

DE LA SEMIÓTICA A LA CIBERNÉTICA: UNA ESTRATEGIA PARA MODELAR SISTÉMICAMENTE EL SENTIDO

José A. Amozurrutia¹

Resumen

El propósito de este artículo es describir una estrategia para modelar sistémicamente el sentido en un texto asociado a un contexto. La estrategia parte de la concepción triádica propuesto por Peirce para la configuración de significados y de su ensamble para constituir cadenas de significados que determinan la orientación del sentido. A partir de este modelo proponemos su vinculación con la Epistemología Genética propuesta por Piaget y de ella establecemos analogías con la cibernética de primero y segundo orden para construir un sistema adaptativo. Con estos elementos conceptuales la estrategia concluye con la definición de los elementos y relaciones para modelar un sistema de cómputo que se propone debe ser considerado como herramienta fundamental para potenciar la reflexividad del equipo de investigación interdisciplinaria que analiza el texto.

El paso de la semiótica a la cibernética lo derivo estableciendo analogías conceptuales entre las disciplinas consideradas y lo describo mediante diagramas que ilustran y complementan las correspondencias entre ellas y la conformación del sistema de cómputo. El resultado final deriva en un conjunto de esquemas conceptuales que sintetizan la metodología propuesta y el modelo del proceso de semiosis con base en un lenguaje cibernético, así como los principales componentes del sistema de cómputo. Finalmente reflexiono sobre la naturaleza de las actividades de carácter interdisciplinario que enfrenta lo complejo en el análisis de un texto y que debe llevar a cabo el equipo de investigación dentro de la estrategia propuesta.

Palabras clave

Semiosis, Cibernética, Sistemas adaptativos, epistemología genética, Cibernética de segundo orden, Semiótica.

Abstract

The main target of this paper is to describe a strategy to construct a Systemic Adaptive Model that deals with meaning analysis in a text and its context. The point of departure of this strategy is the Peirce triadic model for text meaning that let us understand and explain semiosis process. From this model I propose conceptual relationship between Peirce concepts and Piaget Genetic Epistemology in order to establish better analogies and correspondences with first and second order cybernetics to construct an Adaptive model. With these conceptual elements the strategy proposes the definition of a computer system model that can significantly contribute to enhance the reflexivity of an interdisciplinary research group working with text analysis.

The relation from semiotics to cybernetics comes from several conceptual analogies supported by epistemology concepts which are addressed in the paper through schematic representation used to complement and reinforce the correspondences between disciplines and system

construction. Final results are several diagrams that synthesize the general methodology for the semiosis process modeled within a cybernetic language and main system components to be programmed. Final reflections emphasize the complexity challenges that research groups with interdisciplinary activities face when addressing complexity in text analysis.

Keywords

Semiosis, Cybernetics, Adaptive Systems, Genetic Epistemology, First and second order Cybernetics, Semiotics.

Introducción

Explicar el sentido de un *texto en su contexto* ha sido un reto permanente para el sociólogo interesado en el análisis social. El texto puede ser generado originalmente como un discurso escrito o derivado de una transcripción de otro discurso hablado. En ambos casos el reto implica hacer explícitos los elementos y las relaciones dentro de un esquema valorativo, que explique la dirección y magnitud de los signos, de las comunicaciones, de los hechos, acciones y/o actividades implícitas en el texto, siempre acoplado a un contexto.

Explicitar lo implícito implica asumir un nivel de acercamiento o distanciamiento sobre el tema que se analiza y una complicada delimitación del contexto. De aquí las perspectivas lingüistas que parten de unidades de observación diádicas (Saussure) o tríadicas (Peirce) sobre la constitución de los significados, así como también las perspectivas de los sociólogos centradas en los hechos (Durkheim), en las acciones (Weber), en las comunicaciones (Luhmann), en la interacción entre actores (Mead, entre otros), como en perspectivas orientadas en las actividades (Engestrom) y a los roles (Parsons) del dominio social. En todos los casos, el análisis se orienta a explicar “el sentido” de las manifestaciones -del lenguaje y/o de los hechos, acciones, comunicaciones, actividades-, que parte de los actores y/o del contexto de dichas manifestaciones.

La metodología que propongo para realizar el análisis parte de una perspectiva sistémica.² Se trata de una construcción de tipo heurístico orientada a desarrollar la técnica de la simulación que da énfasis a la propiedad de la adaptabilidad³ de un sistema. No se trata de usar modelos matemáticos clásicos basados en ecuaciones diferenciales o en funciones objetivo, sino de proponer una estrategia –formalizable desde el punto de vista matemático- que se aproxime a las características de procesos de auto-transformación y auto-organización de la dinámica de los procesos de un sistema que analiza y aprende a analizar.

El propósito de este trabajo es proponer *un modelo sistémico* susceptible de ser programado como sistema de cómputo que permita funcionar como herramienta que potencie la reflexión de un equipo de investigación sobre los significados y el sentido que tiene un texto dentro de un

contexto. Dicho modelo está orientado a organizar entidades –esencialmente signos-, pero puede ser aplicada a entidades consideradas como hechos, acciones, actividades, representaciones sociales o símbolos, que estén constituidas por elementos y relaciones asociadas a códigos, funciones, estructuras y procesos vinculados no solo al texto sino a su contexto, así como a registrar y reorganizar entidades que le permitirán reconocer y explicitar la semiosis implicada en la explicitación del sentido en el texto.

Parto del concepto propuesto por Charles S. Peirce, para modelar los significados y el proceso de la semiosis, concebida como una forma de integración matizada por operaciones de unión, de concatenación, o de embonamiento sucesivo de tríadas de las que se deriva el sentido de un texto. A partir de su conceptualización original y de su vinculación con una epistemología genética, establezco una vía de acceso hacia un pensamiento sistémico derivado de la cibernética de primero y segundo orden, que nos permite proponer un modelo para desarrollar *un sistema adaptativo* susceptible de ser programado y que potencie grados de reflexividad de un equipo de investigadores ante el análisis de un texto.

La relación que establezco entre la semiótica de Pierce, la epistemología de Piaget, así como entre esta con la cibernética de Wiener y a la perspectiva de una cibernética de segundo orden de von Foerster para diseñar el modelo lógico del sistema adaptativo, toma en cuenta solamente analogías conceptuales que no incluyen el dominio fenomenológico del agente que las vincula, esto es, no deberán ser operadas por un agente orgánico sino por un agente cibernético, una computadora estándar con los recursos actuales de hardware y software. La relación entre estas disciplinas, independientemente a su implementación en un sistema programado y consecuente aplicación en algún tipo de análisis, es muy escasa. Sin embargo, la reflexión sobre la vinculación entre la semiótica y la cibernética ha sido ampliamente formulada por Soren Brier (2003 y 2006); y el análisis semiótico del discurso, -no desde la perspectiva Peirciana- está ampliamente reseñada por Gonzalo Abril (1995). Por otro lado, las posibilidades de la semiótica hacia los dominios de la biología (como la biosemiótica) y a la comunicación, considerada como una disciplina transversal a todo el trabajo interdisciplinario está presentada en Carlos Vidales (2006).

