



Razón y Palabra

ISSN: 1605-4806

octavio.islas@proyectointernet.org

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores
de Monterrey
México

Vélez Cuartas, Gabriel

COMUNICACIÓN Y SENTIDO DESDE UN PUNTO DE VISTA CIBERNÉTICO

Razón y Palabra, vol. 15, núm. 72, mayo-julio, 2010

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Estado de México, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199514906007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

COMUNICACIÓN Y SENTIDO DESDE UN PUNTO DE VISTA CIBERNÉTICO

Gabriel Vélez Cuartas¹

Resumen

Este artículo pretende problematizar de manera breve la relación entre sentido y comunicación desde la cibernética clásica de primer orden. Se parte de plantear que los estudios cibernéticos clásicos al confundir comunicación con interacción generan una paradoja: el sentido como proceso subjetivo que se objetiva, pero que sólo puede ser entendido subjetivamente a partir de la interacción entre un emisor y un receptor en situación. La cibernética de segundo orden, al integrar algunos conceptos cognitivos y desplazar el concepto de observador desde el emisor o receptor al procesamiento mismo de la información como operación, permite resolver esta paradoja teóricamente.

Palabras clave

Cibernética, primer orden, segundo orden, comunicación, sentido.

Abstract

This article tries to briefly explore the relationship between sense and communication from the standpoint of classic first-order cybernetics. The departing point is the assertion that studies in classic cybernetics create a paradox by mixing up communication and interaction: sense as a subjective process that is made objective, but that can only be understood from the interaction between a sender and a receiver in a concrete situation. Second order cybernetics allows solving this paradox by integrating some cognitive concepts and displacing the observer concept from the sender or the receiver to the processing of information as an operation itself.

Keywords

Cybernetics, first order, second order, communication, sense.

Presentación

Este artículo pretende problematizar de manera breve la relación entre sentido y comunicación desde la cibernética clásica de primer orden. Se parte de plantear que los estudios cibernéticos clásicos al confundir comunicación con interacción generan una paradoja: el sentido como proceso subjetivo que se objetiva, pero que sólo puede ser entendido subjetivamente a partir de la interacción entre un emisor y un receptor en situación. La cibernética de segundo orden, al integrar algunos conceptos cognitivos y desplazar el concepto de observador desde el emisor o receptor al procesamiento mismo de la información como operación, permite resolver esta paradoja teóricamente. A continuación se presenta una breve discusión sobre los principales planteamiento de la cibernética de primer orden y sus problemas con respecto al procesamiento del sentido; un segundo apartado sobre algunas posturas provenientes de la cibernética de segundo orden y sus propuestas cognitivas; y un apartado final conclusivo de este artículo.

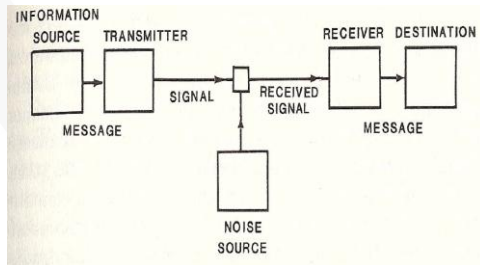
1. La comunicación en la cibernética clásica o de primer orden

Desde la comunicación entendida como transmisión de información se ha hecho tal vez uno de los esfuerzos más relevantes en considerar la comunicación como un fenómeno en sí mismo y no producto de otros fenómenos, concepción emergente de la cibernética. Esta ciencia ha estado ligada tradicionalmente a la computación y la construcción de máquinas. Su preocupación viene de una vía natural: ¿cuál es la naturaleza de la comunicación que permitiría dar órdenes a una máquina, y esta máquina las cumpliera a cabalidad?

La respuesta de Claude Shannon impactó todo el mundo de la ciencia en ese entonces y hasta hoy. Su respuesta fue un modelo de procesamiento de información (véase Gráfico 1), el cual ha sido el trasfondo de muchos de los análisis comunicativos que también inspiró a Ludwig von Bertalanffy en la construcción de su teoría de sistemas. Von Bertalanffy (1982) desecha el cálculo de la entropía, recoge el esquema de transmisión y plantea que un sistema procesa información, generando formas organizativas que pueden ser observadas a través de tres categorías: “[...] al manejar complejos de elementos pueden establecerse tres tipos de distinciones a saber: (1) de acuerdo con su

número; (2) de acuerdo con sus especies; (3) de acuerdo con las relaciones entre elementos” (von Bertalanffy 1982:54).

Gráfico 1. Modelo de procesamiento de información



Claude Shannon also suggested a measure for the concept of information, defined as patterned matter-energy that affects the probabilities of alternatives available to an individual making a decision:

$$H = -\sum p_i \log_2 p_i = p \log_2 (1/p)$$

This equation for the amount of information was the same equation as that devised by nineteenth-century physicists for the entropy principle. Entropy is the degree of uncertainty or disorganization of a system. Claude Shannon suggested that the amount of information could be measured by the logarithm of the number of available choices, with the logarithm calculated to the base 2, rather than to the more usual base 10. Thus, the unit of information is a bit (a word first suggested by the statistician John W. Tukey as a condensation of 'binary digit'). Each of the two alternatives should be equally probable for the choice to represent one bit of information. The choice by a source of one of sixteen alternative messages, among which the source is equally free to choose, represents four bits of information ($16=2^4$). (Rogers 1986, 90-91)

Modelo de procesamiento de la información (Shannon C, Weaver W 1949, 34)

La mezcla de la teoría de sistemas con la cibernética del modelo de Shannon y Weaver, da por resultado un análisis de la comunicación en términos de procesamiento de la información dentro del sistema, como producto de *inputs* y *outputs*, lo que establece su relación con el entorno. Las formas de procesamiento por tanto, estarán determinadas por los elementos del sistema y sus relaciones en un todo operativo con principios generales. La teoría de sistemas desde el modelo de procesamiento de la información presupone un entorno que provee de *inputs* y recibe *outputs*, generando un control sobre el comportamiento del sistema y que de alguna forma puede estar obstaculizado por ruido que no permite una comunicación fluida entre entorno y sistema. Esta afirmación coincide con la definición de sistemas abiertos, en donde la operación de cada sistema está determinada por su relación con el entorno (von Bertalanffy, 1982:39).

Una de las claves de la evolución de la teoría cibernética está justo en la discusión acerca de los sistemas cerrados y abiertos. Von Bertalanffy argumenta que es imposible considerar a un sistema vivo como cerrado, dado que “[...] todo organismo viviente es

ante todo un sistema abierto. Se mantiene en continua incorporación y eliminación de materia, constituyendo y demoliendo componentes, sin alcanzar, mientras la vida dure, un estado de equilibrio químico y termodinámico, sino manteniéndose en un estado llamado uniforme (steady) que difiere de aquél” (von Bertalanffy, 1982:39). Su preocupación básicamente está en el concepto de entropía. Un sistema cerrado energéticamente, alcanza su máxima entropía, es decir, llega a su máximo estado de equilibrio, lo que termodinámicamente significa la muerte. Pero no resuelve un problema básico: ¿qué ocurre cuando el sistema da muestras de subjetividad, de conciencia, de autoorganización o reflexividad?

