific American.

³⁰ Varios, Britannica ^(R) DVD 99 (C) 1994-1999. Enciclopedia Britannica, Inc.

³¹ Un proceso estocástico puede entenderse simplemente como una secuencia o serie de elecciones. Una variable aleatoria puede entenderse como el nombre del conjunto de cosas que pueden ser elegidas en un proceso estocástico.

desde tres niveles. Warren Weaver apenas los menciona (Op. Cit.) y los llama "Técnico, Semántico e Influyente" mientras que Abraham Nosnik (Op. Cit.) los estudia con más detenimiento en el contexto de las organizaciones y los llama "Lineal, Dinámico y Productivo".

Los mensajes también pueden ser observados desde esos tres niveles.

Desde el punto de vista del primer nivel nos interesan los signos por si mismos, sin hacer referencia a ningún significado.

Desde el del segundo nivel lo que nos interesa son los significados, es decir aquellas cosas que son referenciadas o aquellos procesos o respuestas que se inician al recibir una secuencia de signos.

Finalmente desde el del tercer nivel nos preocupamos por los efectos provocados por el mensaje en los individuos involucrados en la comunicación y el ambiente que los rodea, en concreto: por el cambio en alguna dimensión o variable mensurable del sistema.

Vale la pena notar que el uso de diferentes niveles para entender y optimizar los procesos de comunicación ha sido también utilizado para la comunicación entre computadores.

En 1983 la Organización Internacional de Estandarización (ISO) definió siete niveles de comunicación³³ en el modelo que llamo OSI ("Open Systems Interconnection" o interconexión de sistemas abiertos.) Cada nivel corresponde a funciones bien definidas en distintos niveles de abstracción.

Los tres niveles inferiores (Nivel físico, nivel de datos y nivel de red) corresponden a las funciones que aseguran la transmisión correcta de datos de un punto a otro.

Los cuatro niveles superiores (Nivel transporte, nivel sesión, nivel presentación y nivel aplicación) corresponden a las funciones que aseguran que los datos intercambiados sean reconocibles y útiles.

Es práctica común entre los científicos y técnicos de la computación, al enfrentarse con un sistema formado por múltiples computadoras conectadas en red, buscar primero en cual de estos niveles se esta dando el problema y sobre la base de esto decidir que se hará para resolverlo.

³³ Varios, Britannica ^(R) DVD 99 (C) 1994-1999. EUA. Enciclopedia Britannica, Inc.

Nivel	Warren Weaver	Abraham Nosnik	I.S.O.
1	Técnico	Lineal	Físico Datos Red
2	Semántico	Dinámico	Transporte Sesión Presentación
3	Influencial	Productivo	Aplicación

Niveles de abstracción en los procesos de comunicación

El nivel físico se refiere al medio de comunicación incluyendo sus especificaciones mecánicas y eléctricas.

El nivel de datos agrega funciones al medio de comunicación físico para convertirlo en un canal libre de errores de transmisión. Lo hace agrupando datos en grupos, transmitiendo los grupos secuencialmente y regresando a la fuente información acerca de que conjuntos de datos han sido recibidos correctamente.

El nivel de red agrupa los grupos de datos en paquetes y los envía por la ruta más conveniente a su destino final.

Entre las funciones del nivel de transporte esta la de asegurarse que la velocidad de envío de datos de la fuente no sobrepase la velocidad máxima de recepción de mensajes del destino.

El nivel de sesión define los protocolos o secuencias de datos que se utilizarán para entablar comunicación entre dos computadores entre sus funciones están el identificar y autentificar la fuente.

El nivel presentación especifica funciones tales como codificación, decodificación, compresión y descompresión de datos.

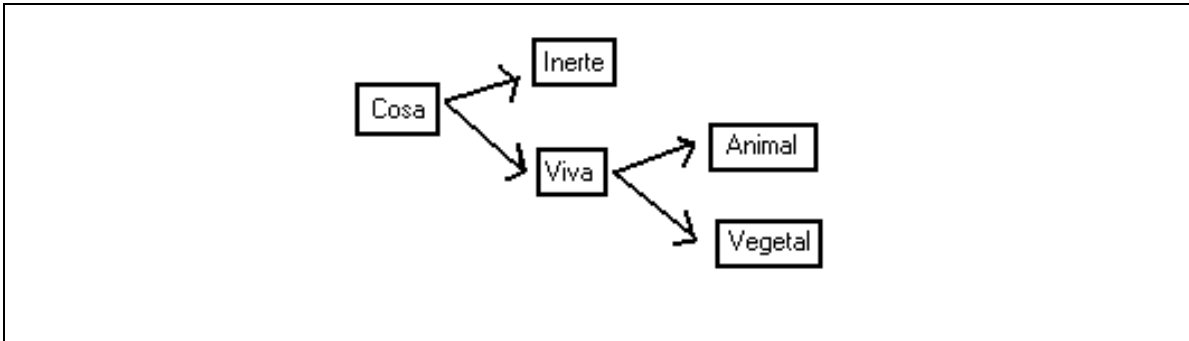
El nivel aplicación se refiere a funciones específicas definidas para cada aplicación específica tales como las bases de datos utilizadas en la industria aérea o en la financiera.

El concepto de información ha sido estudiado ampliamente y existe un gran acuerdo en su definición técnica. Esta definición fue puesta en la forma actual principalmente gracias al trabajo de Claude Shannon y define el concepto de información como "Una medida de la libertad de elección existente al seleccionar un mensaje determinado de entre varios mensajes posibles." ³⁴

Esta definición nos permite medir la cantidad de información correspondiente a un mensaje. La unidad de información, llamada "bit", equivale a la libertad de elección existente al seleccionar un mensaje de entre dos mensajes posibles.

³⁴ Shannon, Claude. 1948. *A Mathematical Theory of Communication*. (Bell System Technical Journal, Vol. 27, Jul.- Oct. 1948). EUA. Bell Laboratories Press.

Si, por ejemplo, el mensaje se elige entre 4 mensajes posibles, podemos decir que contiene 2 bits de información ya que podemos ver esa elección como dos elecciones consecutivas cada una seleccionando entre dos mensajes posibles.



Elecciones Consecutivas

En general la cantidad de información (medida en bits) contenida en un mensaje es igual al logaritmo en base 2 del inverso de la probabilidad de ocurrencia de dicho mensaje.

$$I = \text{Log}_2 (1 / p_m)$$

Donde I es la cantidad de información en bits y p_m es la probabilidad de ocurrencia del mensaje m.

Número	Logaritmo base 2	Número	Logaritmo base 2
2	1	16	4
4	2	32	5
8	3	64	6

Números naturales vs. logaritmos base 2

Finalmente como un signo es todo aquello que causa un efecto en quien lo recibe y un mensaje es una secuencia de signos, consideramos apropiado definir el significado de un mensaje como el efecto total que la secuencia de signos ocasiona en el receptor.

Como podemos observar, el significado o efecto de un mensaje puede cambiar si se altera el lugar que ocupan los signos que lo componen. También puede variar en función de los mensajes anteriores y por supuesto de las características de quien recibe el mensaje.

Resumiendo, las definiciones de las palabras base que emplearemos son las siguientes:

Signo: Cualquier cosa que puede provocar un efecto en un receptor elegida dentro de Alfabeto.

Alfabeto: Conjunto finito de cosas transmisibles.

Mensaje: Secuencia de Signos.

Información: Medida de la probabilidad de ocurrencia de un mensaje.

Significado: Efecto ocasionado por el mensaje en el receptor.

también es importante notar que el alfabeto debe ser finito aunque no forzosamente estático (p.e. podría cambiar con el tiempo.)

Tanto los signos como los mensajes tienen fronteras que permiten al receptor saber donde empieza y donde termina un signo dentro de la secuencia. Es necesario que tanto el signo como el mensaje puedan ser reconocidos como tales por quienes se comunican.

2.3 ALCANCE

El presente trabajo no busca hacer una investigación exhaustiva de las definiciones de comunicación que se han utilizado a través de la historia ni hacer un estudio estadístico de cuales definiciones son las más utilizadas y como han variado los patrones de uso en el tiempo.

Tampoco aspiramos a llegar a una definición que sea aceptada por todos, que sirva para todas las disciplinas y que pueda aplicar en todos los casos.

Lo que buscamos es partir de las definiciones de signo, mensaje, información y significado, mencionadas en el capítulo anterior, y modificar el modelo de comunicación de Shannon considerando los tres niveles de comunicación propuestos por Nosnik para obtener

una definición técnica de comunicación organizacional que incluya en lo posible las acepciones de una muestra representativa de definiciones de comunicación y comunicación organizacional usadas comúnmente.

En otras palabras, buscamos llegar a una definición y un modelo formal de "comunicación organizacional" que pueda ser utilizada al menos en el contexto de la administración de empresas.

3. ANTECEDENTES

3.1 USO DE MODELOS EN LAS CIENCIAS SOCIALES

Los distintos procesos que se dan en organizaciones humanas no han sido estudiados solamente de una manera descriptiva, ni solamente predictiva como en el caso de las ciencias físicas. Generalmente se incluyen consideraciones normativas ("se debió haber hecho" o "se debería hacer".) Este tipo de observaciones o recomendaciones se determinan generalmente de manera subjetiva generando una gran cantidad de corrientes distintas de pensamiento y dando a la administración de empresas un papel más de arte que de ciencia.

Otra diferencia entre las ciencias físicas y las ciencias sociales es el limitado uso de modelos matemáticos en estas últimas.

En 1951 Kenneth Arrow³⁵ argumentó que la falta de aceptación del uso de modelos matemáticos en las ciencias sociales se debe a comúnmente se considera que el ser humano no está sujeto a leyes matemáticas y que, aunque es posible tabular algunos datos de naturaleza numérica, su objeto de estudio se presta más al análisis cualitativo que al cuantitativo.

Arrow criticó esos puntos de vista argumentando que las matemáticas no son otra cosa que un lenguaje y que este lenguaje además de ser menos ambiguo que el lenguaje ordinario es suficientemente poderoso como para poder expresar nuestras observaciones en distintos ámbitos, incluyendo el de las actividades del ser humano y los grupos sociales.

A pesar de la falta de aceptación que tuvo este punto de vista en su momento, es fácil observar que el uso de modelos matemáticos en las ciencias sociales es cada vez mayor.

Un impulso importante al uso de modelos matemáticos fue el desarrollo de la teoría general de sistemas. Esta se desarrolló según comenta Ludwig Bertalanffy³⁶, considerado padre de la teoría de sistemas, como "contrapeso a la creciente especialización de las ciencias", resaltando el hecho de que muchos fenómenos (por

³⁵ Arrow, Kenneth. 1951. *The Policy Sciences. Mathematical Models in the Social Sciences.* Stanford, EUA. Stanford University Press.

³⁶ Bertalanffy, Ludwig. 1955. *Main Currents in Modern Thought: General System Theory.* EUA.

ejemplo los relativos a la organización y el crecimiento) observados en diferentes campos de estudio son similares y pueden estudiarse utilizando modelos matemáticos.

El mayor atractivo de la teoría de sistemas para los científicos sociales fue su interés en entender las partes como componentes del todo (enfoque expansionista u holista) en contraposición al enfoque reduccionista que generalmente ha dominado en el caso de las ciencias físicas.

Ludwig Bertalanffy fue probablemente la primer persona que estudió las sinergias observadas en el campo de la biología mediante técnicas matemáticas rigurosas.

Parte del éxito del enfoque reduccionista en las ciencias físicas se debió a que estas ciencias se concentraron en el estudio de sistemas cerrados, es decir, en sistemas que prácticamente no intercambian energía ni información con su medio ambiente. Gracias a esta característica es posible diseñar experimentos de laboratorio relativamente sencillos para comprobar y perfeccionar modelos y teorías.

Desafortunadamente fue esta misma característica la que determinó el fracaso de este enfoque en las ciencias que estudian principalmente sistemas abiertos tales como la biología, la medicina, la psicología y las ciencias sociales en general.

El enfoque reduccionista supone que es posible conocer las cosas conociendo las partículas o elementos fundamentales que las constituyen y las fuerzas o influencias a que estos elementos están sometidos.

El enfoque holista parte de que existen propiedades emergentes que no pueden ser obtenidas de la agregación de las propiedades de los componentes del sistema, por lo que hay que estudiar al sistema completo en su ambiente.

El reduccionismo en su búsqueda última de las partículas elementales y de las fuerzas fundamentales que deberían ser la base para la explicación de todos los fenómenos ha sufrido importantes reveses en años recientes.

Entre estos cabe mencionar el principio de incertidumbre, enunciado por Heidelberg, que nos dice que es imposible conocer simultáneamente la velocidad y la posición de las partículas elementales y la teoría del caos que afirma la imposibilidad de la predicción total debido a los grandes efectos que pueden tener pequeñas variaciones en las condiciones iniciales de un sistema.

Estas y otras limitantes han hecho que algunos científicos se interesen en la búsqueda de nuevos tipos de modelos³⁷.

La aceptación general de la teoría de sistemas ha aumentado gracias a que permite analizar entes complejos que intercambian energía e información con el medio ambiente, observando sus características macroscópicas y las relaciones entre sus partes y su medio ambiente.

Dentro de esta búsqueda por encontrar nuevos enfoques científicos algunos autores como Casti y Karlqvist³⁸ ven la necesidad de incorporar el rol de "finalidad" u "objetivo" en los modelos matemáticos, papel que fue menospreciado en el reduccionismo.

Explican, citando a Aristóteles³⁹, que reducida a su esencia, la meta de toda ciencia teórica es responder a la pregunta: ¿Por qué sucede lo que sucede y no algo diferente? En otras palabras: Su meta es ofrecer una cadena causal lógica que comienza desde un estado inicial y termina en el evento observado.

³⁷ Horgan, John. 1996. *The End of Science*. EUA. Addison Wesley.

³⁸ Casti, John; Karlqvist, Anders. 1989. *Newton to Aristotle: Toward a Theory of Models for Living Systems*. Boston, EUA. Birkhäuser.

³⁹ Aristóteles. 1996. *Physics*, Traducción de Robin Waterfield. Inglaterra. Oxford University Press.

Según Aristóteles existen cuatro causas mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas que nos permiten explicar todos los fenómenos: la causa material, la causa eficiente, la causa formal y la causa final.

La causa material es aquello que puede cambiar (los elementos o partes constitutivas): "Las cosas son como son debido en parte a los materiales físicos de que están compuestas" (La tabla se partió porque es de madera.) La causa eficiente corresponde al agente que inicia o realiza el cambio: "Las cosas son como son debido en parte a la energía o esfuerzo que se utilizó para llevarlas al estado en que están" (La tabla se partió porque se le dio un golpe con un hacha.) La causa formal es la manera en que están organizados o estructurados los elementos constitutivos o las partes: "Una cosa es como es debido en parte a su forma o al plan sobre la base del que fue realizada" (El golpe del hacha partió la tabla porque la tabla era suficientemente delgada y el hacha suficientemente filosa.) Finalmente, la causa final es la dirección u objetivo a la que el agente se dirige al efectuar el cambio: "Una cosa es como es debido al deseo o voluntad de alguien para llevar a dichas cosas al estado actual (Se partió en dos la tabla porque el carpintero requería tablas más pequeñas.)