Este modelo y su implementación dentro de un problema real plasmado en un texto y su contexto, es asumido como herramienta fundamental para un equipo de investigación que analiza un texto. En este sentido, este equipo enfrenta dos retos: el primero, orientado a la asimilación de un modelo -precisamente la propuesta de este trabajo como Sistema Adaptativo para el análisis de textos en contextos- que implica la comprensión de la conjunción de varias disciplinas; y el segundo reto lleva a poner en práctica el análisis con base en conceptos considerados como *suaves* en términos de relaciones de relaciones de diferentes disciplinas, con conceptos *duros* asociados al uso del instrumento computacional. Esto, dentro de una actividad compartida por las conceptualizaciones de profesionales -sociólogos, comunicólogos, epistemólogos- que analizan de manera interdisciplinaria el significado en un texto.

Divido el artículo en tres partes, las primeras corresponden a dos niveles de acercamiento para establecer correspondencias entre disciplinas y definir la estrategia de vinculación entre la semiótica y la cibernética. En la tercera concluyo haciendo una reflexión sobre los retos más importantes que es necesario dilucidar, la manera de seguir desarrollando el modelo, y las limitaciones de la estrategia propuesta que es necesario considerar.

1. Estrategia general: primer acercamiento a la concepción sistémica

La estrategia general parte de *un modelo simple de construcción de conocimiento* parcialmente embebido en un sistema formulado como un programa de cómputo y por un equipo de investigación que lo construye y asimila como parte de su herramienta de trabajo. Identifico el programa de cómputo como el Sistema Adaptativo (SA)- y al equipo de investigación interdisciplinaria⁴ como (SA/eqInv)⁵. Las operaciones fundamentales *del nuevo sistema SA/eqInv* serán las de señalar e identificar elementos (palabras) y relaciones (entre palabras) como entidades configurantes del texto a partir de las cuales se definirán tríadas de palabras con significados potenciales que asumirán una mayor definición al establecer nuevas relaciones con otras palabras de otras tríadas del texto y del contexto registrado respecto al texto. La definición de los elementos y los tipos de relación son establecidos inicialmente por el investigador y van quedando registradas en la base de datos -de conocimientos- del sistema, y en etapas posteriores el señalamiento y las relaciones posibles las propondrá el sistema y serán validadas por el

investigador, para que en una etapa posterior sea posible que el sistema asuma una mayor autonomía en el establecimiento de las relaciones.

El desarrollo de las interrelaciones de las entidades configurantes en nuevas entidades implica operaciones epistemológicas elementales como *distinciones*, *seriaciones*, *ordenamientos* y operaciones más elaboradas como *abstracciones*, *generalizaciones*, *inferencias* y en general, reflexiones sobre los *modos de reequilibrar* los momentos de desequilibrio de los procesos⁶. En cada uno de estos momentos de transformación hay una vinculación entre la constitución de significados y la organización integral del sistema que los organiza. Ello implica grados de auto-organización sistémica que si bien están en función de nuevas instancias de significación de las entidades configurantes, conducen a establecer nuevas relaciones de un orden superior que en este trabajo no abordaremos. Aquí solamente delimitamos una forma posible de traducir la constitución de las tríadas peirceanas y el proceso de semiosis para aproximar al equipo de investigación hacia una zona de convergencia de los significados dentro de un texto y su contexto.

1.1. El observador del texto / contexto

Un aspecto relevante de la estrategia general radica en explicitar *el sentido*⁷ que tiene un texto para un *observador* que lo distingue de manera significativa, de su *contexto*⁸. Ello implica la importancia del contexto para que las significaciones del texto se orienten de una manera específica de acuerdo al contexto. A su vez, este observador se caracteriza por conjugar un conjunto de atributos que sintetizo e integro de la siguiente manera: como un hacedor que permanentemente interioriza su percepción del mundo externo y permanentemente exterioriza su mundo interno⁹, que construye una interacción entre él y los otros como sujetos cognoscentes y el y los otros como objetos cognoscibles. Un observador que asume una reflexividad de segundo orden¹⁰ consciente de su punto ciego y de la paradoja sobre la imposibilidad de la permanencia o de la retención del cambio. Este observador asume una continuidad posible en los procesos de *comprensión / explicación*¹¹ que enfrentan lo complejo de su objeto de estudio y desarrolla una distinción entre éste, antes, durante y después de su presencia e intervención inevitable con dicho objeto.

Desde este nivel de observación, la estrategia que propongo no es sino una aproximación, que a largo plazo pretende ser asintótica, convergente hacia una forma de construcción de una semiosis *modelada como sistema adaptativo*¹² y construida por un SA/eqInv centrado en la continuidad entre el dominio psicológico y el dominio social de los actores inmersos en un fenómeno social.

1.2. Distinción relativa entre significado y sentido

Distingo significado, de sentido, en que este último se puede pensar como el producto de la vinculación de dos o más significados derivados del texto y necesariamente relacionados con los significados del contexto del texto. Si bien el sentido puede pensarse también como un significado, y de esta manera solo hacer referencia solo a significados o al significado de un texto, hago la distinción para referir por un lado al conjunto de significados en un texto y por otro al conjunto de significados del contexto a partir de los cuales se configura *la resultante final*¹³ entendida como *el sentido del texto*. El sentido entendido como una medida de la orientación que tiene la intención última derivada de un conjunto de significados asociados a comunicaciones, acciones y/o actividades en un contexto. De esta manera, el ámbito del significado está circunscrito al ámbito del sentido.

1.3. Elementos configurantes del signo

Tomo como referencia la semiótica de Peirce¹⁴, porque parte de una configuración triádica como generadora de nuevas instancias de signos. El punto de partida es un concepto de tríada constituida por tres relaciones que se dan de manera simultánea y están a su vez asociadas a un encadenamiento permanente de tríadas. De las relaciones se configuran tres instancias a) un *representamen*, algo relacionado a alguien, a otra cosa, en algún aspecto - b) un *objeto* que lo que representa, palabra, sonido, gesto..., y c) un *Interpretante*, como un algo bajo algún aspecto o capacidad...más desarrollado, que suscita un significado.

Esta unidad de observación triádica puede ser concebida también como una forma de la correspondencia necesaria entre “Representante / objeto / Interpretante”, con una dinámica de conformación que elude una operación en serie. Sin embargo para conceptualizarla –y aquí un

primer giro de observación de la idea original- dentro de una perspectiva cibernética es necesario repensarla –temporalmente- de manera serial, como una gestación del representamen, que se asocia a un objeto y a la vinculación de ambos a un interpretante. Este mecanismo permitirá romper la paradoja sobre la materia prima que determina el producto pero que a su vez requiere del producto para ser materia prima.