Con un problema similar se encuentra Shannon y que hereda von Bertalanffy. El modelo de transmisión de información no tiene herramientas para diferenciar la subjetividad del ruido. Daría igual un fallo mecánico en un medio de comunicación que el cambio de opinión (o de patrones de interpretación) de un emisor frente a lo que dijo o transmitió como mensaje. La primera respuesta que daría von Bertalanffy, por ejemplo, serían los mecanismos de retroalimentación (Bertalanffy, 1982:43). Así una máquina en tanto reciba una información, retroalimentará a quien o lo que ha dado la orden para, de esta forma, estabilizar sus acciones. Pero, ¿qué pasa cuando el receptor no es una máquina trivial (en el sentido de Von Foester, 1998) y no sólo procesa la información recibida sino que le da un sentido distinto al dado por el emisor?

Un ejemplo no clásico en América Latina es el análisis de la comunicación científica, el cual podría ilustrar el problema de la cibernética de primer orden para comprender la comunicación científica. Así, si traemos sus principios teóricos al análisis de la comunicación (de la ciencia), tendríamos dos tipos de respuestas clásicas: la evolución de las teorías de transmisión de la información y la teoría de los sistemas sociales parsonianos. Desde el punto de vista de transmisión de la información, el tomar en cuenta el modelo de Shannon y Weaver implicaría comprender los textos científicos (unidad básica de la comunicación científica) como mensajes que son transmitidos. Si el objeto es un conjunto de textos interrelacionados (por su temática, por referencias, por compartir conceptos), se comprendería la relación entre textos como una relación lineal de comunicación, en donde: alguien dice algo a través de un texto, alguien lo lee, es decir, recibe la información y retroalimenta lo dicho. Dos problemas: ¿quién es el primero que dice algo? Y en el caso en que pudiera escogerse un autor arbitrario, ¿sería

posible entender que lo transmitido se relaciona con el resto de cuerpos teóricos existentes alrededor del tema de manera lineal?

En la ciencia y especialmente en las sociales, el conocimiento, los descubrimientos, adherimientos a teorías o soluciones a problemas, no se construyen en diálogos por turnos o de manera lineal, en donde alguien enuncia algo, otro lo retroalimenta y finalmente se reproduce en esquemas de alimentación y retroalimentación lineales en medio de un gran ruido por la gran cantidad de publicaciones científicas existentes referidas a los mismos temas. Las teorías son emergentes, llegan por accidente, se desarrollan en tiempos paralelos y dispares, son olvidadas y luego retomadas. La comunicación científica no es lineal, no es como la comunicación en una máquina trivial.

Podría alegarse que algunas modificaciones al modelo, por ejemplo a través de la semiología, o las redes de comunicación podrían resolver el problema de la linealidad. Umberto Eco por ejemplo, en el intento de incluir la discusión del significado y la construcción de la interpretación (o el problema del sentido) de los mensajes propone que hablar de un mensaje que llega a un destinatario, formulado sobre la base de un determinado código, y que es descodificado sobre la base de los códigos de los destinatarios, constituye una simplificación terminológica que puede inducir a error. En efecto, la situación es la siguiente: a) los destinatarios no reciben mensajes particulares reconocibles, sino conjuntos textuales; b) los destinatarios no comparan los mensajes con códigos reconocibles como tales, sino con conjuntos de prácticas textuales, depositadas (en el interior o en la base de las cuales es posible sin duda reconocer sistemas gramaticales de reglas, pero sólo a un ulterior nivel de abstracción metalingüística); c) los destinatarios no reciben nunca un único mensaje: reciben muchos, tanto en sentido sincrónico como en sentido diacrónico (Wolf 1987:142).

Sin embargo, esto implica regresar a la discusión del sujeto y el objeto. Habría que analizar las condiciones contextuales de la producción del discurso y de recepción. Una comunicación sería lo que quiso decir uno y su contexto, que quiso entender otro y su contexto y entre tanto, el texto se esfuma. A esto se han dedicado gran parte de los estudios de comunicación, especialmente basados en los estudios culturales hasta hoy en Latinoamérica. No sería posible afirmar que con una influencia directa o indirecta de

Eco, pero con el principio de comprender que un mensaje, al ser interpretado ha pasado por gran cantidad de mediaciones subjetivas y contextuales. Así lo comenta Héctor Gómez (2008) citando como fuentes principales en América Latina a Néstor García Canclini (consumo cultural), Jorge González (frentes culturales), Valerio Fuenzalida (recepción activa), Jesús Martín Barbero (uso social de los medios) o Guillermo Orozco (modelo de las multimediaciones). En estas fuentes desaparece una referencia directa a Shannon y Weaver, pero el principio de transmisión sigue en el trasfondo, complejizado a través de teorías de la interpretación, las mediaciones o el signo.

Del otro lado está la salida de las redes de comunicación, propuesta de Everett Rogers y su equipo. El término de redes de comunicación no es empleado de manera formal por muchos científicos sociales, sin embargo tiene una posición importante en la historia del concepto de comunicación por sus referencias a la descripción de la interacción y sus propuestas analíticas. Un principio más o menos general de las redes, es comprender que lo social se desarrolla a partir de interacciones² y que estas interacciones presentan diferentes formas. El apelativo de redes de comunicación surge cuando se incluye en las interacciones el concepto de información y de allí su conexión con la cibernética.

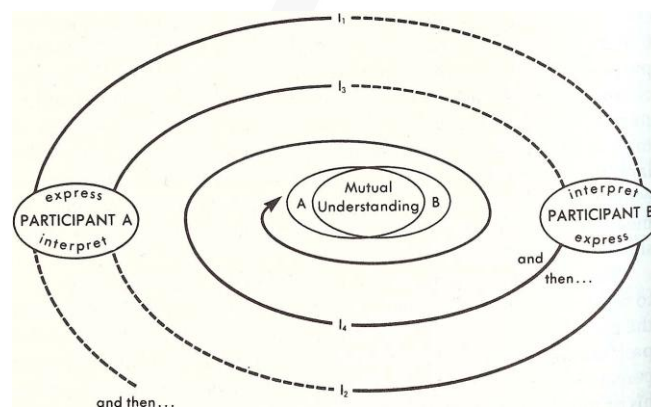
Rogers en una crítica a la cibernética de primer orden o modelos de transmisión de la información, utiliza un modelo creado por Kincaid y Schramm (Ver Rogers y Kincaid 1981:65) llamado modelo de convergencia. En sus palabras,

Our definition of communication as convergence implies that the sharing of information creates and defines a relationship between two or more individuals. This, communication behavior itself should be studied as the dependent variable in communication research. Here a main research question is 'Who is linked to whom? In comparison, most past communication research utilized communication dimensions as the independent variables to predict dependent variable that indicated such communication effects as voting, consumer behavior, aggression, and so on. These dependent variables were largely borrowed by communication scholars from other behavioral disciplines (for example, political science, marketing, psychology, etc.). And the results of communication research were often useful to these other disciplines. But until communication research began to focus on communication behavior, rather than the various effects of communication on other types of behavior, a coherent discipline of communication could not begin to emerge (Rogers 1986:207).