Esta clasificación de causas ha sido muy criticada debido a que muchas veces es difícil identificar los 4 tipos de causas y porque en algunos casos es difícil distinguir entre una causa y otra. Sin

embargo, argumentan Casti y Karlqvist (Op. Cit.), es claro que podemos examinar las causas desde distintos niveles en función a la propiedad manipulada de los objetos afectados y proponen el siguiente cuadro:

Causa	Propiedad manipulada
Material	Materia
Eficiente	Energía
Formal	Información
Final	Objetivo

Categorías de causas de acuerdo a Aristóteles (Adaptado de Karlqvist y Casti, Op. Cit.)

A partir de este cuadro observan que en el esquema reduccionista Newtoniano solo se consideran tres de estas cuatro causas: Las partículas materiales y las fuerzas existentes entre ellas equivaldrían a las causas material y eficiente y el contexto o campo en que se encuentran dichas partículas sería la causa formal.

Al analizar el movimiento de objetos inanimados sencillos⁴⁰ el esquema newtoniano es suficiente ya que generalmente podemos considerarlos como carentes de finalidad u objetivo propios. Sin

⁴⁰ Generalmente sistemas lineales.

embargo al estudiar a los seres vivos, a las organizaciones que estos constituyen y en general tratar de entender el comportamiento de sistemas complejos⁴¹, el considerar explícitamente su objetivo o causa final, no solo es adecuado sino indispensable.

Por lo tanto, concluyen Casti y Karlqvist (Op. Cit.), para poder utilizar el esquema Newtoniano en las ciencias sociales es necesario incorporar explícitamente la "causa final" u objetivo del sistema en sus modelos matemáticos.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS

La necesidad de modelar surge siempre que uno desea describir y analizar un fenómeno complejo en términos de otro más sencillo⁴².

La realidad es sumamente compleja y las capacidades de cerebro, los sentidos y los aparatos de medición del ser humano son muy limitadas. Esto hace que sea imposible la comprensión total de la realidad por el ser humano.

⁴¹ Generalmente sistemas no lineales o autorregulables.

⁴² Gourieroux, Christian and Monfort, Alain. 1995. *Statistics and Econometric Models. Volume One*. Cambridge, Ing., Cambridge University Press.

Para poder entender y explicar lo que observamos, normalmente construimos simplificaciones. Estas simplificaciones toman en cuenta solo las características de la realidad que consideramos relevantes para el caso particular.

Los seres humanos utilizamos modelos en distintas circunstancias. Cuando estamos por tomar una decisión, dentro de nuestra mente, consciente o subconscientemente, seleccionamos información de nuestro medio ambiente y evaluamos las alternativas posibles contra nuestro modelo interno de la realidad obtenido sobre la base de nuestra experiencia o aprendizaje previo. Con esta evaluación elegimos, racional o intuitivamente, la opción que consideramos es mejor de acuerdo a nuestro criterio de valor.

Cuando un alto porcentaje de nuestra decisión es intuitivo nos es muy difícil, o quizás hasta imposible, explicar a una tercera persona el porque seleccionamos dicha alternativa.

Conforme se incrementa nuestro nivel de raciocinio de los factores que consideramos para evaluar las alternativas, nos es más fácil expresar nuestras razones y compararlas con mayor objetividad con las de los demás.

El grado de racionalidad o explicabilidad de un modelo no siempre es un buen indicador de su utilidad. Lo que nos interesa

finalmente es que las predicciones se acerquen lo más posible a la realidad.

Existen ejemplos en que los modelos heurísticos (o intuitivos) dan mejores resultados que los racionales. Sobre todo en el caso de problemas que involucran una gran cantidad de variables relacionadas de manera no lineal y sobre los cuales tenemos mucha experiencia vivencial. En estos casos los modelos heurísticos son más eficientes que los racionales debido a que su aplicación requiere menos tiempo y recursos.

Sin embargo mientras más heurístico es el modelo más difícil es comunicarlo. En el caso de una empresa en la cual una sola persona toma las decisiones importantes este problema se tiende a tomar decisiones intuitivas puesto que esta persona no tiene que explicar a nadie los razonamientos que lo llevaron a tomar tal o cual decisión. Sin embargo en empresas en que las decisiones se toman en grupo o en las que las decisiones del director tienen que ser aprobadas por un comité, el uso de modelos heurísticos presenta mayores problemas. Una forma de lograr acuerdos utilizando la intuición es mediante votación. Al recurrir a esta estamos asumiendo que la intuición (y a veces también la intención) de la mayoría es mejor para la organización que la de una persona en particular.

Como punto de partida podemos decir que:

- 1) Un modelo es mejor que otro cuando puede predecir mejor la realidad.
- 2) Dados dos modelos que predicen la realidad con la misma calidad, se considera mejor el más sencillo⁴³.

Pero en términos generales: ¿Qué es un modelo? Y específicamente: ¿Qué es un modelo matemático?

La siguiente explicación se basa en el artículo "Some thoughts on Modelling" de Jan William contenido en la compilación anteriormente citada de John Casti y Anders Karlqvist:

Supongamos que empezamos con un fenómeno que hemos decidido modelar. Postulamos que dicho modelo puede ser descrito por ciertas variables, que llamaremos atributos, y que describen los resultados del fenómeno desde el punto de vista que nos interesa.

Llamaremos universo al conjunto de todos los valores concebibles de dichas variables. Un modelo matemático afirma que solo algunos valores de dichas variables son posibles por lo que podemos decir que un modelo es un subconjunto del universo. Formalmente:

⁴³ Principio que fue utilizado frecuentemente por Guillermo de Occam (1285-1347/49) y es conocido actualmente como "La navaja de Occam".

Definición: Un modelo matemático es un par (U, B) donde U es el universo de atributos concebibles y B es el comportamiento del modelo.

Ejemplo: Si A es el activo de una empresa, P es el pasivo y C es el capital, podemos definir un modelo consistente en el par (U, B) , donde U es el conjunto de todos los valores posibles de A, P y C , es decir que $U = \{ \text{todo los valores posibles de } A, P \text{ y } C \}$ mientras que B es un subconjunto de U que contiene solo aquellos valores de A, P y C que cumplen la relación de comportamiento B , que en este caso sería: $A = P + C$.

El objetivo primario de un modelo matemático es describir el comportamiento de los atributos. Sin embargo en muchas ocasiones es conveniente introducir variables adicionales o latentes, a fin de facilitar la descripción de dicho comportamiento.

Definición: Un modelo matemático con variables latentes consiste en la terna (U, L, Be) donde U es el universo, L es el conjunto de variables latentes y Be es el comportamiento extendido.

Ejemplo: Al postular la relación entre cambios en la oferta O y la demanda D de un producto conviene introducir la variable precio P . En este ejemplo $U = \{ \text{Todos los valores posibles de } O \text{ y } D \}$, $L = \{ P \}$ y $Be = \{ (O, D, P) \text{ tales que } O = P \text{ y además } O \text{ y } D \text{ son funciones de } P \}$

En caso de que estemos interesados en fenómenos que dependen del tiempo, sus modelos contendrán siempre variables latentes, algunas de las cuales tendrán la importante propiedad de capturar la memoria del sistema. Esto nos lleva al concepto de estado del sistema que llamaremos dinámico.

Definición: Un modelo matemático de un sistema dinámico es la terna (T, W, B) donde T es el tiempo, W es un conjunto de valores llamado alfabeto y B es el comportamiento del modelo. W contiene los valores concebibles de las variables a observar y las variables mediante las cuales el sistema interactúa con su ambiente.

No todos los modelos que han gozado de popularidad han sido formalizados traduciéndolos a un lenguaje matemático debido principalmente a que han sido dirigidos a usuarios no familiarizados con este lenguaje.

Para describirlos generalmente se ha empleado un "lenguaje" gráfico que es fácil de entender y tiene la ventaja de poder ser traducido a un lenguaje matemático para revisar posibles inconsistencias o ambigüedades.

Como un ejemplo de modelo representado gráficamente podemos citar el artículo de R. Turner⁴⁴ titulado "Cause-and-Effect Diagrams Alone Don't Tell the Whole Story".

⁴⁴ Turner, R. E. 1997. *Quality Progress*, January 1997. EUA. Quality Progress.

Aquí se parte del modelo gráfico de causas-efecto ideado por K. Ishikawa⁴⁵ al cual se le añade retroalimentación de los efectos a las causas. Esta retroalimentación puede ser positiva o negativa y actúa en las causas con un retraso de tiempo que puede ser corto, medio o largo.

El modelo de Ishikawa lo podemos representar como (U, B) donde $U = \{ E, V1, V2, V3, \dots \}$ representa todos los posibles valores del efecto y las variables significativas y B define el comportamiento del modelo mediante una ecuación de la forma:

$E = \text{función de } (V1, V2, V3, \dots)$

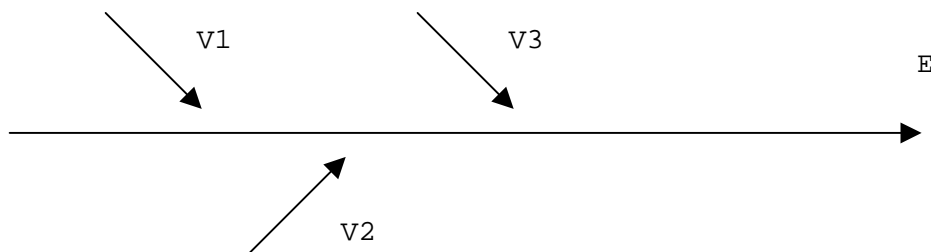


Diagrama Causa-Efecto de Ishikawa

Por otro lado el modelo propuesto por R. Turner se podría representar como (T, W, B) donde T es el tiempo, $W = \{ E, V1, V2, V3, \dots \}$ representa todos los posibles valores del efecto y

⁴⁵ Ishikawa, K. 1968. *Guide to Quality Control*. EUA. Quality Resources.

las variables significativas y B define el comportamiento del modelo mediante una ecuación de la forma:

$$E = \text{función de } (V_1, V_2, V_3, \dots)$$

Donde las variables V_i con $i = 1, 2, 3, \dots$ son funciones del valor E en el instante definido por T menos el tiempo que tarda el efecto E en actuar sobre la variable V_i .

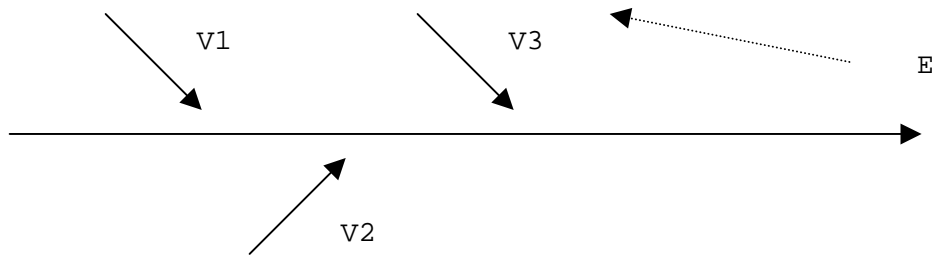


Diagrama Causa-Efecto con retroalimentación

Esta modificación que a primera vista parece sencilla puede cambiar el modelo de lineal a no-lineal y permite emular fenómenos tales como la estabilidad y el reforzamiento.

La estabilidad generalmente se da en sistemas con retroalimentaciones negativas debido a que un aumento en el efecto hace que la causa disminuya y una disminución en el efecto hace que la causa aumente. Los sistemas estables también son llamados autorregulables debido a que pueden conservar el valor de algunas de sus variables a pesar de cambios en el medio ambiente.

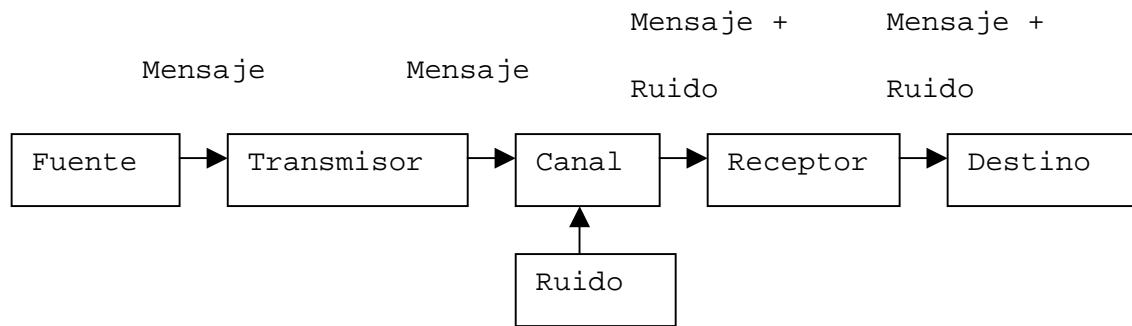
El reforzamiento generalmente se da en sistemas con retroalimentaciones positivas. Los sistemas reforzados son aquellos en los que el valor de algunas de sus variables cambia de valor aunque no haya cambios en el medio ambiente.

Para estudiar los procesos comunicativos han sido propuestos varios modelos. Uno de los más utilizados es el modelo propuesto en 1948 por Claude Shannon y Warren Weaver (Op. Cit.) Este modelo consta de cinco elementos: Una fuente de información, un transmisor, un canal de comunicación, un receptor y un destino. Se le llama modelo lineal de la comunicación porque los cinco elementos se ubican en secuencia.



Modelo de Comunicación Lineal de Shannon y Weaver

Este modelo fue desarrollado para modelar la comunicación electrónica y posteriormente se modificó ligeramente para dar cabida a otros tipos de comunicación agregando los elementos "mensaje" identificándolo con la secuencia de datos que fluyen a través del medio o canal y "ruido" identificado como modificaciones aleatorias que sufre el mensaje en su paso por dicho canal de comunicación.



Modelo Lineal de Comunicación con Ruido

Conforme avanzó el estudio de los procesos de comunicación se estudiaron diversas maneras para reducir o eliminar los efectos del llamado ruido en los mensajes.

El primero de estos métodos fue el uso de redundancia o adición de datos no esenciales que permiten corregir algunos errores de transmisión ocasionados por el ruido.

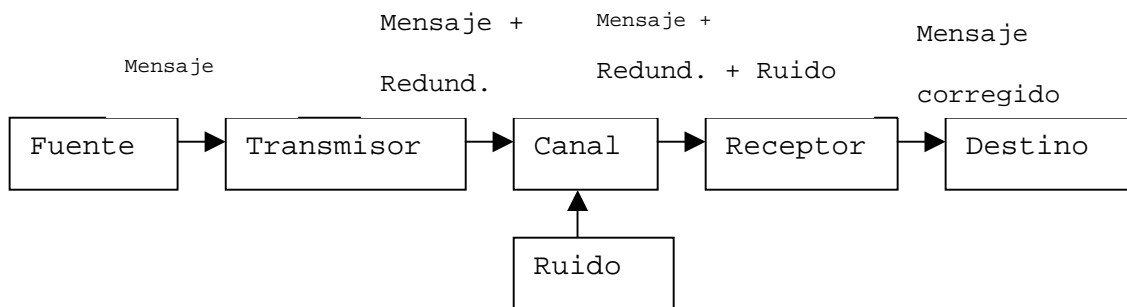
Por ejemplo: Al enviar un mensaje podemos transmitir todos los signos tres veces, de este modo bastará con que el receptor tome como el signo recibido el que se repita al menos dos de cada tres veces para poder eliminar los errores que podría provocar el cambio de uno de los tres signos como consecuencia del ruido.