Se trata de asumir un proceso continuo -una semiosis- basado en un conglomerado de relaciones en permanente construcción que –cuando el observador pierde temporalmente su seriación-, puede pensarla como la simultaneidad de relaciones en la tríada y en la configuración de nuevas tríadas, como nuevos significados que en su conjunto configuran un significado mayor y que al vincularlo y hacerlo consistente con las tríadas y cadenas del contexto, lo podemos denominar como el *sentido de un paquete de conjunciones de signos*.

En la parte izquierda superior de la figura 1 mostramos una forma gráfica para representar la tríada peirceana como dos relaciones en serie y una en paralelo. En la parte inferior mostramos una forma de representación sincrónica en la que el significado emerge en la intersección de las tres instancias. En la parte derecha, mostramos dos formas de representación diacrónica.

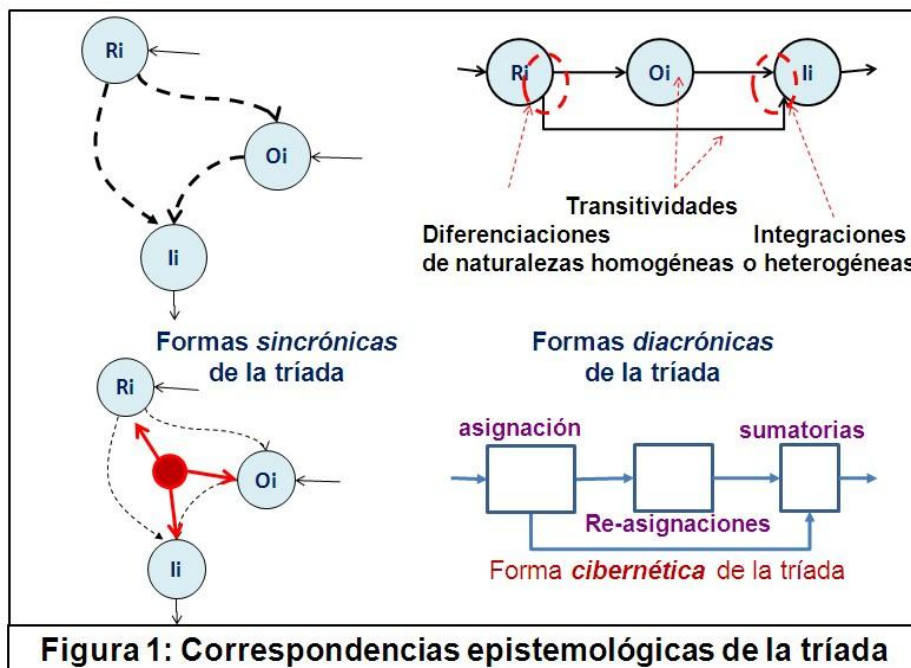


Figura 1: Correspondencias epistemológicas de la tríada

Los matices que pueden adoptar las tríadas están basados en principios organizados en *tricotomías* que permiten distinguir múltiples relaciones e interdefiniciones entre cualidades, propiedades, acciones y objetos que como materialidades permiten conformar símbolos.

Pero este cúmulo de posibilidades de construcción de significados no es necesariamente el más idóneo para analizar los textos que un sociólogo enfrenta para comprender / explicar la realidad social que analiza. La comprensión y explicación del sentido del texto puede efectuarse mediante niveles de observación y análisis más distantes que exigen un gradiente de matices menos granulado que el considerado en las tricotomías¹⁵. Por ello es posible modelar sistémicamente una construcción de significados basada en la semiosis peirceana para conformar una herramienta potencialmente útil –que como *sistema adaptativo* incrementa la reflexividad del investigador ante el análisis de un texto.

1.4. Semiosis y epistemología

A partir de la definición de tres categorías que determinan los modos de ser ontológicos de los componentes de la tríada, Peirce establece *tricotomías* par configurar las tríadas. De esta manera establece la categoría de *primeridad* que corresponde a la cualidad asociada al signo, la categoría de *segundidad* que corresponde a la actualidad del signo, y la de *terceridad*, la cual corresponde a la relación entre los componentes para establecer un significado con el sello de relación legal, como una ley que rige la estructura del signo, y determina la acción de significar. La interacción de estas tres categorías con las tres posibilidades de materialidad del signo (como representamen, como objeto y como interpretante), generan nueve interdefiniciones que van de la conformación de la materialidad menos densa fraguada por una primaridad del representamen –denominada como *cualisigno* por Peirce-, hasta la cristalización de una terceridad en un interpretante, -denominada como *argumento*. Pero de las 27 combinaciones posibles, un subconjunto de ellas se hace manifiesto en los lenguajes de la palabra y otras en los lenguajes de las formas. Interacciones como uniones, embonamientos y concatenaciones¹⁶ implicando interdefiniciones entre grupos de tríadas van conformando cadenas de tríadas, que generan nuevos significados y constituyen el proceso de la semiosis.

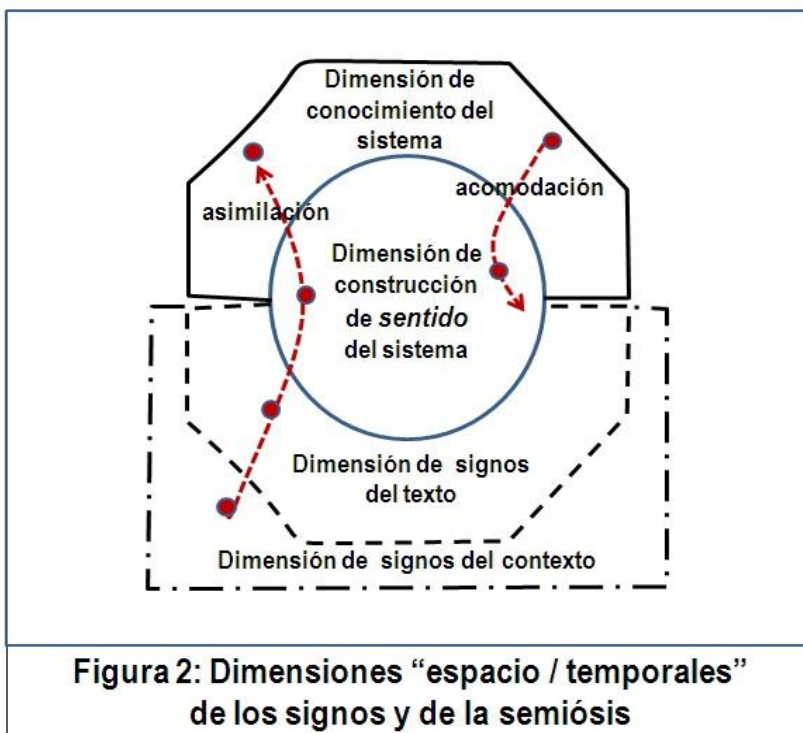
En esta breve síntesis de los elementos y relaciones básicas de la teoría peirceana sobre el signo, quedan establecidos los conceptos a partir de los cuales se genera el significado y junto con una concepción de los procesos de deducción, inducción y abducción Peirce deriva nuevos elementos y relaciones para configurar una forma más delimitada de la construcción de hábitos. Sin embargo, considero que es posible enmarcar la dinámica de las tríadas y sus posibilidades de conformación y concatenación basado en las tricotomías dentro de una epistemología que haga explícitas el mayor número de operaciones elementales y tome en cuenta los estados posibles de equilibrio y desequilibrio dentro de procesos con operaciones más elaboradas.