Su crítica al modelo lineal de Shannon y Weaver estriba en su linealidad. Al igual que las corrientes de las mediaciones anteriormente mencionadas, Rogers introduce la variable de la interpretación como indispensable en un proceso comunicativo: “Most past discussions of communication have not stressed: (1) that the creation of information occurs at a physical level of reality, (2) that interpretation occurs at the psychological level of reality, and (3) that perception bridges the physical and psychological levels of reality” (Rogers y Kincaid 1981:52).

Aunque su salida es muy similar a la de los modelos anteriores, lo interesante de su propuesta es que una sola interacción no puede describir una situación social comunicativa. Su preocupación es la estructura de interacciones en las que se presenta la comunicación en donde exista la condición de un mínimo de dos participantes que expresan información, la interpretan en intentos sucesivos y pueden llegar a un mutuo entendimiento. Además agrega que el tema sobre el que se habla no se genera en el evento de la conversación, de hecho la conversación es considerada como continuación de algún tipo de temática, de algo que ya se ha hablado o que se sabe, lo cual justifica el carácter estructural de la comunicación tal y como se puede observar en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Modelo de convergencia de la comunicación



Fuente: Rogers y Kincaid, 1981:65.

Ese carácter estructural es lo que permite ingresar el término de redes de comunicación a la teoría de Rogers. Su intención es comprender que los sucesos, eventos o hechos de

comunicación, no se presentan de manera independiente a la agregación de interacciones enlazadas por los propios interlocutores que participan de un tema específico. Lo que permite la difusión de una innovación (tema fundante en la teoría de Rogers) es la adecuada agregación de interacciones alrededor de interlocutores clave con información adecuada y con posiciones en la estructura que les permita llegar al resto de individuos que podrían potencialmente participar de la temática propuesta, o en este sentido, la innovación a desarrollar.

Si bien Rogers logra importantes avances en la investigación empírica en la correlación entre interacción, flujos de información y sinergia comunitaria, el concepto de comunicación permanece ligado al éxito o fracaso de la interpretación individual. Ese éxito o fracaso puede ser explicado por la posición del individuo en la estructura de interacciones de la que hace parte (líder, marginal, etc.). La identidad entre interacción y comunicación, hace desaparecer a la misma comunicación del análisis, pues estos no se hacen observando la evolución de las comunicaciones, o la aparición y cambio de los temas tratados (las características de la información y su procesamiento), sino los resultados en términos de cooperación, apoyo, aislamiento, etc., que son características de los análisis ligados a la interacción más cercana a Simmel (1971 y 1964).

En una versión más dura del estructuralismo, tendríamos los sistemas sociales de Parsons. En Parsons la sociedad es vista como una especie de máquina de procesamiento de información, en donde las interacciones (en las cuales los actores son interesados y cuentan con algunas condiciones conductuales) se dan en procesos de transmisión de información. La interacción y las posibilidades en las decisiones, están condicionadas por códigos y funciones sistémicas materializadas en valores y normas que determinan papeles y roles. De estas relaciones emerge el sistema social. Para Parsons hay una jerarquía energética en los sistemas que permiten la operación del control sobre los individuos para generar integración social. Así el sistema de interacción humana estaría caracterizado en cuatro subsistemas de menor a mayor fuerza energética: sistema orgánico físico, sistema de conducta (personalidad), sistema social y sistema cultural. En estos dos últimos estarían las normas y valores que condicionan las posibles interacciones (Parsons, 1974).

Habría dos dificultades para asumir una postura teórica y metodológica desde su propuesta. La primera se relaciona con aterrizar su modelo a una herramienta para la investigación empírica. Esto podría solucionarse con las teorías intermedias mertonianas y su propuesta de una sociología de la ciencia (Merton, 1973), pero su aplicabilidad está más en el terreno de la configuración institucional de la ciencia (volviendo a nuestro ejemplo), que en su evolución cognitiva (lo cual es el objeto de esta investigación).

La segunda dificultad estaría en entender que el sentido de un texto es ajeno a su materialidad y responde a valores y normas sociales, donde la comunicación es una herramienta del sistema para la generación de control e integración (medios simbólicamente generalizados). Justo es en este punto en el que pierde su conexión con la tematización y evolución de la información y su procesamiento, al hacer de la comunicación una herramienta de control y no un evento en el que se dice algo sobre algo y alguien lo entiende. De otro modo se estaría regresando al problema de la transmisión de información, en donde el sentido está condicionado al control externo y no a su propia materialidad y forma de organización interna.

Como síntesis de lo anterior, se podría decir que la orientación de la discusión en contra del modelo lineal de Shannon o el mecanicista de von Bertalanffy, ha habido una preocupación constante por la inclusión de la subjetividad o la reflexividad, especialmente a través de la figura de la interpretación; o del control social en Parsons quien reduce la subjetividad a una operación racional de intereses en un proceso de toma de decisiones controlada por las posibilidades que propone y orienta el sistema social (perdiendo de paso la subjetividad en su sentido más amplio de autodeterminación). El no encontrar un lugar a la subjetividad en la discusión, el problema deja de ser el procesamiento y se convierte en la comprensión, descripción y explicación de procesos psicológicos, o en el resultado en la asociación entre personas, o en la identificación de formas de ser y estar en determinados contextos socio-culturales, pero no en la evolución de mensajes, en sus formas o transformaciones, en su agregación o aislamiento.

Los problemas que presentan las soluciones de la teoría de sistemas y los modelos de transmisión de la información, pueden ser observados de otra manera. En donde el

problema del comportamiento subjetivo sea introducido de manera distinta. Para ello pueden identificarse tres debates muy importantes en la historia de la cibernética: sobre los sistemas cerrados y abiertos, la inclusión de la subjetividad en la matemática y la lógica y la relación entre información y sentido. Del primero se retomaron algunos enunciados de Ross Ashby a través de Günther, del segundo algunos planteamientos de Gotthard Günther y George Spencer Brown y del tercero a Niklas Luhmann, los cuales nos servirán para llegar a una teoría de la comunicación apropiada a esta investigación e introducir una teoría de la ciencia desde una versión distinta de la teoría de sistemas de von Bertalanffy.

2. La comunicación en la cibernética no clásica (o de segundo orden)

A la revisión de los principios cibernéticos en donde se incluyen las figuras de observadores y subjetividad, se le ha llamado cibernética no clásica o de segundo orden. Parte de los mismos principios de la primera cibernética, acerca de su preocupación por el control de la información y su organización, pero incluyendo nuevos elementos al debate.