En la siguiente tabla el mensaje que se desea comunicar es "si". La función de redundancia triplica cada signo. La función de ruido modifica uno de los símbolos en forma aleatoria y la función de

corrección toma solo los símbolos que aparecen dos o tres veces consecutivamente.

Mensaje a enviar	Mensaje + Redundancia	Mensaje + Redundancia + Ruido	Mensaje corregido
si	sssiii	sss <i>ii</i> s	si

Redundancia y corrección de errores

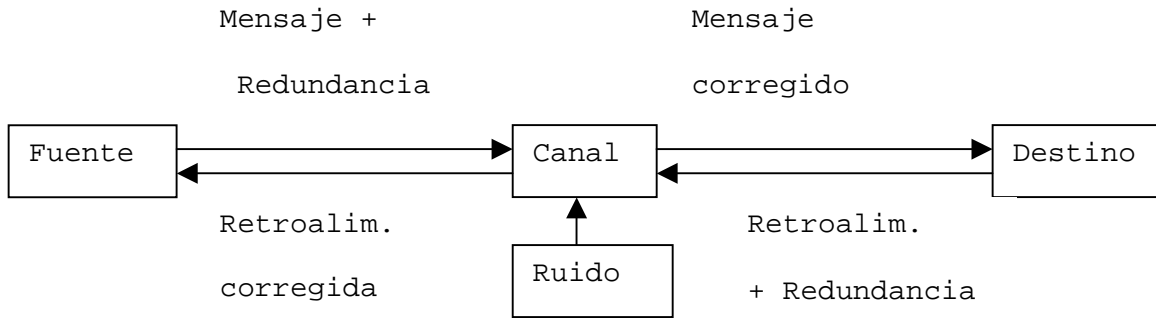


Modelo lineal de comunicación con redundancia

Al enviar datos redundantes es posible eliminar un alto porcentaje de errores de transmisión.

Posteriormente se incorporó al modelo la posibilidad de enviar un mensaje del receptor al emisor con información acerca del mensaje que fue recibido (Por ejemplo el número de signos recibido.) Este desarrollo se basó principalmente en el trabajo de Norbert Wiener

(Op. Cit.) quién estudió los efectos de la retroalimentación en distintos sistemas tales como maquinas y animales.



Modelo de comunicación con retroalimentación⁴⁶

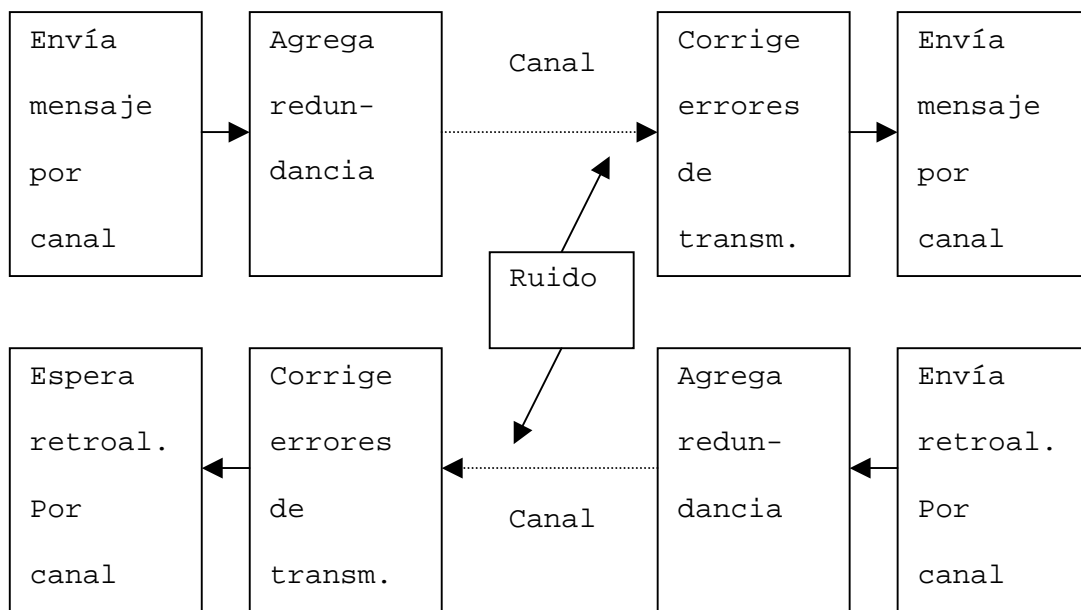
El modelo de comunicación con retroalimentación también se conoce como modelo no lineal de la comunicación debido a que al enviar un mensaje llamado "de retroalimentación" del receptor a la fuente se pueden generar efectos matemáticamente no lineales (debido a que el mensaje de retroalimentación puede ser una función del mensaje de la fuente.)

Ejemplo: El "destino" podría enviar un mensaje de error a la "fuente" siempre que reciba menos de 3 signos iguales en

⁴⁶ Para simplificar el gráfico estamos incluyendo un receptor y un transmisor con sus respectivos sistemas de agregación de redundancia y corrección de errores en la fuente y el destino.

secuencia. Cuando esto suceda la fuente simplemente volverá a enviar dicha secuencia de signos.

Podemos representar gráficamente este proceso es utilizando el diagrama de flujo "Fuente-Destino" de la siguiente página en el que no se muestra la redundancia de primer nivel. De haberla incluido habría estado al inicio y al final de la flecha que indica flujo de información a través del canal como se muestra enseguida:



Corrección por Redundancia

Fuente:

Destino:

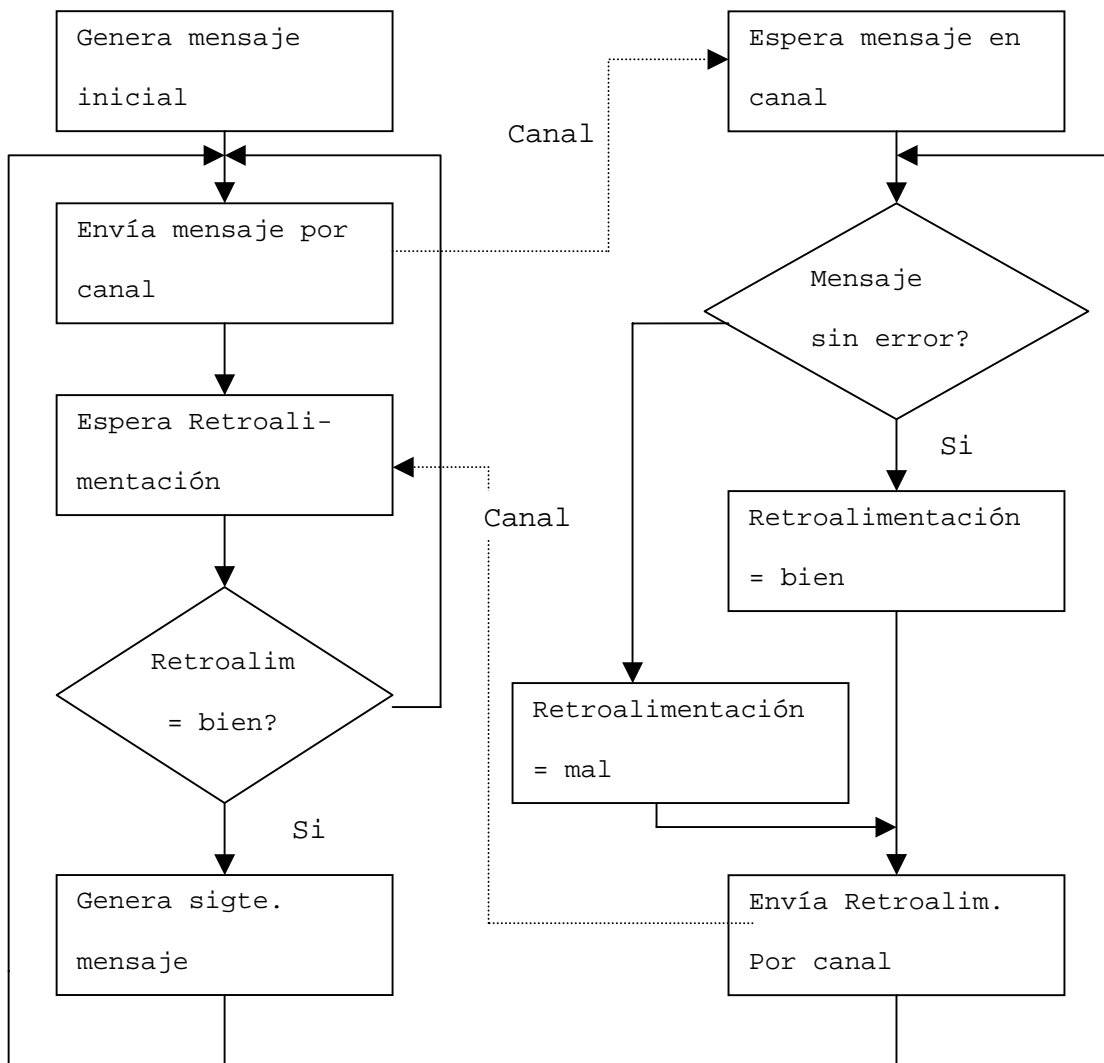
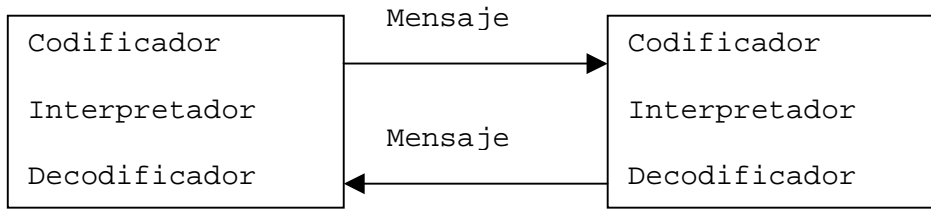


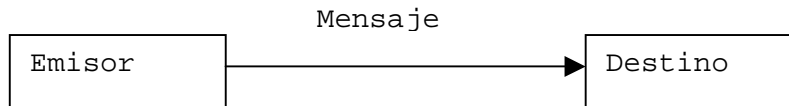
Diagrama de flujo Fuente-Destino

En los libros de teoría de la comunicación y de comunicación organizacional encontramos distintas adaptaciones y simplificaciones de los modelos descritos anteriormente tales como:

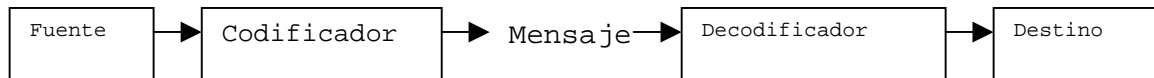
Osgood (En Paoli, 1983):



Paoli (1983):



Schramm (1988):



Otros modelos de comunicación

3.3. SÍNTESIS CRÍTICA

El uso de modelos formales en las ciencias sociales ha ido en aumento. En la actualidad contamos con una gran cantidad de técnicas y esquemas que podemos utilizar para elaborar modelos y a partir de ellos definir procesos formalmente.

Generalmente los modelos se presentan en forma gráfica a fin de que se puedan entender más fácilmente, sin embargo, es posible traducirlos a lenguaje matemático (representación funcional) o a un lenguaje de procedimientos (representación algorítmica.)

Es conveniente incorporar "la finalidad" u "objetivo" de los sistemas a estudiar en los modelos que utilicemos.

En el caso concreto de la comunicación el modelo más utilizado es el que fue propuesto por Shannon en 1938 al cual se le han hecho algunas modificaciones a fin de que incluya conceptos tales como ruido, corrección de errores y retroalimentación.

4. METODOLOGÍA

Revisaremos las definiciones más comunes de "comunicación" y "comunicación organizacional" tanto en diccionarios y enciclopedias, como en textos de teoría de la comunicación y de comunicación organizacional.

Identificaremos las características principales de cada una de estas definiciones y agruparemos las que consideremos similares.

Partiremos del modelo de comunicación propuesto por Claude Shannon y Warren Weaver (Op. Cit.) y los conceptos de comunicación lineal,

dinámica y productiva propuestos por Abraham Nosnik (Op. Cit.) y trataremos de modificar el modelo de comunicación de Shannon a fin de que considere el tercer nivel de comunicación.

A partir del modelo obtenido sintetizaremos una definición formal y verificaremos que sea capaz de representar la mayor parte de las definiciones encontradas en la bibliografía.

5. DESARROLLO

5.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Revisamos algunas de las definiciones de "comunicación" y "comunicación organizacional" que han utilizado en sus libros un conjunto representativo de estudiosos de campos tales como la sociología, sicología, educación, antropología, ingeniería, política, economía y la administración de empresas.

Consideramos principalmente las definiciones utilizadas en libros de texto y bibliografía recomendada comúnmente para los cursos de comunicación organizacional además de las usadas por los llamados "padres fundadores" del estudio de las comunicaciones en las ciencias sociales tales como Lasswell, Schramm, Katz y Osgood así como las de estudiosos en el campo de la ingeniería tales como

Shannon, Weaver y Wiener. En muchos casos encontramos sus definiciones en libros de texto escritos o compilados por otras personas.

De entre de los textos más utilizados en universidades mexicanas consideramos libros y compilaciones de catedráticos tales como Carlos Fernández Collado y Abraham Nosnik.

Finalmente consideramos las definiciones del Diccionario de la Real Academia Española, del diccionario Merriam Webster y de la Enciclopedia Británica.

Obtuvimos la mayoría de las definiciones de las secciones de Administración de Empresas y Ciencias de la Comunicación de las bibliotecas de la Universidad Iberoamericana plantel Santa Fe, en la México y de la de la Universidad de Toronto plantel San Jorge, en Canadá.

Cronológicamente, la primer definición considerada es la definición de retórica utilizada por Aristóteles. Cuatro de las fuentes consideradas son anteriores a los 60's. Once están entre los 60's y los 70's y otras once entre los 80's y los 90's. En total consideramos veintiséis textos con un total de 51 definiciones.