En la parte superior derecha de la figura 1 presento las operaciones que pueden explicar el tipo de relación entre los componentes de la tríada peirceana. Se trata de hacer explícitas las operaciones epistémicas de integración y diferenciación, asimilación y acoplamiento como tipos de relación concebidas como uniones, embonamientos, concatenaciones¹⁷ que acontecen en la constitución de un signo y más adelante en el proceso de semiosis. En dicha figura se hacen explícitas operaciones de diferenciación e integración entre partes similares de la misma o diferente naturaleza, como bifurcaciones, dicotomías o separaciones.

En la figura 2 mostramos una figura con cuatro espacios que asocio a la base de datos del Sistema Adaptativo. Cada espacio tiene una dinámica diferente e íntimamente vinculada al tipo de operación en ellos: hay dos zonas de operación cibernética, equivalente a una zona neural y dos zonas pertenecientes –con líneas punteadas- al exterior del sistema, y corresponden al espacio para la información del texto y del contexto. Las denomino dimensiones espacio/temporales por tener límites poco precisos y borrosos entre ellas. En dichas dimensiones es posible comprender una forma y dinámica de los procesos de *asimilación* y *acomodación*¹⁸ de los elementos de las tríadas así como una parte del proceso de la semiosis.

En la figura 2 mostramos también una forma de representar la trayectoria del proceso asociado a la asimilación que va de la información –elementos / relaciones / tríadas / concatenaciones- percibida de la dimensión espacio/temporal del texto y del contexto hacia una zona espacio/temporal de tipo neural identificada como dimensión de conocimiento del sistema,

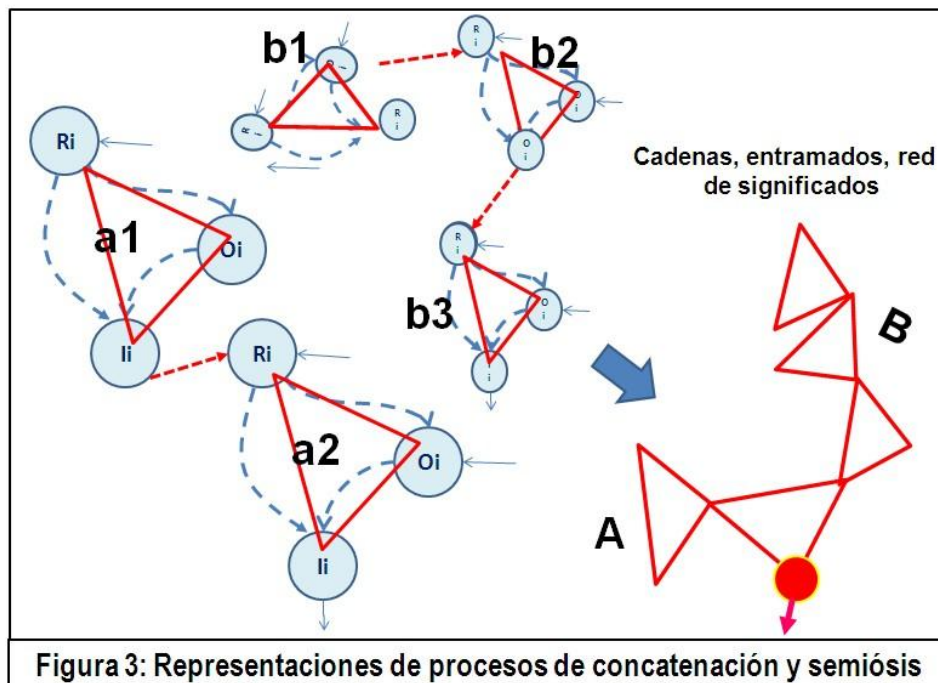
pasando por un espacio/tiempo de construcción sensorial de significados para el sistema¹⁹. De manera complementaria y paralela, mostramos en esa figura el proceso de acomodación de los signos asimilados a las nuevas formas posibles de los nuevos signos percibidos –semejantes y/o iguales- así como a las posibilidades de configurar la concatenación o ensamble de triadas posibles, previamente asimiladas, configuradas dentro del sistema.



Bajo la perspectiva de la epistemología genética, los mecanismos de asimilación y acomodación y los matices y gradientes en ellos nos permiten modelar las diferentes formas de integración de triadas y entre grupos de triadas constituidas como estructuras temporales. A partir de *asimilaciones* de los signos percibidos del contexto del texto sobre el texto, el “sistema / investigador” (SA/eqInv) identifica similitudes o distingue objetos para seleccionar aquellos que sean mejor *acomodados* en las estructuras que se van configurando en el sistema.

En la figura 3 mostramos la concatenación, ensamble o embonamiento de grupos de dos y tres triadas, primeramente por separado y posteriormente vinculadas, como una representación gráfica del proceso visual y representativo de la semiósis. Los criterios para explicar porqué se unen de esa manera las triadas y no de otra, responden a operaciones elementales de integración

y diferenciación dentro de los procesos de asimilación y acomodamiento entre los elementos y relaciones en dimensiones espacio-temporales diferentes. Se derivan de ordenamientos y selecciones asociadas a grados de similitud entre las tríadas y a constataciones avaladas por lo que sucede en las tríadas del contexto del texto.