Para empezar, Ross Ashby realizó una crítica a la comprensión de los sistemas vivos como sistemas abiertos. Así mismo, permitió entender el concepto de subjetividad desde un punto de vista distinto al de la conciencia (en los sentidos desde la conciencia cartesiana hasta la caja negra de las decisiones en Parsons). Ashby define la cibernética como el estudio de los sistemas que son abiertos a la energía pero cerrados a la información y el control (Ashby en Günther, 1962:330). En otras palabras, un sistema no existe sin entorno, ni un entorno sin sistema, pero el sistema no depende del entorno para ser lo que es. Ashby introduce la autodeterminación y la subjetividad al estudio de los sistemas, al dotar al sistema del poder de autoorganizarse, ser reflexivo y anticipar su entorno. Günther comenta los aportes de Ashby:

When computer theorists pose such questions as: can machines have memory? Do they think? Are they able to learn? Can they make decisions? Do they possess creativity? We can see that subjectivity enters into cybernetics from the very beginning in a much stronger fashion than into physics. Nobody has ever seriously asked whether electrons think or whether they are gifted with the power of mental creativity. Classic, as well as modern, physics are not interested in the fact that our universe contains several groups of systems with such a

high capacity for self-organization that they produce a mysterious quality called consciousness or self-awareness. It is quite different with cybernetics. This novel theory potentially encompasses every scientific discipline that, by its very nature, is obliged to recognize the actual existence of a plurality of centers of self-awareness which we commonly call consciousness (Günther, 1962:329).

Estas reflexiones llevan a Günther a preguntarse por la posibilidad de una lógica que responda también a la comprensión de sistemas lógicos que llevan a paradojas o contradicciones o que se desarrollan en el tiempo. Pero entonces ¿cómo definir la conciencia desligada de una tradición inclusive anclada en el pensamiento griego? A ello responde: “We propose as basis for a general consensus the following statement: if a cyberneticist states that an observed system shows the behavioral traits of subjectivity he does so with the strict understanding that he means only that the observed events show partly or wholly the logical structure of transjunction” (Günther, 1962:347).

Aquí la transducción se refiere a una operación en donde un conjunto de afirmaciones puede ser valorada de una forma, pero por los efectos de la inclusión del tiempo, pueden adquirir valores distintos a los presentes inicialmente. La operación que convierte un conjunto de valores en otro conjunto de valores, es la transducción. Una operación transductiva tiene la capacidad de generar nuevos valores para la solución de paradojas (por ejemplo) en un determinado sistema de valores clásicos (verdad, falsedad). Esta es la comprensión de un sistema de valores lógicos como sistema reflexivo, generando una lógica que introduce comportamientos subjetivos dentro de la posibilidad de valoraciones acerca de algo.

Transitando de la lógica a la física cibernética, en palabras de Heinz von Foerster (dichas por Günther), lo que ocurre en un sistema reflexivo cuando se ubica en una línea temporal, es un cambio constante de estados en donde el orden de las cosas emerge de una suma de orden y desorden considerada ruido para el sistema. Cada estado de orden es una suma de un orden previo más un orden distinto que se configura como ruido para ese orden previo. El resultado es un nuevo estado de las cosas en el que los valores del estado previo no aplican. La operación que permite el paso de un estado a otro (si responde a dinámicas de autoorganización) es lo que puede ser denominado transducción.

En la combinación de ambos planteamientos hecha por Günther, la subjetividad queda definida como un estado del orden de las cosas con posibilidades de transformarse en multiplicidad de otras formas de las cuales se selecciona una en un momento dado en el tiempo. La subjetividad se realiza en tanto puedan ser definidos diferentes estados que implican como principio la reflexividad de la entidad. Así queda planteada la subjetividad como una operación lógica sin hacer referencia a la materialidad del sujeto.

¿Pero por qué podría ser útil separar la operación de la conciencia de conceptos como alma, percepción del sujeto, entre otras? Esto expande las posibilidades del análisis operativo a cualquier entidad que refleje algún tipo de comportamiento subjetivo, reflexivo, sin necesidad de pasar por la pregunta de si es una realidad externa o si la conciencia humana es la que está generando atribuciones. Cada operación de subjetividad lo único que podría decir es algo de lo que la realiza y de quien la esta observando. En palabras de Francisco Varela, cada entidad que pueda observarse con operaciones autónomas, está operando siempre a partir de autodescripciones. No habría adentro ni afuera (Varela, 1998:106), es una relación biyectiva en la que el adentro es siempre la forma que se conserva autorreferente en relación con la heteroreferencia.

Del lado de la matemática, George Spencer Brown se preocupó por aquellas expresiones autorreferenciales en el álgebra booleana consideradas como paradojas sin salida y por tanto límites en la construcción de teoremas matemáticos. De esta forma introduce el cálculo de la distinción en el cual la autorreferencia no se propone como límite sino como fuente de creatividad. Una expresión tal y como la raíz cuadrada de menos uno (considerado un número imaginario) que da como resultado un número positivo y negativo a la vez, en Spencer Brown es la expresión que en el tiempo se desenvuelve como distintos estados de la ecuación misma (Spencer Brown, 1977).

En términos cibernéticos, una información puede ser y no ser a la vez, sólo con la condición de que se introduzca el tiempo y una función oscilatoria en la cual cada información autorreferente (paradójica en principio) se desenvuelva en una distinción que señala información en un momento, y en otro momento otra información que ha sido excluida de la selección previa. Esto en términos de Günther podría ser considerado como un comportamiento subjetivo, la posibilidad en Spencer Brown de señalar y distinguir a partir de sus propias reglas y no de leyes universales que actúan de manera

externa sobre el propio acto de distinguir y señalar. Por lo tanto, el concepto clave en Spencer Brown es el de distinción. Su impacto es fundamental en la cibernética no clásica o de segundo orden:

Si la cibernética clásica abstrae el aspecto decisorio de la acción y la formaliza mediante el concepto de un acto de elección, la cibernética no clásica abstrae también el aspecto objetivante de la acción y la formaliza mediante el concepto de un acto de distinción. Desde el punto de vista de la cibernética no clásica, los actos básicos que preparan la acción no son, sino actos de distinción (actos que producen y reproducen una distinción) (Navarro, 1998:43).

La traducción sociológica del concepto de distinción, a la cual se refiere Pablo Navarro en la cita anterior, es el reconocimiento de una operación primera no sólo de los sistemas matemáticos, sino cualquier tipo de sistema con capacidad de reflexividad y autoorganización. Cuando la información es distinción de un sistema con respecto a su entorno y no posibilidad de selección entre multiplicidad de selecciones (como en Shannon), las descripciones posibles de los sistemas se centran en las operaciones del sistema mismo y no en la relación de control entre un emisor y un receptor. Así, si las observaciones son sobre un sistema, el centro de atención serán las operaciones; y si las observaciones son sobre la relación entre sistemas, la atención estará puesta sobre las formas de acoplamiento entre las formas de distinción de ambos sistemas. La influencia será observada como interpenetración³, sin perder de vista las operaciones de cada sistema.