A continuación presentamos en orden cronológico las citas de los textos considerados:

1. Roberts, W. Rhys. 1946. *Rethorica* en "The Works of Aristotle". Oxford University Press:

"Aristóteles definió el estudio de la comunicación (retórica) como la búsqueda de todos los medios de persuasión que tenemos a nuestro alcance"

2. Weaver, Warren. 1949. Artículo: *The Mathematics of Communication*, en la revista "Scientific American" de Julio de 1949 publicada en los Estados Unidos:

"Communications (may) include all of the procedures by which one mind can affect another"

3. Wiener, Norbert. 1955. *Communication*. Cambridge, Mass. EUA. MIT Press:

"Communications is the cement that makes organizations. Communication alone enables a group to think together and act together"

4. Berlo, David K. 1960. *El Proceso de la Comunicación*, Introducción a la Teoría y a la Práctica. Buenos Aires. El Ateneo:

"Nos comunicamos para influir y para afectar intencionalmente...para producir una respuesta. La comunicación representa el intento de unificar dos organismos...por medio del intercambio de mensajes que tengan un significado para ambos. La Comunicación no consiste en la transmisión de significados. Los significados no se transmiten ni son transferibles. Solo los"

mensajes son transmitibles, los significados no estan en el mensaje, estan en el usuario del mensaje"

5. Barlund, Dean. 1962. Toward a meaning centered philosophy of communication, Vol. 12 del Journal of Communication. EUA:

"The aim of communication is to increase the number and consistency of our meanings within the limits set by patterns of evaluation that have proven succesful in the past, our emerging needs and drives, and the demands of the physical and social settings of the moment"

6. Redding, W.C. y Sanborn, George. 1964. *Business and Industrial Communication*. Nueva York. Harper and Row:

"C.O.⁴⁷ es el hecho de enviar y recibir información dentro del marco de una compleja organización"

7. Katz, Ralph. 1966. *The Social Psychology of Organizations*. Nueva York. John Wiley and Sons.

"La C.O. es el intercambio de información y la transmisión de mensajes con sentido dentro del marco de la organización"

8. Thayer, Lee. 1968. *Communication and Communication Systems*. EUA. Richard D. Irwin Inc.:

"La C.O. es aquel flujo de datos que sirve a los procesos de comunicación e intercomunicación de la organización"

⁴⁷ Comunicación Organizacional

9. Schramm, Wilbur. 1971. Artículo: *The nature of communication between humans* en el libro "The process and effects of mass communication". Schramm y Roberts (Eds.) Urbana, EUA. University of Illinois Press.

"Comunicación es el compartir una orientación con respecto a un conjunto informacional de signos".

10. Witkin, Belle Ruth y Stevens, Kent. 1972. *A Fault Free Approach to Analysis of Organizational Communication Systems*. Manuscrito no publicado presentado en la Western Speech Communication Association. Honolulu, EUA. Citado en Goldhaber, 1984:

"La C.O. son aquellas interdependencias e interacciones que se producen entre y dentro de los subsistemas, por medio de la comunicación, y que sirven a los propósitos de la organización".

11. Haney, William. 1973. *Communication and Organizational Behavior*. EUA. Richard D. Irwin Inc:

"La coordinación de un cierto número de personas que están interdependientemente relacionadas"

12. Hodgets, R.M y Altman, S. 1981. *Comportamiento en las Organizaciones*. México. Nueva Editorial Interamericana:

"La C.O es el proceso mediante el cual un individuo, o una de las subpartes de la organización se pone en contacto con otro individuo u otra subparte".

13. Goldhaber, Gerald M. 1984. *Comunicación Organizacional*.

México. Editorial Diana:

La C. O. ocurre en un sistema complejo y abierto que es influenciado e influencia al medio ambiente.

La C. O. implica mensajes, su flujo, su propósito, su dirección y el medio empleado.

La C.O. implica personas, sus actitudes, sus sentimientos, sus relaciones y habilidades.

"La comunicación organizacional es el flujo de mensajes dentro de una red de relaciones interdependientes".

14. Jablin, Fredric M. 1988. *Estudio de la Comunicación*

Organizacional: Su evolución y su futuro. En "La Comunicación

Humana: Ciencia Social" de Fernández, Carlos y Dahnke, Gordon.

México. Mc Graw Hill:

"La comunicación organizacional se considera como un proceso que ocurre entre los miembros de una colectividad social. Al ser un proceso, la comunicación dentro de las organizaciones consiste en una actividad dinámica, en cierta forma en constante flujo, pero que mantiene cierto grado de identificación de estructura. No obstante se debe considerar que esta estructura no es estática sino cambiante, y que se ajusta de acuerdo con el desarrollo de la organización. Las colectividades en las que la comunicación en las organizaciones se lleva a cabo son consideradas típicamente como sistemas. Un sistema para organizar esta compuesto por una serie de actividades interdependientes que al integrarse logran un conjunto específico de objetivos. Por tanto, la comunicación en las organizaciones se considera un proceso que se lleva a cabo dentro de un sistema determinado de actividades interrelacionadas. Finalmente, la comunicación entre los miembros de la organización implica la creación, intercambio (recepción y envío), proceso y almacenamiento de mensajes. Definimos un mensaje como cualquier clase de estímulo, que al ser recibido o interpretado por un miembro de una organización, ocasiona que ese individuo le atribuya un 'significado'. Así, en un nivel muy básico podríamos pensar que la comunicación organizacional es un proceso de creación, intercambio,

procesamiento y almacenamiento de mensajes dentro de un sistema de objetivos determinados".

15. Vargas, Victoria. 1988. Artículo: *El Proceso de Comunicación* en el libro "*Comunicación Organizacional Práctica*" compilado por Martínez de Velasco, Alberto y Nosnik, Abraham. México. Ed.

Trillas:

"La comunicación se puede definir como un proceso mediante el cual una persona se pone en contacto con otra a través de un mensaje, y espera que esta última de una respuesta, sea una opinión, actitud o conducta. En otras palabras, la comunicación es una manera de establecer contacto con los demás por medio de ideas, hechos, pensamientos y conductas, buscando una reacción al comunicado que se ha enviado para cerrar así el círculo."

16. Andrade Rodríguez, Horacio de San Miguel. 1991. *Hacia una definición de la comunicación organizacional* en "*La Comunicación en las Organizaciones*" de Fernández, Carlos y Dahnke, Gordon (Eds.) México. Trillas.

1. *"Es el conjunto total de mensajes que se intercambian entre los integrantes de una organización, y entre ésta y su medio"*

2. *"Es un conjunto de técnicas y actividades encaminadas a facilitar y agilizar el flujo de mensajes que se dan entre los miembros de la organización, o entre la organización y su medio;*

3. *"Es un conjunto de técnicas y actividades encaminadas a influir en las opiniones, actitudes y conductas de los públicos internos y externos de la organización, todo ello con el fin de que esta última cumpla mejor y más rápidamente con sus objetivos".*

17. Fernández Tellado, Carlos. 1991. *Organización, Información y Comunicación* en "La Comunicación en las Organizaciones". México.

Trillas:

"La comunicación se refiere a un tipo específico de patrones informativos: los que se expresan de forma simbólica. Por tanto, la información que no puede traducirse de esta manera no tiene un valor comunicativo. Un patrón puede tener un valor informativo para una persona, pero si no es posible traducirlo a un código simbólico común, no comunica."

18. Conrad, Charles. 1994. *Strategic Organizational Communication: Toward the Twenty-First Century*. EUA:

"La comunicación es un proceso mediante el cual la gente, actuando junta, crea, sostiene y administra significados mediante el uso de signos y símbolos verbales y no verbales dentro de un contexto particular"

19. Varios. *Diccionario Merriam-Webster*. 1994. EUA. Merriam-Webster:

1: an act or instance of transmitting;

2a: information communicated;

2b: a verbal or written message;

3a: a process by which information is exchanged between individuals through a common system of symbols, signs, or behavior <the function of pheromones in insect ~>; also: exchange of information;

3b: personal rapport <a lack of ~ between old and young persons>;

4a: (plural) a system (as of telephones) for communicating;

4b: a system of routes for moving troops, supplies, and vehicles

4c: personnel engaged in communicating;

5a: (pl but sing or pl in constr) a technique for expressing ideas effectively (as in speech);

5b: the technology of the transmission of information (as by print or telecommunication).

20. Robbins, S.P. 1996. *Comportamiento Organizacional: Teoría y Práctica 7a Ed.* México. Prentice Hall Hispanoamericana:

"La transferencia y comprensión del significado"

21. Yuhas Byers, Peggy. 1996. *Organizational Communication: Theory and Behavior.* EUA. Allyn & Bacon:

"Un proceso complicado consistente en emisor/receptores, ruido y mensajes verbales y no verbales entre otros componentes"

22. Kushilevitz, E. and Nisan, N. 1997. *Communication Complexity.* Cambridge. Cambridge University Press:

"The need for communication arises whenever two or more parties need to perform a task that none of them can perform alone due to lack of resources or data available to any single party"

23. Pérez Castillo, Juan Guillermo. 1998. *Aplicación de modelos de comunicación en las organizaciones* en " El Poder de la Comunicación en las Organizaciones" de Rebeil, Ma. Antonieta y Ruiz Sandoval, Celia (Eds.) México. Plaza y Valdés:

"Al hablar de Comunicación Organizacional nos referimos a un sistema compuesto de un proceso triple, significación, información y relación, que se realiza en y con respecto a las organizaciones"

24. Rabeil C., Ma. Antonieta y Nosnik O., Abraham. 1998.

Introducción. En "El Poder de la Comunicación en las Organizaciones" de Rebeil, Ma. Antonieta y Ruiz Sandoval, Celia (Eds.) México. Plaza y Valdés:

"En este contexto, se estará entendiendo por comunicación organizacional aquella que dentro de un sistema económico, político, social o cultural se da a la tarea de rescatar la contribución activa de todas las personas que lo integran operativa y tangencialmente y busca abrir espacios para la discusión de los problemas de la empresa o institución esforzándose por lograr soluciones colectivas que benefician al sistema y que lo hacen más productivo. La comunicación organizacional incluye en sus funciones tres dimensiones: la comunicación institucional o corporativa, la comunicación interna y la comunicación mercadológica (mercadotecnia y publicidad)".

"La comunicación es un factor de poder en las organizaciones porque hace posible la cohesión e identidad de sus miembros. Constituye a su vez, la identificación, selección y combinación de los medios eficaces para el logro de los objetivos que se propone. Genera la coordinación de las acciones que se requieren para la realización de estos objetivos."

25. Varios, Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia

Española (c), 21a Edición. 1999. España. Espasa Calpe:

1. *Acción o efecto de comunicar o comunicarse.*
2. *Trato, correspondencia entre dos o más personas.*
3. *Transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor.*
4. *Unión que se establece entre ciertas cosas, tales como los mares, pueblos, casas o habitaciones mediante pasos, crujías, escaleras, canales, cables y otros recursos.*
5. *Cada uno de estos medios de unión entre dichas cosas.*
6. *Papel escrito en que se comunica alguna cosa oficialmente.*
7. *Escrito sobre un tema determinado que el autor presenta a un congreso o reunión de especialistas para su conocimiento o discusión.*
8. *Vease "Vía de comunicación".*
9. *Vease "Medios de comunicación".*

10. *Figura que consiste en consultar la persona que habla el parecer de aquella o aquellas a quienes se dirige, amigas o contrarias, manifestándose convencida de que no puede ser distinto del suyo propio.*

11. *(Plural) Correos, Telégrafos, Teléfonos etc."*

12. *(Vía de comunicación): Camino terrestre o ruta marítima utilizada para el comercio de los pueblos entre sí.*

13. *(Medios de comunicación): Organo destinado a la información pública.*

26. Varios, Britannica (R) DVD 99 (C). 1994-1999 Enciclopedia

Britannica, Inc:

"In 1928 the English literary critic and author I.A. Richards offered one of the first--and in some ways still the best-- definitions of communication as a discrete aspect of human enterprise: Communication takes place when one mind so acts upon its environment that another mind is influenced, and in that other mind an experience occurs which is like the experience in the first mind, and is caused in part by that experience"

("El proceso realizado cuando una mente actua sobre su ambiente de modo que otra mente es influenciada y que en esta otra mente ocurra una experiencia que sea similar y causada en parte por la experiencia de la primer mente")

"The exchange of meanings between individuals through a common system of symbols"

5.2 ANÁLISIS DE DEFINICIONES

Al revisar el conjunto anterior de definiciones y comentarios al respecto de la comunicación en general y la comunicación organizacional en particular comprobamos que aunque no existe un gran acuerdo entre ellas, es posible observar términos comunes y

algunas coincidencias y diferencias que nos podrán ayudar a clasificarlas⁴⁸.

Entre los términos comunes encontramos: Intercambio, Flujo, Proceso, Técnica, Medio, Transmisión, Ideas, Objetos, Información, Significado, Objetivo, Organización etc.

Diez definiciones se refieren a la comunicación como "intercambio de información", una como "intercambio de significados", ocho como "medio o unión entre dos cosas", cinco como "técnica", cinco como "transmisión", cuatro como " el mensaje o lo que se transmite", dos como "conjunto de mensajes", dos como "la interacción", una como "la información", otra como "el flujo" y una ultima como "quién se comunica".

Intercambio de información	10
Medio o unión	8
Proceso	6
técnica	5
Mensaje	4
Transmisión	4
Efecto o resultado	3
Conjunto de mensajes	2
Interacción	2

⁴⁸ En el Apéndice mostramos una de las tablas utilizadas para clasificar las definiciones.

información	1
Emisor / receptor	1
Proceso de organizar	1
Flujo	1
Intercambio de significados	1

Número de ocurrencias de cada acepción

Entre las características que no todos los autores exigen a la comunicación encontramos el que requiera al menos dos entidades, el que sea bidireccional, el que tenga un objetivo, el que se realice entre personas etc.

Tampoco existe acuerdo entre si lo que se intercambia o transmite es información, mensajes o significados.

Finalmente encontramos definiciones circulares (p.e. "Comunicación es el proceso de comunicarse"), definiciones incompletas (p.e. "Comunicación es la información transmitida") y definiciones que abarcan demasiado (p.e. "Comunicación es el proceso de organizar".)

Al leer todas las definiciones una y otra vez podemos percibir que están hablando un fenómeno similar visto parcialmente o desde diferentes ángulos lo que ocasiona que si tomamos dos definiciones al azar es muy probable que encontremos diferencias importantes.

5.3 DESARROLLO DEL MODELO

El concepto "comunicación" es tan básico e importante y se utiliza en tantas disciplinas y situaciones que cuenta con un gran número de acepciones. En el caso específico de la comunicación organizacional, el proceso se efectúa entre seres humanos con su respectiva historia, forma de pensar, sentimientos y en general todas las peculiaridades inherentes a una entidad tan compleja.

Como vimos anteriormente entre los modelos formales más poderosos que tenemos están los basados en formulas (axiomáticos) y los basados en procedimientos (algorítmicos.)

Utilizar cualquiera de ellos implica suponer que es posible modelar la parte relevante de la actividad comunicativa de un ser humano mediante la de un programa de cómputo ejecutándose en una computadora.

