

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GEOGRAFÍA Y  
GEOMÁTICA <<ING. JORGE L. TAMAYO>>, A.C.**

**CentroGeo**

**Centro Público de Investigación CONACYT**

**LA TEORÍA DE LA CONVERSACIÓN EN CIBERCARTOGRAFÍA: EL  
DISEÑO DE UNA APLICACIÓN EN UN ATLAS CIBERCARTOGRÁFICO**

**TESIS**

Que para obtener el grado de:  
Maestra en Geomática

Presenta

Yolotzin Aguirre Figueroa

Supervisor Principal:  
**Dra. Elvia Martínez Viveros**

Examinador Externo  
**Dr. Ronald Nigh Nielsen**

Comité Supervisor:  
**Dra. Carmen Reyes Guerrero**

México, D.F., septiembre 22 del 2006

© CentroGeo. Derechos reservados. El autor otorga a CentroGeo el permiso de reproducir y distribuir copias de esta tesis en su totalidad o en partes.

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de tesis se inserta en una de las líneas de investigación en Geomática del Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C. (CentroGeo), la Cibercartografía y en el marco de un proyecto de este Centro patrocinado por el CONACYT. El proyecto es un artefacto cibercartográfico que aborda la competitividad en el territorio, al cual se le denominó Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio.

### **Cibercartografía**

El término Cibercartografía fue introducido por primera vez en 1997 en la reunión de Estocolmo (Suecia) de la Asociación Internacional Cartográfica (ICA) por Fraser Taylor. “La Cibercartografía transforma datos socioeconómicos, científicos y ambientales en representaciones interactivas que permiten al usuario explorar y entender de nuevas formas los patrones y relaciones espaciales. El cibermapa es un conjunto básico de coordenadas geoespaciales con atributos enlazados que actúan como un mecanismo organizador para el almacenamiento, análisis y diseminación de información específica sobre una variedad de conceptos. La Cibercartografía para una nueva Economía es cartografía que comprende los siguientes elementos:

- Es multisensorial; usa visión, oído, tacto y, eventualmente, olfato y gusto
- Usa formatos multimedia y una gran cantidad de tecnologías de la telecomunicación
- Es altamente interactiva e involucra de nuevas maneras al usuario “edutrenimiento” (“edutrainment”)
- Puede aplicarse a un rango amplio de conceptos de interés para la sociedad y no sólo para encontrar una ubicación o el medio ambiente físico.

- Es un paquete informativo/analítico que incluye textos, gráficas, fotografías, videos, tablas, estadísticas, modelos, comentarios de voz, sonido, música, realidad virtual e imágenes vivas de la cámara web.
- Se compila por equipos de individuos de diferentes disciplinas.
- Involucra nuevas asociaciones entre centros de investigación, agencias nacionales de mapas, sector privado, ONG's e instituciones educativas." (Taylor, 2003)<sup>1</sup>

Los avances tecnológicos, el desarrollo de las telecomunicaciones y la revolución de la tecnología de la información han sido fundamentales para impulsar el surgimiento y desarrollo de la Cibercartografía como un lenguaje nuevo para la transmisión de información espacial a grupos sociales, organizaciones o instituciones. (Taylor, 2003)

Con base en la visión de Fraser Taylor sobre los productos cibercartográficos como "la organización, presentación, análisis y comunicación de información espacialmente referenciada en una gran variedad de temáticas de interés y utilizada por la sociedad en formato interactivo, dinámico, multimedia, multisensorial y multidisciplinario" (Taylor, 1997), en el CentroGeo y en la Universidad de Carleton se inició el trabajo empírico para la elaboración de los primeros Atlas Cibercartográficos. En el CentroGeo éstos involucraron una intensa interacción con la sociedad, modelaje, procesos de producción y desarrollo tecnológico (Reyes, 2005:65)

La investigación empírica dio lugar a la construcción de los artefactos tecnológicos que en el CentroGeo se han llamado Atlas Cibercartográficos. En este centro se desarrollaron seis de estos atlas: Atlas Cibercartográfico del Lago de Chapala, Atlas Educativo del Lago de Chapala, Atlas Cibercartográfico de la Selva Lacandona, Atlas Cibercartográfico de Riesgos de Incendios, Atlas Cibercartográfico del Lago de Pátzcuaro y Atlas Cibercartográfico del Mar de Cortés.

1. Todas las citas del material bibliográfico de idioma inglés son traducciones del autor

Por ejemplo el Atlas Cibercartográfico del Lago de Chapala se diseñó para abordar la problemática de degradación del lago y se construyó con un enfoque de planeación territorial. El Atlas Cibercartográfico de Pátzcuaro se diseñó para abordar la problemática ecológica y el deterioro de la cuenca desde un enfoque de ecología del paisaje.