De otra forma y desde la cibernética clásica, el clásico problema ya expuesto anteriormente sobre la relación entre contexto, mediaciones, emisor, receptor, subjetividad y objetividad, primaría sobre la descripción de las operaciones mismas del sistema y sus formas de continuidad en el tiempo. Si la pregunta es por el control y la organización sistémica, al considerar únicamente la probabilidad de la producción de una selección entre una multiplicidad de selecciones se pierde la referencia al control privilegiando la medida estadística de posibilidades objetivas de realizar selecciones, entendiendo la selección como una operación del azar (en el caso de la medida de la entropía de Shannon) o de la determinación estructural (en el caso del modelo sistémico de Parsons) en donde ni la reflexividad, la autonomía o la expresión de espontaneidad tienen valor alguno. La pregunta por el control no queda resuelta y se tiene que recurrir a planteamientos metafísicos, psicologistas o trascendentales para resolver la

comprensión de quién selecciona y por qué algo se selecciona en primer lugar y el efecto de esa selección en otros, en segundo lugar.

Tenemos pues con los aportes de la cibernética no clásica (o de segundo orden), sistemas que se constituyen en entidades con comportamiento subjetivo, que además de expresar distintas formas de organización autónoma, observan su entorno observándose a sí mismas en sus propias operaciones. Si estamos hablando de la comunicación como un fenómeno que opera con información, esto nos remitiría a un concepto distinto al de la tradición clásica. Pero cómo entender la comunicación en un sistema cerrado, donde éste sólo se ve a sí mismo. La comunicación se enfrenta a una paradoja en un sistema en donde la información que circula es sólo aquella referente al sistema mismo y no a su entorno. Esto implicaría una teoría de la comunicación de sistemas autorreferentes. Es en la discusión sobre la relación entre información y sentido donde se puede construir un concepto de comunicación pertinente, pero para ello será necesario el concepto de sistemas cognitivos.

Tanto Ashby como Günther hablan de la capacidad de aprendizaje y reflexividad de un sistema operativamente clausurado (o cerrado). El aprendizaje estaría relacionado con recordar, lo que refiere a la función de la memoria del sistema. La reflexividad daría cuenta de la posibilidad de diferenciar lo propio de lo ajeno (autorreferencia contra heterorreferencia) convirtiéndolos en criterios de selección de distinciones, o en otras palabras una función de oscilación⁴.

Si se habla de sistemas con capacidad de aprendizaje y procesamiento interno de la información a partir de distinciones, necesariamente la referencia es a sistemas cognitivos. Habría tres teorías muy relevantes que dan la atribución de cognitivos a los sistemas: (1) los sistemas cognitivos biológicos de Humberto Maturana y Francisco Varela (2003a, 2003b), (2) los sistemas cognitivos psíquicos de Jean Piaget (1975, 2005) y (3) los sistemas cognitivos sociales de Niklas Luhmann (1998, 2007). Se hará referencia de manera rápida a cada uno de estos sistemas, pero sólo se profundizará en los tipos de sistemas cognitivos sociales, que son los que interesan a esta investigación.

(~1) *“Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer”* dirían Maturana y Varela (2003a:13). Ellos identifican lo biológico con el conocer, en tanto cada hacer de

cualquier ser vivo es manifestación de su saber sobrevivir como sistema. Las operaciones redundantes e innovadoras que permiten la realización de su autoproducción son conocimiento. Este hacer-conocer en el tiempo se manifiesta como variedad de un mismo conjunto de operaciones, es decir las filogénesis (o linajes reproducidos) de distintos sistemas vivos. Estos investigadores descubrieron que toda operación realizada por un ser vivo, siempre se realiza con referencia a ellos mismos, aún más, que estas operaciones son clausuradas y operan únicamente en sus formas de autoorganización. Pero más sorprendente aún, es que estas operaciones para poder conservarse, se autoproducen. En otras palabras, son operaciones autopoieticas. Así, la autopoiesis implica autodeterminación estructural, esto es, no existencia de determinantes externos para la operación como ser vivo. Para que algo exista como ser vivo tiene que tener operaciones recurrentes y adaptadas a su entorno.

(~2) Piaget llega a la conclusión de que el conocimiento como fenómeno humano no tiene determinaciones biológicas, sino que se autoorganiza a partir de un proceso evolutivo en el que las operaciones sensorio-motoras (biológicas), en su relación con los objetos, genera dos niveles más de relación: subsistemas de conocimiento que regularizan las operaciones entre sujetos y objetos y coordinación de todas las operaciones en conjunto que coordinan algo con cualquier tipo de objeto. Estas coordinaciones de coordinaciones, autoorganizadas, permiten al sujeto, inclusive tratar los mismos signos o símbolos que utiliza para diferenciar distintos esquemas de relación con los objetos, como objetos mismos y operar en su vida cotidiana a partir de las indicaciones que estos objetos abstractos le den. Hay un tipo de operación más propuesta por Piaget entre estos sistemas referida a la generación de abstracciones reflexivas, que son operaciones realizadas para coordinar conceptos y construir modelos abstractos, sin tener que hacer una referencia inmediata a la realidad, como por ejemplo ocurre con la matemática, la lógica o la ciencia ficción.

Estos son sistemas cognitivos: relaciones de asimilación y acomodación entre sujetos y objetos, coordinaciones de relaciones y coordinaciones de coordinaciones de relaciones que se auto organizan de manera independiente al entorno. La posibilidad de autoorganización, tal y como la autopoiesis en Maturana y Varela, requiere de memoria, de aprendizaje, el cual es el centro de la teoría piagetiana aplicada a la psicología y luego en relación con la epistemología genética (Piaget y García, 2004).

(~3) Si se comprende que una observación es realizar una distinción y que estas observaciones operan recordando y olvidando, entonces la “cognición es facultad de enlazar nuevas operaciones a las recordadas; presupone que mediante el olvido se liberan capacidades del sistema, aunque también que nuevas situaciones pueden llevar a recurrir selectivamente a condensaciones de operaciones pasadas” (Luhmann, 2007:90). Conocer es la posibilidad que tiene la comunicación de referirse a otras comunicaciones y de esa forma constituirse como comunicación en el sentido. Así la cognición respondería a una operación estructural ligada a la memoria.

La cognición de un sistema social está íntimamente ligada a la concepción de sentido en Luhmann. “El sentido es el correlato necesario de la clausura operacional de los sistemas cognitivos y es un producto de las operaciones que lo utilizan. Los sistemas sociales son sistemas constituyentes de —y constituidos por— sentido”. (Rodríguez Mansilla, 2007:XI). El sentido en Luhmann cumple un papel similar al que jugaba la entropía en Shannon. Aquí el sentido a diferencia de ser multiplicidad de posibilidades que permiten la posibilidad de una elección, en Luhmann el sentido es un médium del cual se desprenden distinciones.