1.5. Estrategia para vincular a la semiótica con la cibernética

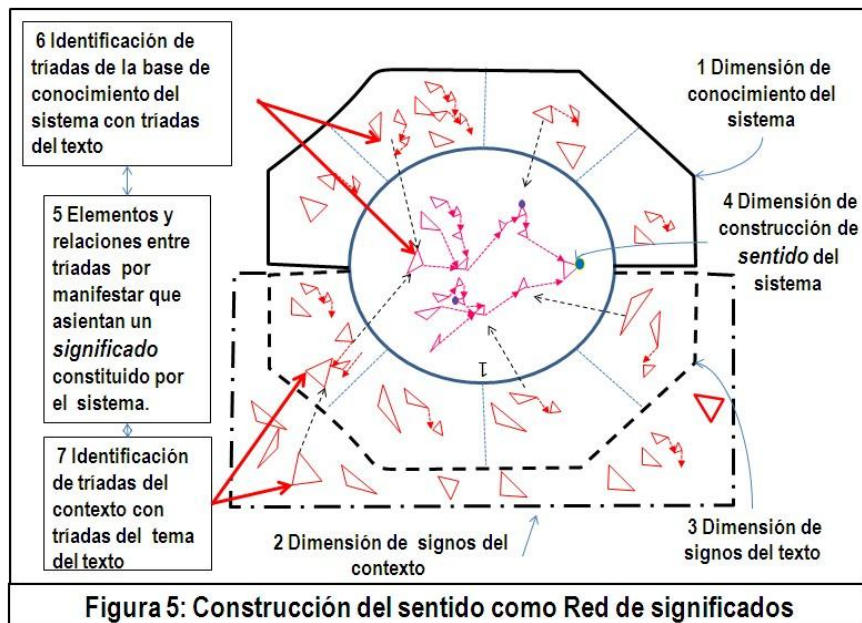
Un componente esencial en este primer acercamiento a la estrategia general de la concepción sistémica de la semiosis radica en establecer puentes que permitan explicitar mediante un juego rico de conceptos fundamentales, el paso del modelo de semiosis de Peirce a un modelo de sistema adaptativo. Para ello iniciamos desde la redefinición de la dinámica en el proceso de la semiosis en términos de una epistemología genética que enriquece la explicación del proceso semiótico y facilita su conectividad con los conceptos básicos de una cibernética de primer orden. En la parte inferior derecha de la figura 1 indicamos una selección de analogías pertinentes entre los conceptos referidos en las tríadas bajo la perspectiva epistemológica y bajo la cibernética. Con estos elementos será más fácil vincularlos a una cibernética de segundo orden, en la que se incluyen procesos de reflexión –también considerados dentro de la

epistemología genética- y un primer nivel de las funciones de auto-organización asociadas a las actividades del sistema / investigador hacia el texto y su contexto.

Recordemos que las tres operaciones fundamentales de los lenguajes de alto nivel basados en la cibernética de primer orden son las *asignaciones* (como formas de comunicación del entorno al sistema, dentro del sistema y del sistema al entorno), las *bifurcaciones* (como formas de disyunción con múltiples tipos de estructuras condicionadas), y las *repeticiones*, que pueden ser de un grupo de instrucciones –efectuadas mediante ciclos y ciclos anidados- y/o de la repetición de dicho grupo de instrucciones en varios lugares del sistema dando pie a las funciones y subprogramas. Las asignaciones responden a las necesidades de comunicabilidad entre las partes del sistema y los condicionamientos y repeticiones permiten emular el control y los ciclos de retroalimentación para la toma de decisiones del sistema. Prácticamente todas las operaciones epistémicas pueden ser simuladas dentro de las posibilidades de interacción entre los tres tipos de operaciones cibernéticas.

De manera semejante, la concepción de la reflexividad en los “sistemas que observan a sistemas observados” en donde se presentan varios tipos de circularidad causal (para el auto-control, la auto-organización, la auto-catálisis, la auto-definición y la auto-reproducción) es posible modelarla con las operaciones básicas de la cibernética y con nuevas formas de establecer relaciones entre el sistema y su entorno (interfases analógico-digitales operadas dentro de una lógica borrosa), estructuras modulares con una interconectividad de nodos neurales, estrategias de sistemas expertos, entre otros (Amozurrutia, 2006 y 2007).

En la figura 4 mostramos un diagrama muy simplificado de cómo es posible modelar el proceso de la reflexividad que desarrolla un observador de segundo orden, esto es, de observarse cómo observa o de observar a sistemas observando (Foerster, 1973). El diagrama de la derecha sintetiza dos grandes ciclos el “A” que sería permanente pero finito, como un ciclo de sistema vivo y el ciclo “B” que es el que permite el cambio de nivel de observación a la matriz (5) que es la que representa simbólicamente la dimensión constructiva del sistema. Dentro del ciclo A se muestra el modulo sensor del sistema (1) y el módulo efector (6). En el rombo (4) se indica la gran pregunta o condicionante que se haría el sistema para propiciar, buscar o construir un



1. El sistema parte de un primer nivel de “percepción / asimilación / acomodamiento” de elementos y relaciones de triadas elementales de su entorno para ir conformando y propiciando operaciones de permanencia, un primer espacio *–memoria²⁰–* donde se mantienen dichas relaciones. Identificamos a este espacio donde radica una parte sustantiva del conocimiento propio del sistema (1) sobre *un tema específico*, conservado dinámicamente en la memoria. Dimensiones 1 a 3 de la figura 5, y en donde necesariamente operan junto con la dimensión espacio/temporal 4, que corresponde a la zona donde se lleva a cabo la semiosis elemental o desarrollada.
2. A partir de la identificación y registro de las triadas en el texto (3), el sistema (SA/eqInv) las compara e identifica con las triadas que haya asimilado previamente. Si no las reconoce, las puede incorporar mediante un proceso de asimilación básica. Si las reconoce, entonces las identifica y las transfiere al espacio de construcción de sentido (4) indicado como un círculo en el esquema. En otro momento –y aquí volvemos a referir a procesos en serie, aunque se pueden pensar en paralelo por la alta velocidad de los procesos neurales y computacionales- el sistema (SA/eqInv) presta atención a las triadas posibles del contexto del texto para identificarlas y agruparlas nuevamente en el espacio de construcción de sentido (4).

3. Antes de establecer la concatenación de tríadas, -de construir la semiosis derivada de la unión de los signos- el sistema (SA/eqInv) verifica que las tríadas registradas en el texto las haya registrado previamente en el espacio identificado como el conocimiento propio del sistema (1). Si no las reconoce, es necesario llevar a cabo el proceso de asimilación básica. Si las reconoce, entonces puede establecer las concatenaciones o uniones entre tríadas del texto con las de su conocimiento propio (6). Estas relaciones que devienen como uniones se indican con las flechas punteadas de la figura 5.
4. El proceso de concatenación de tríadas necesariamente presentará muchas posibilidades de unión. El criterio para seleccionar la más idónea se deriva de una nueva relación de confirmación (7) entre las tríadas unidas en el texto -y avaladas por la memoria del sistema- con las tríadas derivadas del contexto.
5. La suma de las relaciones entre tríadas que asientan un significado constituido por el sistema van conformando una cadena de significados posibles que el sistema exterioriza mediante una forma de representación de texto escrito construida a partir del conocimiento que tiene el sistema sobre el tema del texto (5).

De esta manera, a partir de la explicitación de los elementos / relaciones implicados en la construcción que vincula a la semiótica con la epistemología, las cibernéticas de primero y segundo orden, el problema real por analizar en el texto, y de los tres tipos de información que será necesario procesar, será posible *comprender* (por parte del SA/eqInv) el contenido del texto en su contexto, tomado en cuenta el conocimiento previo del SA/eqInv del tema del texto y con ello, *interpretar* el sentido del texto en su contexto y poder *explicar* cómo se construyó dicho sentido.

2.1. Modelo de programación

Los elementos y relaciones básicos para programar el modelo que hemos descrito hasta ahora esta basado en el uso de la hoja electrónica. Este software es muy poderoso para modelar

configuraciones que impliquen fuertes interrelaciones entre las funciones y las estructuras de datos pero que no requieran de mucha memoria. En la figura 6 sintetizo los componentes básicos de la base de datos y de los módulos operacionales del sistema adaptativo.