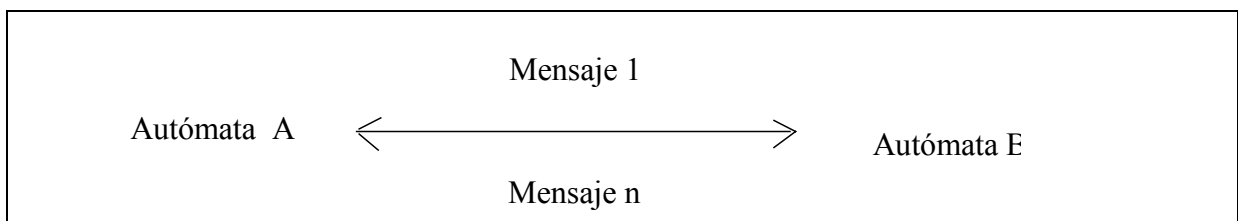
En otras palabras equivale a suponer que los seres humanos en su actividad comunicativa, al igual que las computadoras, pueden verse como cajas negras que reciben mensajes, que los procesan internamente y que emiten mensajes y actúan en función a los mensajes recibidos y a su estado interno.

Aceptamos que esta es una hipótesis no comprobada (y no comprobable totalmente como es el caso siempre al utilizar modelos de la realidad) pero que consideramos válida para al menos tener una aproximación sea suficientemente buena como para que al utilizarla podamos entender y predecir los fenómenos que nos interesan.

A esta caja negra o computadora con capacidad de entrada y salida de mensajes y memoria interna con programa y datos le llamaremos "Autómata".

Los mensajes considerados serán palabras, la memoria la representaremos como un pizarrón con dos columnas y un número ilimitado de renglones.

Para empezar presentaremos un modelo de organización que consta de dos autómatas que se comunican a nivel lineal.



Comunicación lineal

En este caso cada autómata puede emitir y recibir mensajes y aunque su estado interno antes y después del mensaje será el mismo, podrán modificar el estado del ambiente externo.

Podríamos describir a los autómatas anteriores también mediante el siguiente procedimiento, algoritmo o secuencia de instrucciones:

Autómata:

Recibir mensaje:
 recibir mensaje,
 procesar mensaje generando acción externa.

ó

Emitir mensaje.

La secuencia anterior se entiende de la siguiente manera: Cada frase se refiere a una acción a realizar. Los dos puntos indican que las acciones indentadas que siguen son los pasos a seguir para realizar dicha acción. Estos pasos a su vez pueden ser procesos.

En el caso de este ejemplo "Autómata:" es el nombre del procedimiento de mayor nivel. Este procedimiento se compone de dos procedimientos de menor nivel que son: "Recibir mensaje:" y "Emitir mensaje:". A su vez, el procedimiento "Recibir mensaje:" se compone de dos procedimientos de menor nivel: "recibir mensaje" y "procesar mensaje generando acción externa"

Cada procedimiento puede detallarse mediante procedimientos de menor nivel hasta llegar a instrucciones para la realización de acciones simples y no ambiguas.

En este caso podríamos definir los procedimientos de menor nivel de la siguiente manera:

recibir mensaje:

apunta el mensaje en el pizarrón.

procesar mensaje generando acción externa:

**busca el mensaje del pizarrón en la columna izquierda de la tabla fija,
realiza la acción externa correspondiente a la columna derecha de dicha tabla,
borra el mensaje del pizarrón.**

Para detallar aún más las cosas podemos definir los procedimientos "emitir mensaje" y "realiza la acción externa correspondiente" de la siguiente manera:

emitir mensaje:

**toma un mensaje de modo aleatorio de la columna izq. de la tabla fija,
colócalo en el pizarrón del medio.**

realiza la acción externa correspondiente a la columna derecha de dicha tabla:

**toma la palabra que que esta en el mismo renglon pero en la columna derecha de la tabla,
escribela en el pizarrón de acciones externas.**

Nuestros autómatas constarán entonces de un pizarrón y una tabla interna con dos columnas.

Adicionalmente existirá entre los dos autómatas un pizarrón que sirve como medio de comunicación y otro en donde se irán escribiendo las acciones externas realizadas.

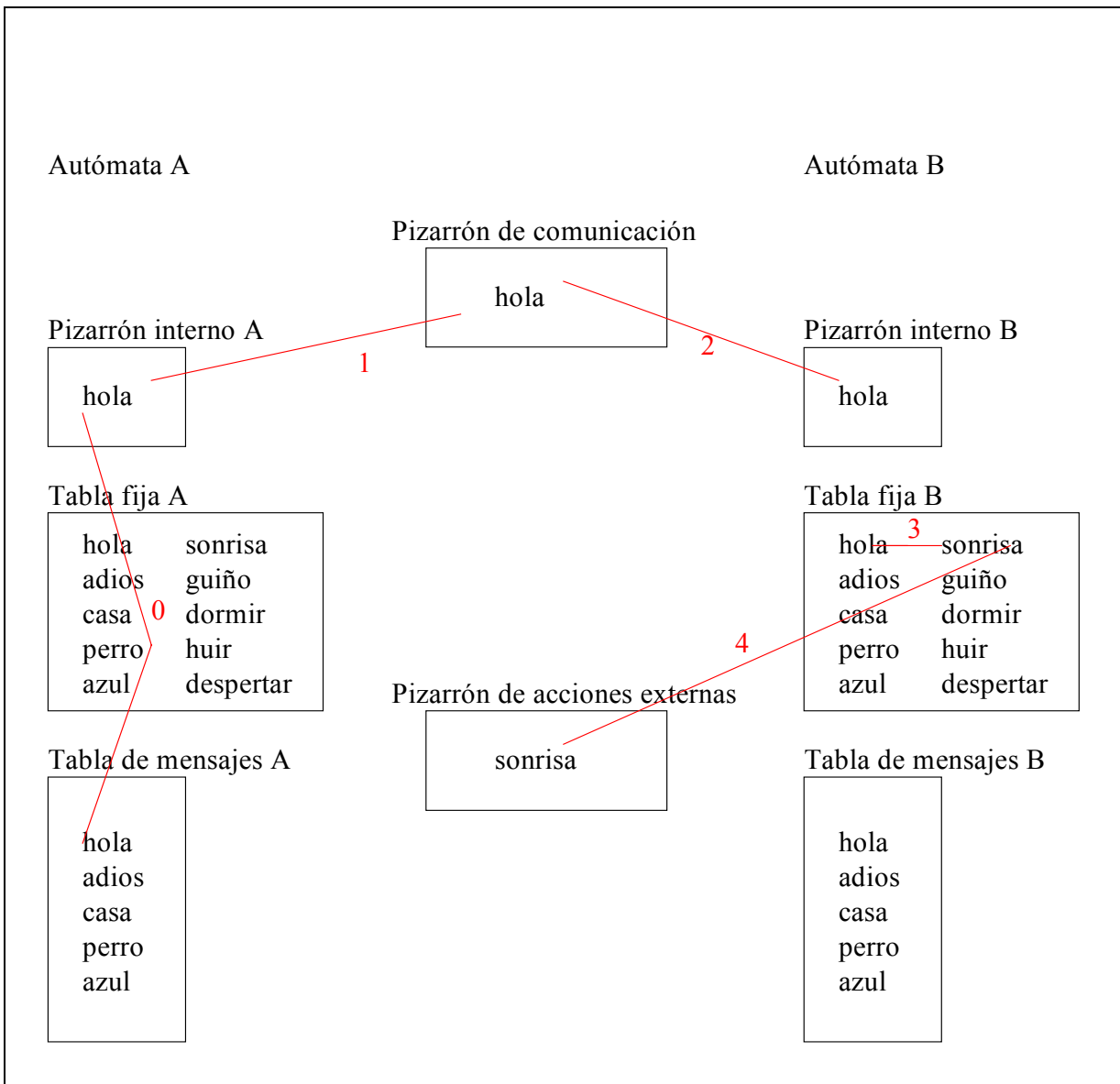
Pongamos a funcionar ahora este modelo:

1. El Autómata A emite un mensaje, es decir toma un mensaje de modo aleatorio de una tabla fija y lo coloca en su pizarrón interno (Ver dibujo siguiente 0) y luego en el pizarrón de comunicación (1). En este caso el mensaje es "hola".

2. El Autómata B recibe el mensaje, es decir, apunta "hola" en su pizarrón interno (2), y lo procesa, es decir, busca la palabra "hola" en la columna izquierda de su tabla fija (3) y realiza la acción externa correspondiente a la columna derecha de dicha tabla. En este caso a la derecha de "hola" en dicha tabla esta la palabra "sonrisa". De acuerdo al procedimiento escribe esta palabra en el pizarrón de acciones externas (4) y borra la palabra "hola" de su pizarrón interno.

De este modo tenemos un modelo muy simple de comunicación en el cual se observan algunos elementos de un sistema de comunicación lineal:

El emisor:	Autómata A
El receptor:	Autómata B
El mensaje:	hola
El medio:	Pizarrón de comunicación



Proceso de comunicación lineal

Para poder modelar este sistema hemos descubierto que es necesario introducir elementos adicionales tales como:

- La acción: Pizarrón de acciones externas
- La memoria variable: Pizarrones internos A y B
- La memoria fija: Tablas fijas A y B

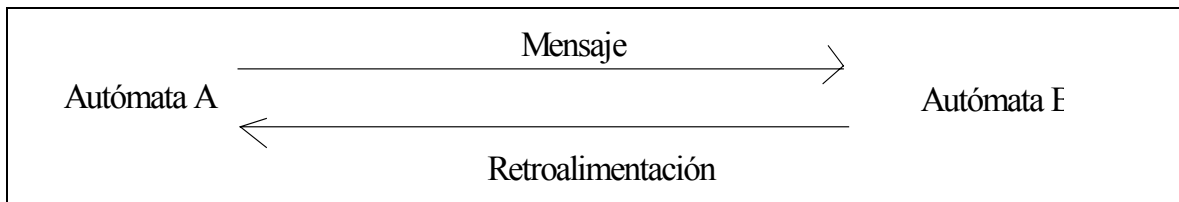
Con base en este modelo podemos definir entonces a la comunicación lineal como:

El proceso mediante el cual el emisor obtiene un mensaje de su memoria fija y lo coloca en el medio de donde es tomado por el receptor que lo coloca en su memoria variable, lo busca en su memoria fija , ejecuta la acción correspondiente y lo borra de su memoria variable

El estado interno de los autómatas corresponde a su memoria. Como podemos observar el estado interno del emisor y el receptor es el mismo antes y después de la comunicación. De este modo se cumple con una de las características de la comunicación lineal.

Obsérvese que el modelo podría simplificarse eliminando las tablas de mensajes A y B y utilizando en su lugar las columnas izquierdas de las tablas fijas A y B. También podríamos eliminar el pizarrón de acciones externas y dar un doble uso al de comunicación.

Pasemos ahora a definir un modelo de comunicación dinámica. Para lograrlo debemos introducir elementos que permitan la ocurrencia del fenómeno de la retroalimentación. Esta consiste en regresar al emisor parte de las acciones que el receptor realiza a partir del mensaje.

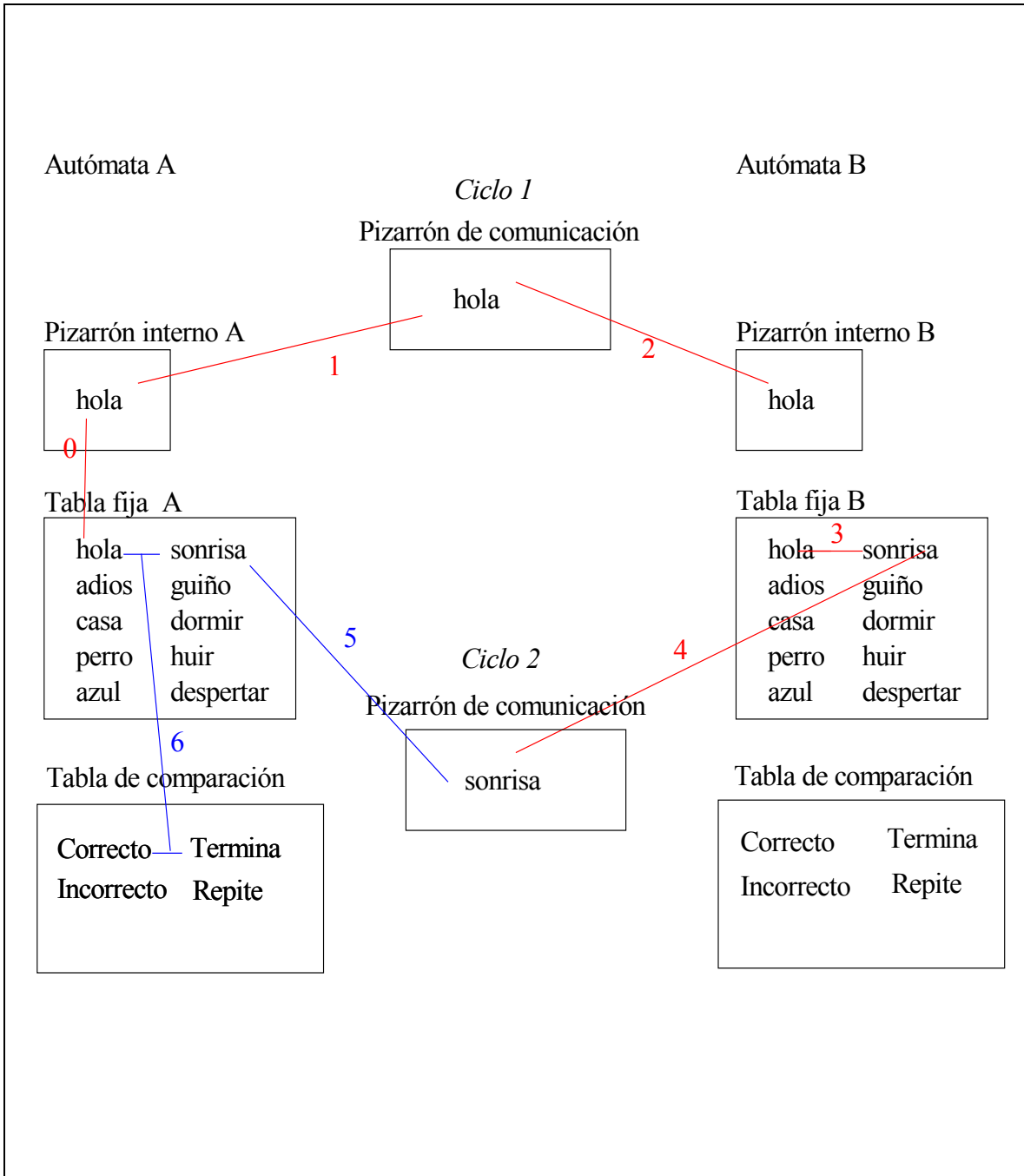


Comunicación dinámica

Para introducir este fenómeno a nuestro modelo será necesario introducir el concepto de ciclo de tiempo definido como el tiempo requerido para que se efectúe un proceso de comunicación lineal (el que describimos anteriormente) y permitir que la memoria variable permanezca un ciclo adicional a fin de que el emisor pueda usarla para compararla con el mensaje generado por el emisor, es decir con la palabra escrita en el pizarrón de acciones externas o, en el modelo simplificado, en el pizarrón de comunicación. Finalmente bastará con agregar una "Tabla de comparación" que determine la acción a seguir por el autómata en función a la comparación entre el mensaje emitido y el mensaje recibido.