La distinción tiene dos caras, una sería equivalente a la selección de información en Shannon, sólo que esta selección es realizada por un observador (no por una probabilidad de disponibilidad de información) y además incluye al entorno en la otra parte de la distinción, todo lo distinto a la selección. Así, por ejemplo, cuando en una comunicación científica se selecciona un argumento, se incluyen teorías que a la vez son excluyentes de otras teorías (que podrían ser consideradas como observadoras), lo cual debe de quedar muy claro en la formulación de la distinción misma para que pueda operar como tal. El argumento como observador (social) propone distinciones que no sólo excluyen otras posibilidades, sino también que encadenan eventos pasados en donde se ha trabajado con la(s) misma(s) o variaciones de la teoría (o teorías) elegidas para argumentar.

No se puede pensar en una comunicación sin sentido (aunque la conclusión sea que no hay sentido). Cada vez que la información se da a conocer y se entiende de alguna forma hay un sentido involucrado en la misma operación. Trayendo el concepto de simbolización de George Herbert Mead (1993:115-116) en una comunicación se

seleccionan símbolos como atribución de sentido específico en lo que se está comunicando. Así, en un argumento (volviendo al ejemplo planteado de la ciencia), las teorías funcionan como símbolos que son utilizados en una distinción para especificar acerca de lo que se está hablando. La comunicación no sería por tanto un proceso de atribución subjetiva individual de sentido, sino un proceso de actualización de símbolos (información con sentido desde el punto de vista luhmanniano), en donde la comunicación en sí misma ya contiene una propuesta de sentido a ser interpretada por multiplicidad de observadores. Por eso la sociedad también es un sistema cognitivo.

Aquí no interesa tanto profundizar en las discusiones acerca de la validez de los planteamientos de cada autor y las críticas mutuas que se hacen en la aprehensión de conceptos (por ejemplo la crítica de Maturana y Varela a la utilización del concepto de autopoiesis para designar el comportamiento de sistemas sociales). Interesa más dejar en claro que la cibernética de segundo orden permite generar observaciones de operaciones cognitivas diferenciadas: biológicas, psíquicas y sociales.

3. La comunicación, la información y el sentido en Luhmann

El único de los tres autores que utiliza el concepto de comunicación como operador sistémico es Luhmann. Habría un concepto similar al de comunicación en Maturana y Varela como es el de coordinaciones conductuales, pero éste está referido específicamente a la interacción y no directamente a la comunicación.

En Luhmann la comunicación tiene dinámicas propias no necesariamente referidas a procesos individuales o de interacción. La comunicación tiene una naturaleza propia más allá de la coordinación de conductas entre individuos, aunque uno de sus posibles resultados sea la coordinación misma. Sin embargo ambos comparten el sentido como característica constitutiva.

Los sistemas psíquicos y sociales surgieron en el camino de la coevolución. Un tipo de sistema es entorno imprescindible del otro. Las razones de esa necesidad radican en la evolución misma que posibilita ese tipo de sistemas. Las personas no pueden permanecer ni existir sin los sistemas sociales, y viceversa. La coevolución condujo hacia ese logro común que es utilizado por los sistemas tanto psíquicos como sociales. Ninguno de ellos puede prescindir de ese logro común, y para ambos es obligatorio como una forma

indispensable e ineludible de complejidad y autorreferencia. A este logro evolutivo le llamamos sentido (Luhmann, 1998:77).

Luhmann plantea lo psíquico como operaciones de percepción a diferencia de la sociedad que lo hace bajo operaciones comunicativas. El que ambos sistemas operen en el sentido quiere decir que al realizarse una percepción, o una comunicación, ambas están refiriendo siempre a la constitución del sentido. La perspectiva adoptada por Luhmann para entender la construcción de sentido es fenomenológica.

Así pues, el sentido es un fenómeno que se presenta de dos formas: como un horizonte para la percepción (en el sentido husserliano) y como un horizonte para la sociedad (en el sentido luhmanniano)⁵. Este horizonte está compuesto de un cúmulo de acciones y vivencias significativas que son recurrentes a la percepción y a la comunicación para realizar sus propias operaciones. Esto quiere decir que un horizonte está compuesto de encadenamientos, enlaces, redes de referencias a eventos pasados y que se actualizan y se transforman al ser traídos como referencias para designar nuevos eventos comunicativos y perceptivos. En concreto en la comunicación, esa es su función, actualizar a través de la ocurrencia de una comunicación otras comunicaciones anteriores referidas a vivencias y acciones (Luhmann, 1998:78). De esta forma tendríamos la función de memoria del sentido. La oscilación se da en la aparición del sentido como autorreferente y heteroreferente a la vez. Así, una acción o vivencia del pasado puede ser referida a una acción o vivencia actual conservando algunas de las características de la pasada pero actualizándose en el presente. Así, la distinción presenta dos caras: una actual que distingue la referencia a la acción o la vivencia de otras acciones o vivencias, pero a su vez de la acción o vivencias pasadas. De esta forma, la sociedad se configura como sistema cognitivo.

Al admitir que todo lo que se procesa en el sentido debe tener sentido, permanece la pregunta de cómo esta afirmación pueda sustraerse a la mera tautología. Para eso sirve el concepto de información. Denominamos información a un acontecimiento que selecciona estados del sistema. Esto es posible sólo mediante estructuras que limitan y preseleccionan las posibilidades. La información presupone estructura, pero no es en sí misma ninguna estructura, sino un acontecimiento que actualiza el uso de las estructuras (Luhmann, 1998:83-84).

La información es un acontecimiento puntual, si se repite, para Luhmann deja de ser información y se convierte en sentido. De esta manera la información no es estructural,

en tanto el sentido como tal lo es. En otras palabras, el sentido es acumulación de información que (de manera fenomenológica) se convierte en un horizonte de posibles selecciones, una vez se presente la comunicación. Pero esta definición de información es insuficiente si se quiere observar lo operativo de un sistema. Se requiere la definición de comunicación.

Si se parte del concepto de sentido, queda claro, en primer lugar, que la comunicación es siempre una acción selectiva. El sentido no permite más que la selección. La comunicación toma algo del actual horizonte referencial constituido por ella misma, y deja aparte lo otro. La comunicación es el procesamiento de la selección. Sin embargo, no selecciona como se toma una y otra cosa de un depósito. Esta idea nos llevaría de nuevo a la teoría de las sustancias y a la metafísica de la transmisión. La selección actualizada en la comunicación constituye su propio horizonte, aquello que selecciona ya como selección, es decir, como información. Lo que comunica no sólo es seleccionado, sino que ya es selección y, por eso mismo, es comunicado. Por ello, la comunicación no se debe entender como proceso selectivo de dos, sino de tres selecciones. No sólo se trata de emisión y recepción con una atención selectiva en cada caso; la selectividad misma de la información es un momento del proceso comunicacional, porque únicamente en relación con ella puede activarse la atención selectiva. (Luhmann, 1998:142).