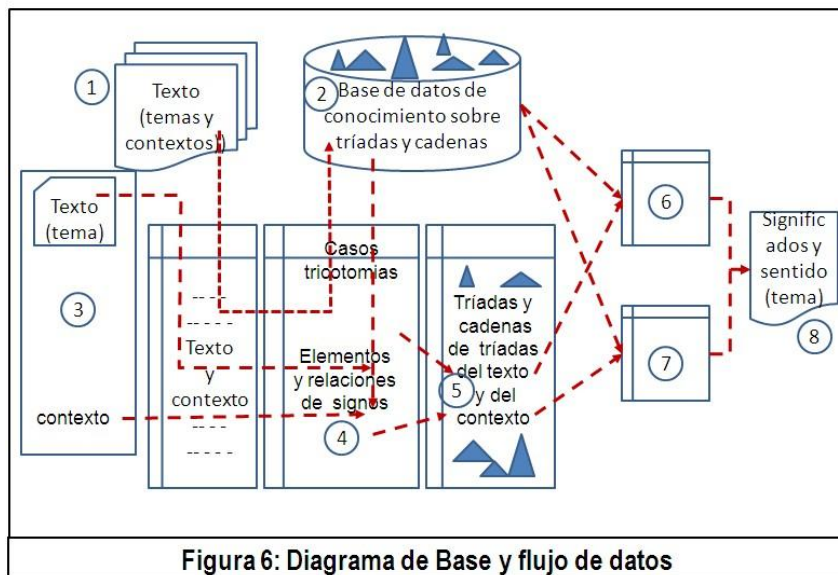


Figura 6: Diagrama de Base y flujo de datos

En dicha figura apreciamos las partes siguientes:

- Un conjunto de textos y contextos (1) relacionados con un tema de interés a partir de los cuales se genera una primera versión de la base de datos de conocimiento (2). Esta base de datos organiza palabras clave y un conjunto de concatenaciones posibles entre ellas dentro de campos asociados a los elementos de las triotomías peirceanas. El flujo de datos de los textos a la base implica un proceso de etiquetamiento o identificación de los componentes de las triotomías y de uno o más casos para constituir triadas. También se registran concatenamientos, ensambles o embonamientos posibles entre ellas.
- El procesamiento de un texto y la información de su contexto (3) sigue un proceso semejante: en las tablas (4) se indican mediante etiquetas los componentes de triadas posibles en el texto y el contexto y se agrupan como triadas y cadenas posibles en las tablas (5).

- Con estos elementos es posible establecer relaciones entre las triadas del texto y las de la base de conocimiento –entre (2) y (5) para generar (6) (si las hay) así como con las triadas del contexto –entre (2) y (5) para generar (7). Con estos juegos de triadas y de cadenas de triadas es posible seleccionar aquellas que estén en ambas tablas así como en la base de datos de conocimiento del sistema. Estas últimas, agrupadas en (8) podrán ser analizadas por el componente de interpretación de la base de datos de conocimiento para generar un texto que refiera a los significados del tema y al sentido como resultante final del proceso de semiosis cibernética.
- La generación del texto en la fase (8) que se desprende de las comparaciones y síntesis de los resultados de las etapas (6) y (7) es uno de los componentes del sistema que requiere de mucho tiempo para obtener algunos resultados. Se trata de que desde las primeras etapas de construcción de la base de datos de conocimiento (2) en la figura 6, se vaya construyendo un esquema categórico de referencia para cada tema directriz que se considera en el SA/eqInv. Es una construcción de relaciones jerárquicas de la que se desprende la conformación de textos –ya como valoraciones del sistema- que aplicarían de manera genérica a las cadenas de embonamiento de las triadas asociadas el tema del texto y su contexto.

El carácter adaptativo del sistema se centra en la capacidad para registrar y valorar de diferentes maneras los datos y la gran mayoría de las operaciones de integración y diferenciación dentro de los procesos de asimilación y acomodación. Este aspecto del sistema rebaza el espacio requerido para su presentación, pero puede ser consultado en un trabajo anterior (Amozurrutia, 2007). Cabe mencionar que la capacidad de *aprender* del sistema, de mejorar las posibilidades de ensamble entre los elementos asociados a las tricotomías peirceanas o de cualquier otra teoría de construcción de sentido, está considerada en la forma de la programación del sistema: puede registrar diferentes juegos de valoración para los observables, para la integración de variables y categorías, para el uso de adjetivos en las diferenciaciones que generan nuevos matices. El número de combinaciones para registrar y evaluar un conjunto de datos es elevado y con ello el sistema tiene varias formas de adaptarse a las perturbaciones y preguntas al sistema –a las

posibilidades de uso para el análisis del texto / contexto-, ya que dispone de una amplia gama de posibilidades de respuesta.

Esta progresiva actividad de transformación de las posibilidades de registro, asimilación y acomodamientos mediante parámetros en las opciones de registro, procesamiento y respuesta del sistema le infiere mayores grados de operar, cada vez más autónoma y propositiva que potencia de esta manera la reflexividad del investigador al disponer de muchas opciones de selección, derivadas del proceso de simulación. Con ello, la posibilidad de enfrentar lo complejo de manera alternativa a través de un equipo de investigación interdisciplinaria.

3. Algunas Conclusiones

- La construcción de sentido derivada de la interacción entre un Sistema Adaptativo y un equipo de Investigación que lo usa como herramienta que potencia su reflexividad es un reto que exige de una actividad interdisciplinaria. Dicha actividad enfrenta el reto de ir construyendo un sistema que va conformando una base de datos de conocimiento sobre la forma de ensamblar partículas –tríadas- de conocimiento. Estas configuraciones –como nodos constituidos por díadas o triadas relacionadas y asociadas a significados-, pueden estar vinculados al comportamiento social en términos de acciones, hechos, comunicaciones o actividades, que necesariamente derivan de una teoría social, pueden constituirse a su vez, como nodos configurantes. De ellos se pueden configurar cadenas de significados que dentro de un proceso mayor de asimilación y acomodamiento dentro de estructuras de organización interna de temas, permiten establecer posibilidades de sentido de un texto en un contexto.
- Las posibilidades del sentido generado por el SA/eqInv dependen inicialmente y en gran medida del equipo de investigación: identificaciones, señalamientos, clasificaciones, comparaciones y elaboración de esquemas jerárquicos. En la medida en que las capacidades del sistema de cómputo vayan incorporando las formas de identificar, señalar, clasificar y comparar –tarea que no hemos desarrollado en este trabajo-, el sistema SA/eqInv irá incrementando su reflexividad al modificar el tipo de actividades de uno y otro. Modificación que se orienta al cambio de nivel de observación sobre la construcción de esquemas

jerárquicos para los temas, sobre las formas de identificar elementos de las triadas, sobre los procesos de asimilación y en general, sobre las operaciones que interioriza el investigador en el sistema y las formas como el investigador hace que el sistema exterioriza los contenidos interiorizados en el.