A continuación ilustramos un ejemplo en que si el mensaje retroalimentado coincide con la columna derecha de la tabla el proceso de comunicación termina y de lo contrario se repite (Ver siguiente figura.)

Como podemos observar, para modelar la comunicación dinámica fue necesario cerrar el círculo de comunicación además de permitir una mayor permanencia de la memoria variable e introducir una tabla de comparación.



Proceso de comunicación dinámica

Podríamos describir a los autómatas anteriores mediante la siguiente secuencia de instrucciones:

Autómata:

Recibir mensaje:
recibir mensaje,
procesar mensaje generando acción externa.

ó

Emitir mensaje:
emitir mensaja,
comparar mensaje en pizarrón interno con mensaje en pizarrón...
... de comunicación:
Si corresponden con tabla fija terminar
Si no corresponden repetir

En este caso podríamos definir los procedimientos de menor nivel de la siguiente manera:

recibir mensaje:
apunta el mensaje en el pizarrón interno.

procesar mensaje generando acción externa:
busca el mensaje del pizarrón interno en la columna izquierda de su tabla fija,
realiza la acción externa correspondiente a la columna derecha de dicha tabla,
borra el mensaje del pizarrón interno.

emitir mensaje:
toma un mensaje de modo aleatorio de la tabla interna
colócalo en el medio.

realiza la acción externa correspondiente a la columna derecha de dicha tabla:
escribe la palabra que esté en dicha columna en el pizarrón de acciones externas.

Nuestros autómatas constarán entonces de un pizarrón, una tabla fija y una tabla de comparación. Adicionalmente entre los dos autómatas habrá un pizarrón que servirá como medio de comunicación.

Pongamos a funcionar ahora este modelo:

1. El Autómata A emite un mensaje, es decir toma un mensaje de modo aleatorio de su tabla fija y lo coloca en su pizarrón interno (Ver dibujo anterior 0) y luego en el pizarrón de comunicación (1). En este caso el mensaje es "hola".

2. El Autómata B recibe el mensaje, es decir, apunta "hola" en su pizarrón interno (2), y lo procesa, es decir, busca la palabra "hola" en la columna izquierda de su tabla interna (3) y realiza la acción externa correspondiente a la columna derecha de dicha tabla. En este caso a la derecha de "hola" en dicha tabla está la palabra "sonrisa". De acuerdo al procedimiento escribe esta palabra en el pizarrón de comunicación (4) y borra la palabra "hola" de su pizarrón interno.

3. El Autómata A compara el mensaje del pizarrón de comunicación y el de su pizarrón interno con la pareja existente en su tabla fija (5) y finalmente de acuerdo a su tabla de comparación, si coinciden termina el proceso de comunicación y si no coinciden lo repite (6).

De manera similar trataremos ahora de modelar la comunicación productiva. En este nivel de comunicación organizacional el sistema completo se modifica, pudiendo mejorar, mediante el aprendizaje. Lo importante es que durante el proceso se pueda perfeccionar el sistema, es decir se pueda lograr un incremento en

su nivel de productividad. Nos encontramos ante un sistema que cambia (evoluciona) en función de los resultados obtenidos con la posibilidad de cambiar (y posiblemente incrementar) la productividad.

Para modelar este tipo de sistema debemos permitir que tanto los mensajes como los procedimientos y estado interno de los autómatas cambien en función a su estado interno anterior y los mensajes recibidos: El funcionamiento de los autómatas podrá cambiar en el tiempo.

Podremos decir que hubo un "incremento en la productividad" si los cambios en los autómatas provocaron que la función elegida de los mensajes de salida (acciones externas) aumente.

Como podemos observar en el modelo de comunicación dinámica el estado interno de los autómatas cambia durante el proceso de comunicación. Este cambio les provee de un contexto que les permite distinguir entre "mensajes respuesta" y "mensajes retroalimentación". Sin embargo una vez concluido el proceso de comunicación sus estados internos regresan al estado inicial.

Si eliminamos esta última restricción podremos modelar sistemas de comunicación mucho más complejos. Sistemas capaces de evolucionar o en otras palabras, sistemas capaces de tener comunicación productiva.

Un sistema de este tipo realizará procesos de comunicación productiva cuando después de un número determinado de interacciones, los cambios en las configuraciones internas de los sistemas que lo componen (subsistemas) sean tales que el valor de la función externa (productividad) aumente con los intercambios de mensajes.

La productividad la mediremos especificando un periodo de tiempo de modo arbitrario, dejando que el sistema opere durante este período y comparando el valor promedio de la función productividad durante este periodo y el valor promedio de la misma función en el periodo inmediatamente anterior de la misma duración.

Cuando la productividad aumenta al mover dicho período de tiempo hacia la derecha (Es decir hacia valores iniciales de tiempo mayores, sin variar el tamaño del período) podríamos decir que los sistemas bajo estudio forman un "Sistema Creativo" y podríamos llamar "Innovación" a cada cambio en la configuración interna de cada uno de los subsistemas que componen al sistema creativo.

Cuando, al contrario de lo visto en el párrafo anterior, la productividad disminuye, podríamos decir que nos encontramos ante un modelo de "Sistema Degenerativo" y llamaremos "Degradación" o "Corrupción" a cada cambio en la configuración de cada uno de los sistemas que componen al sistema degenerativo.

El ejemplo más simple de comunicación productiva es el que consta de un solo sistema que se comunica consigo mismo.

Un siguiente ejemplo podría construirse con dos sistemas uno de los cuales es el medio ambiente y el otro podría ser llamado el habitante. Si experimentamos colocando diversos habitantes, uno a la vez, en el medio ambiente tendremos en algunos casos sistemas creativos y e otros sistemas degenerativos pudiéndose decir que el sistema evoluciona en el primer caso y que involuciona o se corrompe en el segundo.

Siguiendo con la secuencia de ejemplos podríamos modelar el caso de dos o más habitantes en un medio ambiente. Si forman un sistema creativo podríamos afirmar que los habitantes "Coevolucionan".

Nótese que en este último caso podría suceder que aunque el sistema evoluciona en su conjunto, existan regiones, o subconjuntos de habitantes, que involucionen o permanezcan estáticos.

Para ejemplificar el proceso de comunicación productiva usando un modelo similar al que hemos usado para la comunicación lineal y la dinámica podemos definir como productividad al porcentaje de veces que el autómata que recibe un mensaje da la respuesta esperada por el autómata que emite el mensaje en la primer iteración.

Si suponemos que ambos autómatas empiezan con algunas palabras cambiadas en los lados derechos de sus tablas y que después de cada iteración en que no coincidieron los mensajes de las tablas izquierdas se permite que uno de los autómatas copie la palabra de la tabla derecha del otro en su propia tabla derecha. Entonces lo que observaríamos es que al inicio la productividad sería baja ya que se requerirían 3 interacciones por cada palabra que sea diferente en las dos tablas (una para darse cuenta que esta mal, otra para corregir y una última para terminar cuando se vea que la palabra es la correcta), pero conforme se van corrigiendo las palabras equivocadas la productividad aumentará hasta que las dos tablas derechas coincidan.

Poniendo a funcionar este modelo tendríamos algo como:

0: Establece los valores iniciales de las tablas.

Autómata A	Autómata A	Autómata B	Autómata B
Tabla fija	Tabla de Comparación	Tabla Fija	Tabla de comparación
hola guiño	correcto termina	hola sonrisa	correcto termina
adios sonrisa	incorrecto repite	adios guiño	incorrecto repite
casa huir		casa dormir	
perro dormir		perro huir	
azul despertar		azul despertar	

1: El autómata A selecciona de manera aleatoria un renglón de su tabla fija y coloca en su pizarrón interno la palabra de la izquierda:

Autómata A
Pizarrón Interno
hola

2: El autómata A toma el contenido de su pizarrón interno y lo coloca en el pizarrón de comunicación:

Medio
Pizarrón de Comunicación
hola

3: El autómata B toma el contenido del pizarrón de comunicación y lo coloca en su pizarrón interno:

Autómata B
Pizarrón Interno
hola

4: El autómata B toma el contenido de su pizarrón interno, busca el renglon que lo contiene dentro de su tabla fija y toma la palabra situada en el lado derecho de dicho renglon colocándola en el pizarrón de comunicación en lugar de la palabra que allí se encontraba y realizando la acción indicada:

Medio
Pizarrón de Comunicación
sonrisa

5: El autómata A observa que hubo un cambio en el pizarrón de comunicación por lo que toma su nuevo contenido y lo coloca en su pizarrón interno:

Autómata A
Pizarrón Interno
hola
sonrisa

6: El autómata A busca en el lado derecho de su tabla fija esta palabra y una vez que la encuentra toma la palabra del lado izquierdo del mismo renglón y la compara con la primer palabra de su pizarrón interno. Si son iguales entonces termina su proceso de comunicación, si son diferentes entonces anota que hubo un error, borra la segunda palabra de su pizarrón y escribe de nuevo la palabra hola en el pizarron de comunicación.

Medio
Pizarrón de Comunicación
hola

7: El autómata B toma el contenido del pizarrón de comunicación y lo coloca en su pizarrón interno:

Autómata B
Pizarrón Interno
hola

8: El autómata B toma el contenido de su pizarrón interno, busca el renglon que lo contiene dentro de su tabla fija y toma la palabra situada en el lado derecho de dicho renglon colocándola en el pizarrón de comunicación en lugar de la palabra que allí se encontraba y realizando la acción indicada:

Medio
Pizarrón de Comunicación
sonrisa

9: El autómata A observa que hubo un cambio en el pizarrón de comunicación por lo que toma su nuevo contenido y lo coloca en su pizarrón interno:

Autómata A
Pizarrón Interno

hola
sonrisa

10: El autómata A busca en el lado derecho de su tabla fija esta palabra y una vez que la encuentra toma la palabra del lado izquierdo del mismo renglón y la compara con la primer palabra de su pizarrón interno. Si son iguales entonces termina su proceso de comunicación, si son diferentes y anteriormente detectó un error entonces cambia la palabra del lado izquierdo de su tabla por la que tiene en su pizarrón interno y escribe de nuevo la palabra hola en el pizarron de comunicación.

Autómata A
Tabla fija
hola guiño
hola sonrisa
casa huir
perro dormir
azul despertar

Autómata A
Tabla de Comparación
correcto termina
incorrecto repite

Autómata B
Tabla Fija
hola sonrisa
adios guiño
casa dormir
perro huir
azul despertar

Autómata B
Tabla de comparación
correcto termina
incorrecto repite

Medio
Pizarrón de Comunicación
hola

11: El autómata B toma el contenido del pizarrón de comunicación y lo coloca en su pizarrón interno:

Autómata B
Pizarrón Interno
hola

12: El autómata B toma el contenido de su pizarrón interno, busca el renglon que lo contiene dentro de su tabla fija y toma la palabra situada en el lado derecho de dicho renglon colocándola en el pizarrón de comunicación en lugar de la palabra que allí se encontraba y realizando la acción indicada:

Medio
Pizarrón de Comunicación
sonrisa

13: El autómata A observa que hubo un cambio en el pizarrón de comunicación por lo que toma su nuevo contenido y lo coloca en su pizarrón interno:

Autómata A
Pizarrón Interno
hola
sonrisa

14: El autómata A busca en el lado derecho de su tabla fija la palabra "sonrisa" y una vez que la encuentra toma la palabra del lado izquierdo del mismo renglón y la compara con la primer palabra de su pizarrón interno. Como son iguales entonces termina su proceso de comunicación.

Como podemos observar, este proceso de comunicación requirió de tres iteraciones. Sin embargo la siguiente vez que se seleccione esta palabra para ser comunicada el proceso solo requerirá de una iteración debido a que la palabra de la tabla interna del autómata A fue modificada.

Suponiendo que en los dos autómatas funcionan de modo similar y que eligen las palabras a ser comunicadas en forma aleatoria. Podemos esperar que conforme pasa el tiempo (y más renglones de las tablas internas son corregidos) en promedio se requerirá menor tiempo para terminar cada proceso de comunicación (ya que los renglones corregidos solo requieren una iteración) y como consecuencia aumente la productividad con el tiempo.

5.4 SÍNTESIS DEL MODELO Y LA DEFINICIÓN

Podemos ver que el modelo presentado, a pesar de su relativa sencillez, exhibe comportamientos similares a los tres niveles de comunicación.

Sobre la base de este modelo podríamos ahora describir los tres niveles de comunicación de la siguiente manera:

Comunicación lineal: Es aquella que se da entre elementos cuya configuración interna no cambia debido al proceso de comunicación. Los mensajes fluyen en un solo sentido (No hay retroalimentación.)

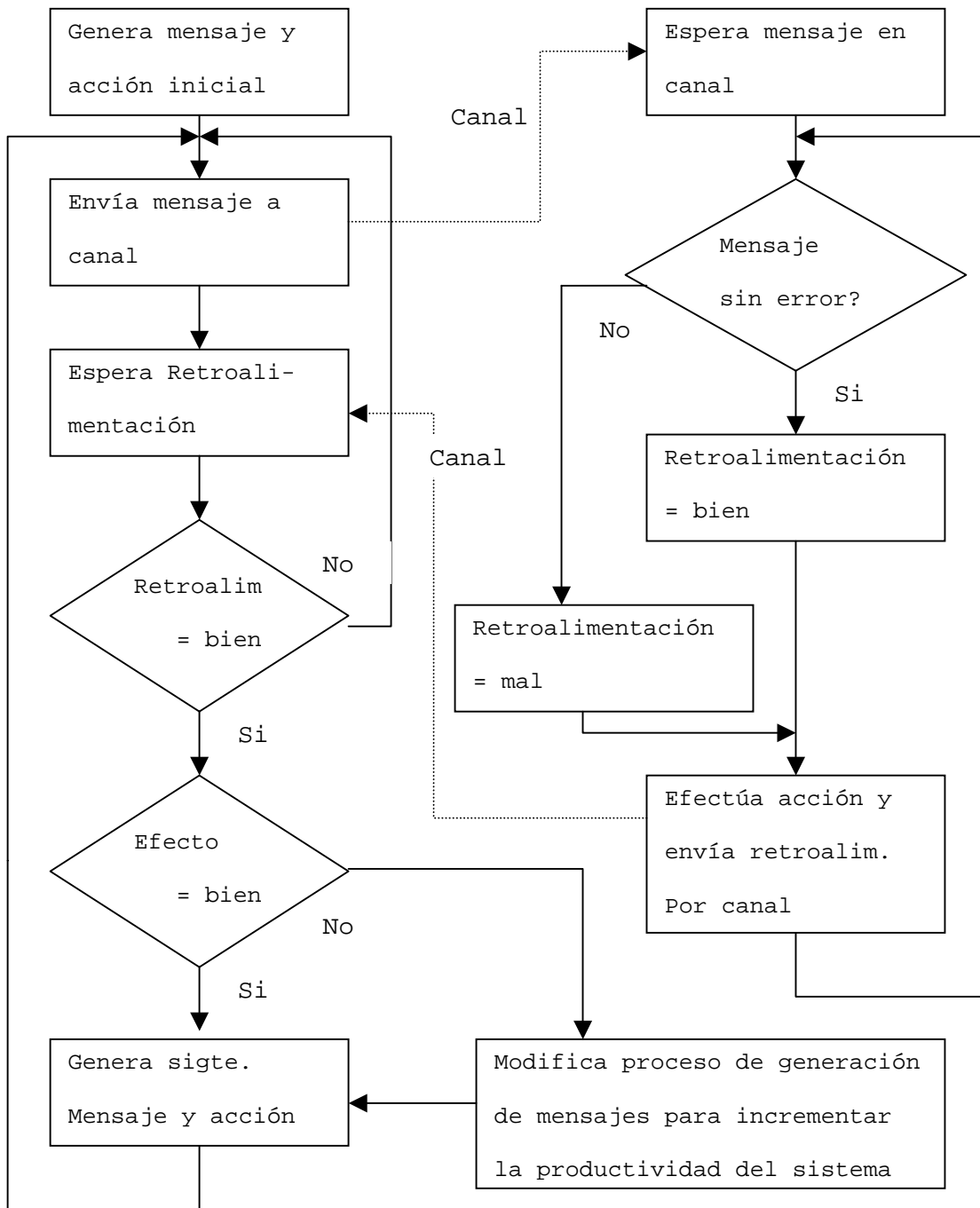
Comunicación dinámica: La configuración interna de los elementos que se comunican cambia durante el proceso debido a la existencia de retroalimentación. Sin embargo después del proceso los elementos regresan a su estado original.