Desde esta perspectiva Luhmann retoma el modelo de Shannon y Weaver y lo generaliza evitando centrarse en el proceso de transmisión entre un emisor y un receptor y tomando en cuenta sólo las operaciones que se realizan en el procesamiento de la información: la información se selecciona, se da a conocer (se comunica) y se entiende de alguna forma. Así la comunicación no queda reducida a lo que quería decir o la forma de codificación de un emisor o la decodificación de un receptor, sino sólo y exclusivamente como el procesamiento de la información disponible en textos, gestos, sonidos, etc.

Desde esta definición de comunicación y en relación con la información y el sentido, se puede decir que el proceso de comunicación mismo tendría características estructurales y sistémicas. Las estructuras siempre remitirán a referencias anteriores que según como se ha indicado, constituyen sentido. La comunicación pues, ocurre en estructuras de sentido. Desde el punto de vista sistémico, la información al ser seleccionada de tres formas distintas remite a la misma organización del sistema, es decir, un evento de

comunicación siempre remitirá a un todo organizado que a su vez permite que la comunicación misma ocurra.

Las características estructurales del sentido que serán de mucha relevancia para el modelo metodológico propuesto son las siguientes en Luhmann:

- (a) Al relacionarlas con problemas de complejidad, las estructuras (de sentido) operan en el paso de una complejidad no estructurada (sentido no especificado) a una estructurada (sentido especificado), o en otras palabras hay un orden emergente que puede ser observado a través de una estructura (Luhmann, 1991:259).
- (b) La estructura es la relación entre elementos que está direccionada por selecciones entre un gran número de posibilidades (de sentido) que pueden considerarse constantes en tanto duren. “Así, una estructura es, aparte de todo lo demás que pueda ser, la limitación de las relaciones permitidas en el sistema” (Luhmann, 1991:259)
- (c) “Las interdependencias se dan sólo por medio de la selección, ya que una interdependencia total es inalcanzable. Lo específico de la dependencia se distingue de otras posibilidades neutras, indiferentes, y sólo así el modelo privilegiado adquiere valor de estructura. Las interdependencias establecidas con éxito sirven luego, a la vez, como puntos de vista y como limitantes de selecciones de las estructuras que se pueden anexar a ellas, porque cada renovación obtiene, en tanto intervenga en las interdependencias, consecuencias imprevisibles que se multiplican y que, por lo tanto, no pueden ser evaluadas unilateralmente como positivas. La selección de las limitantes actúa, entonces, como limitante de selecciones, y esto reafirma la estructura (Luhmann, 1991:260). En otras palabras, el sentido especificado, no está determinado por la estructura de sentido que funge como su horizonte, pero surge una relación de condicionamiento.
- (d) Finalmente la relativa invariabilidad de las estructuras: “La invariabilidad no es más que un requerimiento para la operacionalidad de la limitación. La exclusión de otras posibilidades necesita, si ha de acontecer siquiera, asegurarse (relativamente) contra la readmisión de lo excluido. Sólo así se puede cumplir la función de las estructuras. Visto más de cerca, hay que diferenciar la invariabilidad de la dimensión objetiva, de la temporal. Objetivamente se trata de la protección contra la intervención constante de otras posibilidades; temporalmente se trata de la duración de esta protección” (Luhmann, 1991:260).

Así pues, un acontecimiento puede ser visto como estructura de relaciones que posibilitan las selecciones realizadas en el momento en que ocurren. Luhmann utiliza el término redes de referencias (Luhmann, 1996:280) para describir las distinciones que redundan o varían en un acontecimiento específico. Esta metáfora sería la propia descripción de las estructuras posibles formadas por distinciones.

Así pues, una comunicación requiere de estructuras de referencias a informaciones anteriores que han sido dadas a conocer y que son entendidas de algún modo y que sin lugar a dudas pueden ser seleccionadas en un hecho presente. Esto nos lleva a entender que la estructura de una comunicación es genealógica, condicionada por las propias comunicaciones pasadas referidas pero nunca determinada por las múltiples posibilidades de elección que se pueden presentar ante un hecho comunicativo o acontecimiento.

En cuanto al carácter sistémico de la comunicación nos estaríamos refiriendo a los principios organizativos de la información a través de las comunicaciones. Aquí ese principio sería la selección de distinciones que a su vez son distinción. De esta forma entramos a operar bajo el principio de von Bertalanffy (1982) en donde el sistema es definido por las relaciones de organización y control entre entidades que hacen parte de un todo. La diferencia es que aquí no estamos hablando de entidades materiales enlazadas por un todo, sino de eventos que tienen la característica de ser selecciones de información que responden a un todo construido por las mismas selecciones. El todo sería la organización de selecciones respecto a otras selecciones y el principio de organización estaría dado por los enlaces entre esas selecciones.

Los sistemas pues, son formas de organización de acontecimientos que permiten una relativa estabilidad a las estructuras. En este sentido la comunicación en sí misma no tendría un carácter sistémico, pues simplemente cumple la función de enlace dentro del sistema. Sin embargo, la comunicación sólo es posible si existe un sistema en el cual haya información que se de a conocer y se entienda de alguna forma. Esto en pocas palabras constituiría el sistema social en Luhmann y los sistemas específicos en su teoría: la ciencia, la política, la economía, la educación, etc.

Conclusiones

1. La cibernética de primer orden no presenta un marco teórico satisfactorio que resuelva el problema de la subjetividad y por consiguiente de la constitución de sentido que permita conciliar la relación entre sistema y entorno. Sólo puede considerarse una lectura desde el emisor o el receptor y el entorno es entendido como ruido.
2. La cibernética de primer orden al considerar los problemas de transmisión de información como su eje central, pierde el objeto de la comunicación al problematizar el de la interacción como factor determinante del sentido dado a la información. La cibernética de segundo orden propone desviar la atención de este tipo de problematización hacia las formas de organización sistémica de la información misma. El sentido no estaría pues en la interacción efímera, sino en los patrones de redundancia y variación de la información misma.
3. El considerar la organización de la información como autoorganización e inclusive como proceso sistémico autopoietico permite la introducción más precisa de nociones cognitivas a la constitución de diferentes dimensiones en el ser humano: lo biológico, lo psíquico y lo social. Cada una de estas dimensiones se constituye de información que tienen sus propios mecanismos de organización. El entender que cada una de estas dimensiones se autoorganiza, permite comprender cada una de estas formas de autoorganización como saberes o procesos cognitivos diferenciados y relativamente autónomos (sin duda en interdependencia).
4. La cibernética de segundo orden, especialmente desde los planteamientos de Luhmann, parecieran resolver un problema clásico en los estudios cibernéticos: la inclusión del sentido y la subjetividad en la observación de procesamiento de la información sin generar ambigüedad entre interacción, comunicación y transmisión.