- El camino que hemos querido explicitar para aproximarnos a las transformaciones del sistema SA/eqInv es mediante el acoplamiento de conceptos concebidos desde la semiótica, la epistemología y la cibernética. Se trata de una actividad que vincula tres disciplinas mediante el establecimiento de analogías y correspondencias entre conceptos muy semejantes que desde nuevos ángulos de observación y reflexión, permiten configurar nuevas formas de reflexión ante o complejo.
- Si bien el modelo de sistema adaptativo planteado parte del modelo semiótico de Peirce, es perfectamente aplicable a otros modelos de análisis de significados en discursos. En este caso las entidades consideradas han sido las triadas peirceanas pero podrían haber sido díadas o entidades con mas de tres elementos constituidas por componentes y relaciones más cercanas al sentido común, como es el caso de las relaciones actanciales de Greimas o los componentes de la tríada extendida de la Teoría de la actividad. Incluso es posible plantear la conformación de entidades de sentido basadas en la definición del conglomerado “sujeto / objeto / espacio / tiempo / acción” que permite efectuar un análisis más práctico en algunos temas, pero menos sustantivo y sujeto a una variación de posibilidades de complejo entramado. Pero ello no imposibilita configurar una versión del modelo –de ahí su carácter adaptativo- en que dependiendo del tema y del contexto del texto, se formulen procesos de integración de significados derivados de conglomerados de distintos niveles de observación.
- Hemos querido describir los primeros pasos de una estrategia para modelar sistémicamente el sentido configurado desde los significados posibles de un tema asentado en un texto dentro de un contexto, desde formas posibles de conocimiento organizado como base de datos, que integra conceptos de la semiótica y la cibernética. El camino por seguir es todavía muy arduo y requiere de una mayor comprensión de los fundamentos de las disciplinas y sobre todo de

su acoplamiento para configurar mejores formas de reflexión sobre nuestros problemas sociales.

Referencias Bibliográficas

Abril, G. (1995). *Análisis Semiótico del discurso*. Compilado por Delgado, J. y Gutiérrez, J. en Métodos y técnicas cualitativas de la investigación en ciencias sociales. Madrid. Síntesis.

Amozurrutia, J.A. (2007). *Sistemas Adaptativos para el Análisis Social: una aproximación desde la Sociocibernética*. Disertación Doctoral. Universidad de Zaragoza, España. Ver en <http://labcomplex.ceiich.unam.mx/tesis>.

Amozurrutia, J.A. (2006). *Lógica borrosa y Redes neuronales artificiales aplicadas a las ciencias sociales*, en Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, Época II, Vol. 22, Universidad de Colima: México.

Amozurrutia, J.A. (2008). *Genetic Epistemology, Mathematics and Systemic Thinking: As essential disciplines for social research interdisciplinary*. Artículo presentado en la Octava Conferencia Internacional de Sociocibernética. México DF. (<http://www.labcomplex.net>)

Bourdieu, P. (1975). *Esquisse d'une théorie de la pratique. Precede de trois etudes d'ethologie Kabyle*. París. Seuil.

BRIER, S. (2003). *The integration of second order cybernetics, autopoiesis and biosemiotics*. en *Cybernetics and Human Knowing a journal of second-order cybernetics, autopoiesis and cybersemiotics*, Vol. 10, No. 1. pp. 106-109.

BRIER, S. (2006). *Cybersemiotics: Why information is not enough! A Trans-Disciplinary Approach to Information, Cognition, and Communication Studies, through an Integration of Niklas Luhmann's Communication Theory with Charles Peirce's Semiotics*, en Arisbe. The Peirce Gateway, en <http://www.cspeirce.com/menu/library/aboutcsp/aboutcsp.htm>

Buckley W. (1993). *La Sociología y la Teoría moderna de los sistemas*. España. Amorrortu.

Carley, K.M. (2001). *Computational Approaches to Sociological Theorizin*. Tomado del Handbook of Sociological Theory. New York. Editado por Turner J.H., Kluwe Academic / Plenum Publishers.

Charklin S., Hedegaard, M. y Jense U. J. (1999). *Activity Theory and Social Practice*, USA. University Press.

García, R. (2000). *El conocimiento en construcción. De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de Sistemas Complejos*. España. Gedisa.

García, R. (2005). *Sistemas Complejos. Conceptos, Método y Fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. España. Gedisa

Gilbert N. y Troitzsch K. (2006). *Simulación para las Ciencias Sociales*. España. McGraw Hill.

Moscovici, S. (1961). *El Psicoanálisis, su imagen y su público*. Buenos Aires, Hyemul. (1979)

Piaget. J. (1978). *Las equilibraciones de las estructuras cognitivas. Problema Central del desarrollo*. México. Siglo XXI.

Piaget, J. y García, R. (1997). *Hacia una Lógica de significaciones*. Barcelona. Gedisa

Luhmann, N. (1998). *Sistemas Sociales (lineamientos par una teoría general)*. México, Anthropos, Universidad

Vidales, C. (2006) *La semiótica como matriz de estudio de la comunicación*. UNIrevista - Vol. 1, n° 3.

Von Foerster, H. (1973). *Construyendo la realidad (38-56)*. En *La Realidad Inventada*. Compilado por Watzlawick Paul, España. Gedisa.

¹ Ingeniero Químico por la Universidad Iberoamericana y Doctor en Sociología por la Universidad de Zaragoza, España. Miembro del SNI-I, Premio Walter Buckley Award” en Sociocibernética (ISA, RC51). Perteneció al Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Comunicación Compleja –LabCOMplex-, dentro del Programa de Epistemología de la Ciencia y Cibercultura, del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, CEIICH, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Comunicación Compleja (LabCOMplex) Su correo electrónico es: amoz@labcomplex.net y sitio Web: <http://www.labcomplex.mx>

² Una síntesis muy completa está en (Carley, 2001), especialmente respecto a los paquetes de software y los imprescindibles que es el uso del cómputo en el análisis social. Las estrategias de simulación orientada a las Ciencias Sociales se presentan en Gilbert y Troitzsch K. (2006).

³ Para los atributos de adaptabilidad del sistema tomo como referencia a Walter Buckley (1993)

⁴ El equipo de investigación está constituido esencialmente por al menos tres tipos de especialistas, un sociólogo, un especialista de la disciplina relacionada con el tema del texto que se analiza (de las ciencias físicas y naturales o de las ciencias sociales y humanísticas) y un ingeniero en sistemas. La actividad derivada de estos tres profesionales necesariamente debe ser interdisciplinaria, ya que la concepción teórica del sistema, por parte del sociólogo debe ser comprendida por el ingeniero en sistemas y el especialista, la concepción sistémica debe ser a su vez comprendida por los dos profesionistas, así como las especificidades del tema deben ser comprendidas por el Sociólogo y el ingeniero en sistemas. En esta interrelación el nivel de comprensión se enriquece al compartir elementos de lenguajes comunes como la epistemología, las matemáticas y el pensamiento sistémico. La interrelación de perspectivas, asume la predisposición de definir conjuntamente un objeto de estudio y una metodología orientada al análisis del texto, de su contexto y del desarrollo de las capacidades de análisis del problema, vertidas en el sistema de cómputo.