Comunicación productiva: La configuración interna de los elementos que se comunican cambia de modo tal que se incrementa la productividad del sistema compuesto por los elementos que se comunican. A este cambio en la configuración interna de los elementos se le conoce como Innovación.

Podemos visualizar el modelo propuesto como un diagrama de flujo:

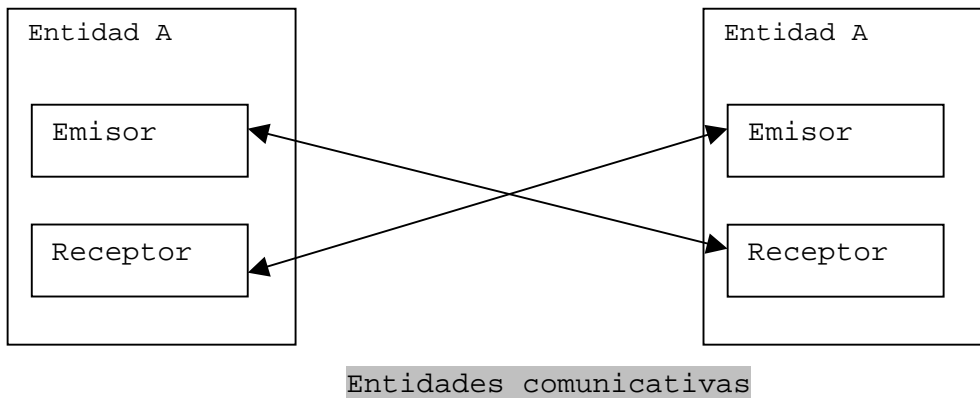
Fuente:

Destino:



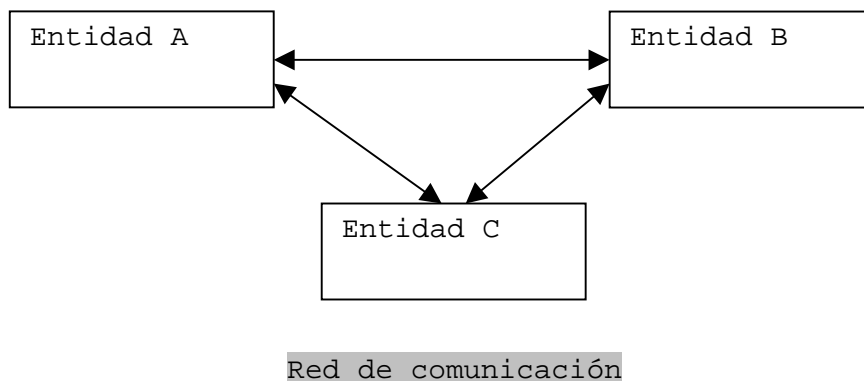
Comunicación Productiva

En este modelo cada entidad comunicativa se representaría por dos procesos simultáneos: Fuente y Destino.



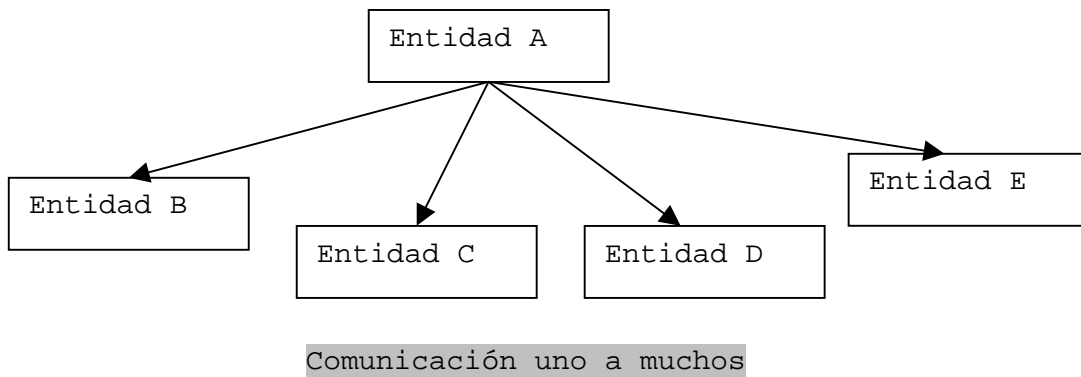
Nótese que para no complicar el modelo no estamos incluyendo ruido ni los procesos de codificación y decodificación, ni redundancia en el primer nivel de comunicación por considerar que el modelo propuesto por Shannon es suficientemente completo en ese aspecto.

Cuando la comunicación se realiza entre más de dos entidades entonces en lugar de un "canal" tendremos una serie de canales que llamaremos red de comunicación:

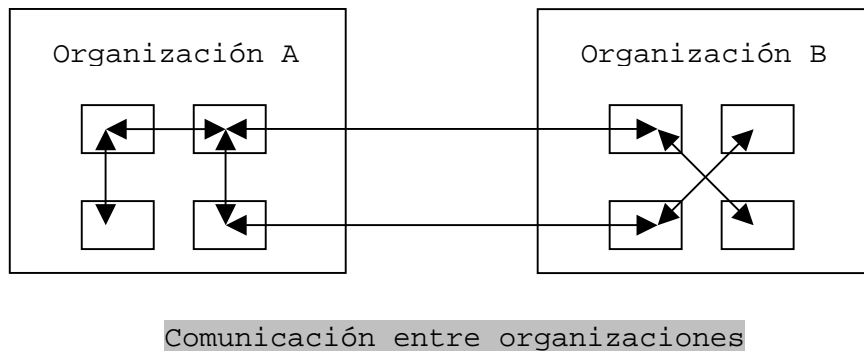


En nuestros gráficos usamos flechas bidireccionales porque asumimos que las entidades actuarán como fuentes y como destinos de información en distintas ocasiones.

Para representar algunas situaciones podría convenir suponer que alguna o algunas de las entidades se comportaran solamente como receptores o solamente como emisores. Así podremos modelar la comunicación de uno a muchos.



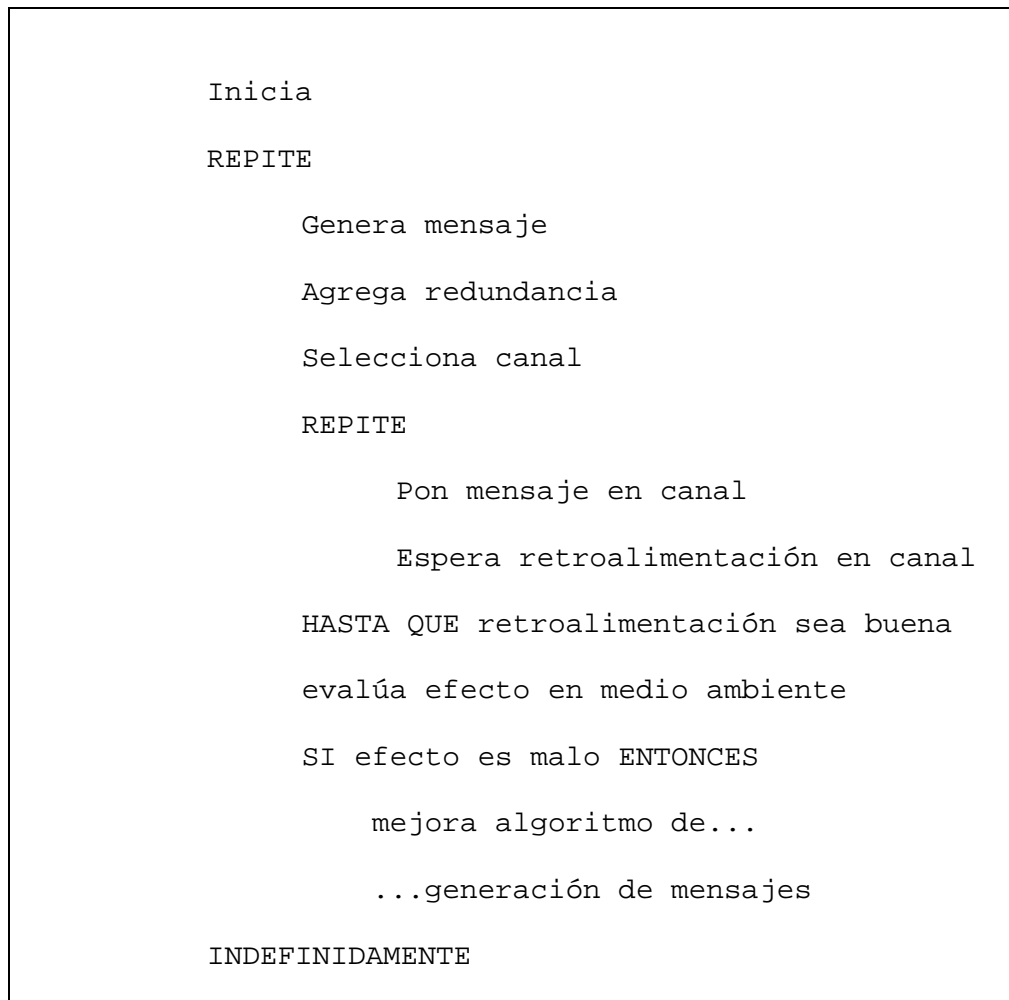
así podremos modelar un organismo o una organización como una entidad comunicativa formada por varias entidades comunicativas, algunas de las cuales se comunican con otras pertenecientes a la misma o a otra organización u organismo.



Podemos sustituir mediante funciones, algoritmos o números cada uno de los bloques del diagrama de flujo propuesto:

- 1) Sea \mathbf{A} el alfabeto "de comunicación", es decir, un conjunto finito de signos.
- 2) Sea \mathbf{x} un signo cualquiera del alfabeto \mathbf{A} .
- 3) Sea \mathbf{M} el conjunto de mensajes de longitud finita posibles obtenidos mediante combinaciones de signos de \mathbf{A} .
- 4) Sea \mathbf{m} un mensaje cualquiera perteneciente a \mathbf{M} .
- 5) Podemos representar unívocamente cualquier signo \mathbf{x} mediante números naturales y cualquier mensaje como secuencia de números naturales.
- 6) Sea Ruido una función sobre mensajes que cambia en forma aleatoria un porcentaje \mathbf{p} de los signos del mensaje \mathbf{m} .
- 7) Sea Redundar una función que agrega a \mathbf{m} un porcentaje \mathbf{p} de redundancia.
- 8) Sea Corregir una función que corrige los cambios provocados en \mathbf{m} por la función Ruido y entrega el mensaje corregido cuando este puede ser recuperado o un mensaje especial $\mathbf{m}_{\text{error}}$ cuando esto no es posible

- 9) Sea Generar un procedimiento que genera mensajes únicamente en función a su estado interno, a una evaluación del ambiente, y a un algoritmo que a su vez puede también representarse con un numero
- 10) Sea Efecto una función que evalúa el medio ambiente
- 11) Definimos Emitir como el procedimiento:



- 12) Definimos Recibir como el procedimiento:

Inicia

REPITE

Espera mensaje en canal

SI se puede corregir

ENTONCES

Retroalimentación es buena

DE OTRO MODO

retroalimentación es mala

Efectúa acción correspondiente

Coloca retroalimentación en canal

INDEFINIDAMENTE

- 13) Una Entidad Comunicativa sería un par Emisor-Receptor.
- 14) Una Organización o Red de Comunicación sería un conjunto de Emisores, Receptores y Entidades Comunicativas actuando concurrentemente.
- 15) La comunicación será lineal o de primer nivel cuando los emisores no tienen en cuenta retroalimentaciones ni efectos (actuando como si las retroalimentaciones y los efectos fueran siempre buenos.)
- 16) La comunicación será dinámica o de segundo nivel cuando los emisores tomen en cuenta las retroalimentaciones pero

no los efectos (actuando como si los efectos fueran siempre buenos.)

- 17) La comunicación será productiva o de segundo nivel cuando los emisores tomen en cuenta tanto las retroalimentaciones como los efectos.

Podemos observar que el modelo de comunicación lineal es un caso particular del modelo de comunicación dinámica, y que este último es a su vez un caso particular del modelo de comunicación productiva. Además podemos ver que el modelo de comunicación productiva es suficientemente general como para modelar la comunicación organizacional.

Al comparar la definición desarrollada con las acepciones encontradas en la bibliografía encontramos que en general que muchas de estas últimas consideran solo algunas partes del modelo y otras consideran solo casos específicos.

6. CONCLUSIONES

Como podemos ver el modelo que hemos desarrollado es suficientemente amplio como para incluir como subconjuntos a la mayoría de las acepciones encontradas de la palabra Comunicación

incluyendo el concepto de Comunicación Productiva que desde nuestro punto de vista es requisito indispensable para el estudio de la Comunicación en el contexto de la Administración de Empresas.

El contar con un modelo y definición formal nos permite analizar y comparar de manera objetiva lo que otras personas entienden por Comunicación y Comunicación Organizacional.

También podríamos analizar y demostrar, matemáticamente o mediante la utilización de computadoras, que tipos de componentes del proceso de comunicación (p.e. correctores de errores por redundancia, generadores de mensajes, evaluadores de efectos, topología de red o canales de comunicación etc.) pueden ser mejores para resolver problemas específicos.

Del mismo modo podremos diseñar sistemas de comunicación que maximicen la productividad partiendo de los objetivos del sistema y de la distribución de la información entre los elementos constitutivos del sistema u organización.