Bibliografía

- Gómez Vargas, Héctor (2008). "Sociología Cultural y Comunicología". En: *Historia de la Comunicología Posible: Las Fuentes de una Pensamiento Científico en Construcción*. León (México): UIA, pp. 77-124.
- Günther, Gotthard. "Cybernetic Ontology and Transjunctional Operations". En: Yovits M.C., G.T. Jacobi, G.D. Golstein (Eds). *Self-Organizing Systems*. Washington DC: Spartan Books. 1962, pp. 313-392.

Luhmann, Niklas (1995). *Las ciencias modernas y la fenomenología*. Conferencia dictada en el auditorio del Ayuntamiento de Viena el 25 de mayo de 1995. Manuscrito. Traducido por Javier Torres Nafarrate.

Luhmann, Niklas (1996). *La ciencia de la sociedad*. México DF: Universidad Iberoamericana.

Luhmann, Niklas (1998) [1984]. *Sistemas sociales: lineamientos para una teoría general* [Soziale Systeme. Grundrisse einer Allgemeinen Theorie] (tr. Silvia Pappé, Brunhilde Erker y coordinado por Javier Torres Nafarrate). México: UIA; Rubí (Barcelona): Anthropos; Bogotá: Ceja.

Luhmann, Niklas (2007). *La Sociedad de la sociedad* (tr. Javier Torres Nafarrate). México: Herder

Maturana, Humberto y Francisco Varela (2003a). *El Árbol del Conocimiento: Las Bases Biológicas del Entendimiento Humano*. Buenos Aires: Lumen.

Maturana, Humberto y Francisco Varela (2003b). *De Máquinas y Seres Vivos*. Buenos Aires: Lumen.

Mead, G.H. (1993). *Espíritu, Persona y Sociedad: desde el punto de vista del conductismo social*. México: Paidós.

Merton, Robert K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: University of Chicago Press.

Navarro, Pablo (1998) [1990]. "Ciencia y Cibernética". En: Ibáñez, Jesús (coord). *Nuevos Avances en la Investigación Social I*. Barcelona: Proyecto A, pp. 41-47.

Parsons, Talcott (1974). *La sociedad: perspectivas evolutivas y comparativas*. México: Trillas. pp. 9-49.

Piaget, Jean (1975). *Biología y Conocimiento*. Madrid: Siglo XXI.

Piaget, Jean (2005). *La equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo*. México: Siglo XXI.

Piaget, Jean y Rolando García (2004). *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*. México: Siglo XXI.

Rogers EM y Kincaid L (1981). *Communication Networks: Toward a New Paradigm for Research*. Nueva York: The Free Press.

Rogers E. M. (1986). *Communication Technology: The New Media in Society*. New York: Free Press.

Simmel G (1964) [1955]. *Conflict and the Web of Group-Affiliations* (Trad. Kurt H. Wolff y Reinhard Bendix). Nueva York: The Free Press.

Shannon CE y Weaver W (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, University of Illinois Press. Versión en Español: (1976) *Teoría matemática de la comunicación* (tr. Rafael A. Hernández). México: SCT Telecomunicaciones.

Spencer-Brown G (1977) [1972]. *Laws of Form*. New York: The Julian Press.

Varela F (1998). “Historia de la Reflexividad”. En: Ibáñez, Jesús (comp.) *Nuevos Avances en la Investigación Social I*. Barcelona: Proyecto A.

Von Bertalanffy L (1982) [1968]. *Teoría General de los Sistemas*. México DF: Fondo de Cultura Económica.

Von Foerster H (1998). *Sistémica Elemental: Desde Un Punto De Vista Superior*. Medellín: Fondo Editorial Universidad Eafit.

Wolf, Mauro (1987). *La investigación de la comunicación de masas*. Barcelona: Paidós.

¹ Universidad de Antioquia-Departamento de Sociología. Su correo electrónico es: gabrielvelezcuartas@yahoo.com.mx y su sitio Web: <http://www.gabrielvelezcuartas.com>

² Rogers comprende la interacción tal y como lo hacía Simmel, esto es importante para entender la creación de su modelo. Dice Simmel: “Society exists where a number of individuals enter into interaction. This interaction always arises on the basis of certain drives or for the sake of certain purposes” (Simmel 1971:23). La naturaleza de lo social podría observarse “only when one individual has an effect, immediate or mediate, upon another, is mere spatial aggregation or temporal succession transformed into society” (Simmel 1971:25).

³ Se entiende por *interpenetración* la relación entre dos sistemas funcionalmente diferenciados y clausurados operativamente que no sólo se acoplan en sus distinciones sino que son necesarios el uno para el otro, es decir, co-evolucionan: “La relación entre células nerviosas y cerebro constituye un buen ejemplo de esto; la relación entre sistemas de conciencia y sociedad constituye otro caso comparable con el primero —aun en el plano puramente cuantitativo” (Luhmann, 2007:79). De allí la relación de influencia entendida como co-evolución. Para mayor claridad remitirse en este mismo apartado al planteamiento de sistemas cognitivos.

⁴ Ambas funciones son introducidas en la matemática primitiva de Spencer Brown (1977) y adoptadas por las discusiones sociológicas alrededor de la cibernética no clásica o de segundo orden (Ver Luhmann, 2007 y 1991; Ibáñez, 1998). Como ejemplo de la idea de la apreciación de la función de la memoria y la oscilación dentro del sistema se podría decir desde Luhmann: “El sistema se vuelve para sí mismo incalculable. Alcanza un estado de indeterminación no atribuible a lo imprevisto de los efectos externos (variable independiente), sino al sistema mismo. Por eso el sistema necesita una memoria, una memory function que le permita disponer de los resultados de las selecciones pasadas como estado presente —con lo cual tanto el olvidar como el recordar adquieren peso. El sistema se coloca a sí mismo en la situación de oscilar entre operaciones evaluadas como positivas o negativas, y en la de oscilar entre autorreferencia y heterorreferencia” (Luhmann, 2007:28-29).

⁵ Dice Luhmann refiriéndose al aporte de Husserl sobre la constitución del sentido y su aporte a la teoría de los sistemas sociales: “Con la distinción ‘operaciones-constitutivas-de-sentido’ —que dependen de si en su autorreproducción recursiva producen sistemas psíquicos o sociales— hemos llegado muy cerca de nuestro objetivo: dotar de un “mundo de vida” totalmente distinto a la intuición de teoría de Husserl” (tomado de: Niklas Luhmann. Las ciencias modernas y la fenomenología. Conferencia dictada en el auditorio del Ayuntamiento de Viena el 25 de mayo de 1995. Manuscrito. Traducido por Javier Torres Nafarrate).