⁵ El uso que haré de la diagonal entre dos palabras o siglas refiere a la complementariedad entre los dos o más términos asociados a ella. Dicha complementariedad establece un gradiente de continuidad entre los dos conceptos.

Es una manera de hacer explícita la necesaria existencia de ambos conceptos –en este caso, refiere a la existencia de un sistema adaptativo acoplado a un equipo de investigación.

⁶ El componente epistémico de la propuesta está basado en la propuesta de Jean Piaget (1978 y 1997) y la extensión sistémica que ha realizado Rolando García B. (2000 y 2006).

⁷ Como primera aproximación –reforzada por una conceptualización matemática- asumo que el sentido de un texto es como la *resultante directriz* de varios elementos y relaciones significativas en el texto –como vectores-, la cual adquiere una dirección y magnitud dentro de un contexto –el entorno del texto- y ambos dentro de campo de gradientes valorativos establecido explícitamente por el investigador.

⁸ Esta distinción entre el texto y su contexto –pero cifrada como “texto / contexto”, no es distinta al principio de la diferencia “sistema / entorno” y de manera análoga la conceptualización de “elemento / relación” de la propuesta sistémica de Niklas Luhmann (1990).

⁹ Esta concepción como una forma de un conocimiento praxeológico la tomo del tercer modo de conocimiento propuesto por Bourdieu (1975).

¹⁰ Heinz Von Foerster es el autor del que parto para definir una Cibernética de segundo orden y de ahí, una reflexividad de segundo orden. Se trata de una reflexividad que parte de una experiencia asociada a un quehacer con la cibernética de primer orden en la que las operaciones fundamentales son la conectividad entre dispositivos digitales y analógicos, y las transformaciones de los procesos derivadas por la retroalimentación negativa del sistema. Un nuevo orden emerge cuando se reflexiona sobre los procesos para modificar la homeostasis de las retroalimentaciones, y domesticar el aprendizaje en las retroalimentaciones positivas, así como para transformar –computacionalmente- las conceptualizaciones entre lo digital y lo analógico y posibilitar una continuidad entre dominios de naturalezas aparentemente distintas. Observar a un observador que asume dichas actividades, lleva a cabo una reflexión de segundo orden.

¹¹ En este caso la diagonal refiere a una continuidad entre los procesos de comprensión y de explicación

¹² Los principales atributos que considero para el concepto de *adaptabilidad* refieren a la capacidad que tiene un sistema (equipo de investigación / modelo computacional) para generar nuevas alternativas de selección ante las perturbaciones que tiene en el contexto donde cohabita. Ello depende a su vez del desarrollo de elementos y relaciones orientadas a su auto-organización. En el caso del equipo de investigación que analiza un texto, la capacidad de adaptabilidad del sistema radica en el aprendizaje permanente –del investigador que modifica las estructuras / procesos del sistema- sobre las nuevas condiciones del entorno, del contexto del texto, incorporadas a su esquema de conocimiento / organización de su semiósis.

¹³ La referencia al término *resultante* permite establecer una relación con el concepto de vector y sus propiedades concebido desde la física, de esta manera la analogía se prolonga entre la referencia al origen del vector, a su magnitud (fuerza) y a su orientación (vinculación con una dimensión de valor). Además, es posible establecer nuevas correspondencias con las operaciones de la suma y del producto escalar o producto vectorial dentro de un espacio vectorial, de tal manera que la resultante de ellos (vectores / significados), es análoga al *sentido* final, a la suma de operaciones entre vectores, entre significados. Esta correspondencia tiene muy presente las limitaciones que presentan las equívocas analogías que se hicieron en las perspectivas mecanicistas del siglo XIX. La analogía que propongo no es para modelar el significado mediante vectores sino para comprender –desde uno de los lenguajes de las ciencias físicas y naturales- las posibilidades de una semiósis.

¹⁴ La fuente para los escritos de Peirce la tomo del sitio “The Commens Web Site” que integra una gran parte de su obra original. Se encuentra en <http://www.helsinki.fi/science/commens/aboutcommens.html>

¹⁵ Un ángulo de observación más comprensible y de sentido común, en términos de descripciones de relaciones de relaciones entre actores, es el caso de las relaciones establecidas en los esquemas actanciales o las estructuras dinámicas de la Teoría de la Actividad (Charklin, Hedegaard y Jense, 1999). Ambos modelos son factibles de incorporar al modelo SA/eqInv.

¹⁶ Este término lo uso como una forma cibernética de unión de palabras condicionado a un *embonamiento* entre ellas. Dicho embonamiento responde a las diferentes formas de relacionar primeridades con segundidades y terceridades peirceanas.

¹⁷ La alusión a los términos de concatenación y embonamiento no forman parte de los conceptos ni de Peirce ni de Piaget. Los incluyo como parte de su uso en lenguajes de programación –concatenamiento- y en el caso del embonamiento, asociados a las formas de mapeo o de mecanismos “llave / cerradura” de algunas perspectivas constructivistas

¹⁸ Ambos términos forman parte sustantiva de la epistemología de Piaget. Refieren a diferentes niveles de procesos de incorporación de nuevos elementos dentro de estructuras dinámicas de organización del conocimiento.

¹⁹ En este proceso de asimilación también se presenta la paradoja de qué ha sido construido primero, si las relaciones de los elementos de triadas no concatenadas o los elementos / relaciones de triadas ya concatenadas que permiten la configuración de significados. En un inicio, el sistema (ya como individuo en sus primeras etapas de desarrollo, ya como equipo de investigación con rudimentos de sistematización o como un equipo con un desarrollo más fuerte de un sistema de asimilaciones y acomodamientos o finalmente como un sistema más auto-organizado e independiente) establecerá relaciones que solamente conducirán a triadas independientes y no relacionadas. Después de un proceso permanente de aprendizaje, de prueba y error y de una heurística propia de cada sistema, se irán relacionando triadas para constituir las primeras cadenas de significados, que mas adelante permitirán dar sentido a movimientos, hechos, acciones, comunicaciones, elementales dentro de un contexto primitivo y simple, libre de ambigüedades. Este proceso, con más elementos de interacción y operaciones epistémicas más elaboradas, permitirá configurar no solo estructuras de significados más generales sino procesos de inferencia que tienen que ver ya con grados de inteligencia.

²⁰ Dicho espacio se puede aproximar bajo la perspectiva biológica con la suma de interconexiones entre conglomerados de dendritas, neuronas y axones en las redes neurales. Se trata de un espacio de dimensiones dinámicas de acuerdo al nivel de actividad de dichas redes y por tanto, dependientes del tiempo. De aquí que la memoria se puede modelar como un espacio derivado de la actividad temporal y dinámica de las conectividades entre paquetes de neuronas.