APENDICE

	Proceso o acción, técnica o método fenómeno	Cosa, objeto	Debe ser bidireccional (retroalimentación)	Puede ser unidireccional (O no se comunica)	Basta con 1 entidad	Requiere al menos 2 entidades o no	Requiere personas	No requiere personas	habla de objetivo grupal	Comunicación es:	
	Que		Como	Con	Entre						
Espasa 4	1		1		1		1			Unión que se establece entre ciertas cosas, tales como los mares, pueblos, casas o habitaciones mediante pasos, crujías, escaleras, canales, cables y otros recursos	Medio
Espasa 5		1	1		1		1			Cada uno de estos medios de unión entre ciertas cosas, tales como mares, pueblos, casas o habitaciones mediante pasos, crujías, escaleras, canales, cables y otros recursos.	Medio
Espasa 8		1	1		1		1			Vía de comunicación	Medio
Webster 4b		1	1		1		1			a system of routes for moving troops, supplies, and vehicles	Medio
Espasa 9		1	1		1		1			Medios de comunicación	Medio
Espasa 11		1	1		1		1			Correos, Telégrafos, Teléfonos etc.	Medio
Webster 4a		1	1		1		1			a system (as of telephones) for communicating	Medio
Espasa 7		1	1		1	1				Escrito sobre un tema determinado que el autor presenta a un congreso o reunión de especialistas para su conocimiento o discusión	Mensaje
Webster 2b		1	1	1		1				a verbal or written message	Mensaje
Webster 2a		1	1		1		1			information communicated	Información
Espasa 6		1	1		1	1				Papel escrito en que se comunica alguna cosa oficialmente	Mensaje
Fernandez		1	1		1		1			se refiere a un tipo específico de patrones informativos: los que se expresan de forma simbólica	Mensaje
Andrade 1		1	1			1		1		Es el conjunto total de mensajes que se intercambian	Conjunto de mensajes
Espasa 2		1	1			1	1			Trato, correspondencia entre dos o más personas	Conjunto de mensajes
Webster 3b		1	1			1	1			personal rapport <a lack of ~ between old and young persons	Efecto o resultado
Espasa 4c		1	1		1	1				personnel engaged in communicating	Emisor/Receptor
Espasa 1		1	1	1	1			1		Acción o efecto de comunicar o comunicarse	Definición circular
Webster 1		1	1	1	1			1		an act or instance of transmitting	Transmisión
Espasa 3		1	1		1		1			Transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor	Transmisión
Barlund		1	1			1		1		Un proceso cuyo objetivo es incrementar el número y la consistencia de nuestros significados	Efecto o resultado
Redding		1	1		1			1		el hecho de enviar y recibir información	Transmisión
Roberts		1	1			1	1			es la búsqueda de todos los medios de persuasión que tenemos a nuestro alcance	Efecto o resultado
Thayer		1	1	1	1	1		1		flujo de datos que sirve a los procesos de comunicación e intercomunicación de la organización	Transmisión
Webster 5b		1	1	1				1		the technology of the transmission of information (as by print or telecommunication)	Técnica
Andrade 2		1	1	1				1		conjunto de técnicas y actividades encaminadas a facilitar y agilizar el flujo de mensajes	Técnica
Perez		1	1	1				1		sistema compuesto de un proceso triple, significación, información y relación	
Webster 5a		1	1	1				1		a technique for expressing ideas effectively (as in speech)	Técnica
Witkin		1	1			1		1		interdependencias e interacciones que se producen entre y dentro de los subsistemas	Interacción
Schramm		1	1			1		1		es el compartir una orientación con respecto a un conjunto informacional de signos	Interacción
Webster 3a2		1	1			1		1		Intercambio de información	Intercambio de información
Katz 1		1	1			1		1		el intercambio de información y la transmisión de mensajes con sentido	Intercambio de información
Goldhaber		1	1			1		1		es el flujo de mensajes dentro de una red de relaciones interdependientes	Flujo
Katz 2		1	1			1		1		el intercambio de información y la transmisión de significados	Intercambio de información
Weaver		1	1			1		1		All of the procedures by which one mind can affect another	Proceso
Britannica 1		1	1			1		1		El proceso realizado cuando una mente actúa sobre su ambiente de modo que otra mente es influenciada y que en esta otra mente ocurra una experiencia que sea similar y causada en parte por la experiencia de la primer mente.	Intercambio de significados
Kushilevitz		1	1			1		1		El proceso requerido por dos o más entidades para realizar una tarea que ninguna puede realizar sola por no contar inicialmente con los datos o recursos necesarios	Intercambio de información

BIBLIOGRAFIA

Aristóteles. 1996. *Physics*, Traducción de Robin Waterfield. Inglaterra. Oxford University Press.

Andrade Rodríguez, Horacio de San Miguel. 1991. *Hacia una definición de la comunicación organizacional* en "La Comunicación en las Organizaciones" de Fernández, Carlos y Dahnke, Gordon (Eds.) México. Trillas.

Arrow, Kenneth. 1951. *The Policy Sciences. Mathematical Models in the Social Sciences*. Stanford, EUA. Stanford University Press.

Barlund, Dean. 1962. *Toward a meaning centered philosophy of communication*, Vol. 12 del *Journal of Communication*. EUA.

Barnard, Chester. 1938. *The function of the executive*. Cambridge, Massachusetts, EUA. Harvard University Press.

Berlo, David K. 1960. *El Proceso de la Comunicación, Introducción a la Teoría y a la Práctica*. Buenos Aires. El Ateneo.

Bertalanffy, Ludwig Von. 1955. *Main Currents in Modern Thought: General System Theory*. EUA.

Bertalanffy, Ludwig Von. 1968. *General System Theory*. Nueva York, EUA. George Braziller.

Blanche, R. 1965. *La axiomática*. México. Centro de Estudios Filosóficos.

Bormann, Ernest; Howell, William; Nichols, Ralph y Shapiro, George. 1969. *Interpersonal Communication in the Modern Organization*. Englewood Cliffs, EUA. Prentice Hall.

Casti, John; Karlqvist, Anders. 1989. *Newton, Aristotle and the Modelling of Living Systems* en "Newton to Aristotle: Toward a Theory of Models for Living Systems" de Casti, John y Karlqvist, Anderers (eds.) Boston, EUA. Birkhäuser.

Conrad, Charles. 1994. *Strategic Organizational Communication: Toward the Twenty-First Century*. EUA.

Etkin, Jorge y Schvarstein. 1992. *Identidad de las organizaciones: invariancia y cambio*. México. Paidós.

Etzioni, Amitai. 1964. *Modern Organizations*. Englewood Cliffs, New Jersey, EUA. Prentice Hall.

Fayol, Henry. 1929. *Administración Industrial y General*. México. Herrero Hnos.

Fernández Tellado, Carlos. 1991. *Organización, Información y Comunicación* en "La Comunicación en las Organizaciones". México. Trillas.

Gourieroux, Christian and Monfort, Alain. 1995. *Statistics and Econometric Models. Volume One*. Cambridge, Ing., Cambridge University Press.

Goldhaber, Gerald M. 1984. *Comunicación Organizacional*. México. Editorial Diana.

Greenbaum, Howard. 1971. *Organizational Communication Systems: Identification and Appraisal*. Manuscrito no publicado, presentado en la International Communication Association. Phoenix, EUA. Citado en Goldhaber, 1984.

Greenbaum, Howard. 1972. *The Appraisal of Organizational Communication Systems*. Manuscrito no publicado, presentado en la International Communication Association. Phoenix, EUA. Citado en Goldhaber, 1984.

Halliday, David y Resnick, Robert. 1978. *Fundamentos de Física*. México. Cia. Editorial Continental.

Haney, William. 1973. *Communication and Organizational Behavior*. EUA. Richard D. Irwin Inc.

Hodgets, R.M y Altman, S. 1981. *Comportamiento en las Organizaciones*. México. Nueva Editorial Interamericana.

Horgan, John. 1996. *The End of Science*. EUA. Addison Wesley.

Huseman, Richard; Logue, Cal and Freshley, Dwight. 1969. *Readings in Interpersonal and Organizational Communication*. Boston, EUA. Holbook Press.

Iglesias, S. 1976. *Principios del método de la investigación científica*. México. Verum.

Ishikawa, K. 1968. *Guide to Quality Control*. EUA. Quality Resources.

Jablin, Fredric M. 1988. *Estudio de la Comunicación Organizacional: Su evolución y su futuro*. En "La Comunicación Humana: Ciencia Social" de Fernández, Carlos y Dahnke, Gordon. México. Mc Graw Hill.

Johansen, O. 1996. *Anatomía de la empresa: Una teoría general de las organizaciones sociales*. Buenos Aires, Argentina. Limusa.

Kanter, Rosabeth. 1977. *Men and Women of the Corporation*. NY, EUA. Basic Books.

Katz Ralph. 1966. *The Social Psychology of Organizations*. Nueva York. John Wiley and Sons.

Klauss, R. and Bass, B. M. 1982. *Interpersonal communication in organizations*. New York, EUA. Academic Press.

Klir, J. and Valach, M. 1967. *Cybernetic Modelling*. Londres, Inglaterra. Iliffe Books.

Kuhn, Thomas. 1962. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, EUA. U. Of Chicago University Press.

Kushilevitz, E. and Nisan, N. 1997. *Communication Complexity*. Cambridge. Cambridge University Press.

Lasikar, Raymond. 1972. *Business Communication*. EUA. Ed. Richard D. Irwin.

Lasswell, H. 1971. *The Structure and Function of Communication in Society*. En "The Process and Effects of Mass Communication (revised edition)" de Schramm, W. y Roberts, D. (eds.) Urbana, EUA. University of Illinois Press.

Lewin, K. 1948. *Resolving social conflicts; selected papers on group dynamics*. Gertrude W. Lewin (ed.). New York, EUA. Harper & Row.

Mumby, Dennis. 1988. *Communications and Power in Organizations: Discourse, Ideology and Domination*. Norwood, NJ. EUA. Ablex Publishing Corp.

Nosnik, Abraham. 1996. *Linealidad, dinamismo y productividad: Tres concepciones de la comunicación humana y social* (Artículo publicado en la revista "Nonotzan", Vol I, No. 2, Marzo). México. Centro de Investigación de la Universidad del Tepeyac.

Nosnik, Abraham y Torres, José Luis. 1993. *Comunicación Organizacional y Cambio* (entrevista con Abraham Nosnik y José Luis Torres), en "Competitividad Internacional", revista del ITESM, Año 1, no. 4.

Paoli, J. Antonio. 1983. *Comunicación e información: perspectivas teóricas*. México. Trillas-UAM.

Pérez Castillo, Juan Guillermo. 1998. *Aplicación de modelos de comunicación en las organizaciones* en " El Poder de la Comunicación en

las Organizaciones" de Rebeil, Ma. Antonieta y RuizSandoval, Celia (Eds.) México. Plaza y Valdés.

Pierce, John R. 1980. *An Introduction to Information Theory. Symbols, Signals and Noise*. New York, USA. Dover Publications Inc.

Popper, Karl. 1977. *The Logic of Scientific Discovery*, Routledge, 14th Printing. Publicado originalmente como *Logik Der Forschung* en 1934. Viena. Springer.

Prietula, Michael; Carley, Kathleen y Gasser, Les (Eds.). 1998. *Simulating Organizations*. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. The MIT Press.

Rabeil C., Ma. Antonieta y Nosnik O., Abraham. 1998. *Introducción*. en "El Poder de la Comunicación en las Organizaciones" de Rebeil, Ma. Antonieta y RuizSandoval, Celia (Eds.). México: Plaza y Valdés.

Redding, W.C. y Sanborn, George. 1964. *Business and Industrial Communication*. Nueva York. Harper and Row.

Robbins, S.P. 1996. *Administración*. México. Prentice Hall Hispanoamericana.

Robbins, S.P. 1996. *Comportamiento Organizacional: Teoría y Práctica 7a Ed.* México. Prentice Hall Hispanoamericana.

Roberts, W. Rhys. 1946. *Rethorica* en "The Works of Aristotle". Oxford University Press.

Schutte, William y Steinberg, Erwin. 1969. *Communication in Business and Industry*. Nueva York. Holt, Rinehart and Winston.

Schramm, Wilbur. 1971. Artículo *The nature of communication between humans* en el libro "The process and effects of mass communication". Schramm y Roberts (Eds.) Urbana, USA. University of Illinois Press.

Schramm, Wilbur. 1972. *La ciencia de la comunicación*. Mexico. Roble.

Schramm, Wilbur. 1988. *Como funciona la comunicación* en "La Comunicación Humana, Ciencia Social. México. Mc Graw Hill.

Scott, Richard. 1964. Artículo *Theory of Organizations* del *Handbook of Modern Sociology*. Chicago, EUA. Robert E.L. Ferris, Rand Mc Nally.

Scott, Richard. 1992. *Organizations: Rational, Natural and Open Systems, 3rd Ed.* Englewood Cliffs, NJ. EUA. Ed. Prentice Hall.

Shannon, Claude. 1948. *A Mathematical Theory of Communication*. (Bell System Technical Journal, Vol. 27, Jul.- Oct. 1948). EUA. Bell Laboratories Press.

Thayer, Lee. 1968. *Communication and Communication Systems*. EUA. Richard D. Irwin Inc.

Thomas, K.W y Schmidt, W.H. 1976. *A Survey of Managerial Interests with Respect to Conflict*. June 1976. EUA. Academy of Management Journal.

Turner, R. E. 1997. *Quality Progress*. January 1997. EUA. Quality Progress.

Vargas, Victoria. 1988. Artículo: *El Proceso de Comunicación* en el libro "*Comunicación Organizacional Práctica*" compilado por Martínez de Velasco, Alberto y Nosnik, Abraham. México. Ed. Trillas.

Varios, Britannica ^(R) DVD 99 (c) 1994-1999. EUA. Enciclopedia Britannica, Inc.

Varios, Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española (c), 21a Edición. 1999. España. Espasa Calpe.

Varios Diccionario Merriam-Webster, Copyright (c) 1994 Merriam-Webster, Inc. All Rights Reserved. EUA. Merriam-Webster.

Vardaman, Gordon y Vardaman, Patricia Black. 1973. *Communication in Modern Organizations*. Nueva York. John Wiley and Sons.

Weaver, Warren. 1949. *The Mathematics of Communication* en "Scientific American, July 1949". EUA. Scientific American.

Wiener, Norbert. 1961. *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. The MIT Press.

Williams, Leslie Pearce. 1980. *The Origins of Field Theory*. EUA. University Press of America.

Witkin, Belle Ruth y Stevens, Kent. 1972. *A Fault Free Approach to Analysis of Organizational Communication Systems*. Manuscrito no publicado presentado en la Western Speech Communication Association. Honolulu, EUA. Citado en Goldhaber, 1984.

Yao, A.C. 1979. *Some Complexity Questions Related to Distributed Computing*. Proc. Of the 11th ACM Symposium on Theory of Computing. USA. ACM.

Yuhás Byers, Peggy. 1996. *Organizational Communication: Theory and Behavior*. EUA. Allyn & Bacon.

Zelko, Harold y Dance, Frank (1965). *Business and Professional Speech Communication*. Nueva York. Holt, Rinehart and Winston Inc.