En estos seis artefactos cibercartográficos se enfocó la problemática desde una perspectiva sistémica y con la finalidad de apoyar los procesos de diferentes actores sociales interesados en la toma de decisiones y la planeación regional.

La etapa empírica abarcó el desarrollo de estos atlas y su inserción en diversos contextos sociales e institucionales. Los resultados e impactos obtenidos motivaron el inicio de un proceso de teorización. Así, en 2005 Carmen Reyes (2005:67) propone un primer marco teórico conceptual de la Cibercartografía; en el cual establece como pilares a la Cibernética, el Modelaje y la Teoría de Sistemas.

El proceso de modelaje implica la representación de una situación observada en términos de un modelo conceptual que describe su estructura genérica. Puesto que uno de los principales problemas para el modelaje es representar de manera holista diversas situaciones y procesos, el enfoque de sistemas facilita diferentes niveles de estructuración de la situación observada y la selección de los elementos o agentes involucrados. (Reyes, 2005:73)

“La teoría de sistemas permite identificar componentes e interrelaciones entre los diferentes subsistemas geo-espaciales que se desea modelar en un prototipo cibercartográfico” (REATCT, 2005:4)

La cibernética permite aproximar los procesos de comunicación y control y/o interacción inherentes de la Cibercartografía. El significado de “ciber” va más allá del hecho de que los prototipos cibercartográficos utilizan computadoras, tecnología e Internet. La Cibernética es “la ciencia del control y comunicación en el animal y la máquina” (Wiener, 1981:17), de ahí que la cibercartografía tenga como centro de interés el

análisis, explicación y predicción de los procesos circulares que genera la comunicación a través de los artefactos cibercartográficos. La Cibercartografía “es el campo donde la cartografía y la cibernética convergen generando mensajes en un lenguaje complejo capaz de transmitir la dimensión espacial de manera holista y efectiva” (Martínez y Reyes, 2005:99).

“Los Atlas Cibercartográficos son sistemas multidimensionales compuestos de tres ejes: modelos, representación de conocimiento y comunicación. Conceptualmente, las aplicaciones pueden ser aproximadas sistemáticamente desde cada una de estas perspectivas. Por ejemplo, un Atlas Cibercartográfico puede ser visto como un modelo de modelos como un meta-modelo geoespacial. Alternativamente, el proceso de comunicación se logra a través de mensajes e información organizada en subsistemas que utilizan múltiples lenguajes. El conocimiento es incorporado a través de modelos implícitos derivados del suprasistema que refleja el interés específico de los usuarios”. (Reyes, 2005:77)

“La información geoespacial se expresa en distintos lenguajes como mapas, gráficas, imágenes, diagramas, videos, fotografías, textos, sonido y música (potencialmente vía tacto y olfato), que deben ser diseñados, integrados y presentados de tal forma que el usuario reciba la información geoespacial. “(Reyes, 2005:78)

Los Atlas Cibercartográficos “son prototipos de un nuevo paradigma de comunicación y el lenguaje cibercartográfico involucra nuevas posibilidades para la transmisión y recepción de mensajes acerca del espacio geográfico.” (Martínez y Reyes, 2005:109)

Los Atlas Cibercartográficos como productos deben ser insertados en procesos para completar el ciclo cibernético y Carmen Reyes representó dichos procesos por medio de una imagen metafórica que denominó “hélice virtual en desdoblamiento” (Reyes, 2005:84)

“La génesis y el desarrollo de la Cibercartografía se visualiza como un proceso de retroalimentación representado por el desdoblamiento de una hélice virtual, donde las

demandas de la sociedad, la tecnología, la información y el conocimiento están emergiendo e interactuando en el proceso de generación de resultados científicos que impactan a la sociedad.” (Reyes, 2005:66)

“El punto de partida del desdoblamiento de la hélice son las demandas de la sociedad. La demanda social crea la necesidad de diseñar y producir servicios y productos cartográficos que satisfagan propósitos específicos. Estas demandas provienen de individuos, organizaciones o comunidades.” (Reyes, 2005:85)

Los mensajes espaciales que componen a la Cibercartografía son creados utilizando recursos de comunicación y modelaje que responden a las necesidades de información y conocimiento de la sociedad, la interactividad que es inherente en Cibercartografía permite a los usuarios manipular mensajes de tal forma que se crea información geoespacial. “Este proceso de retroalimentación entre el prototipo y los usuarios es una característica esencial de la cibernética y permite el avance de la trayectoria de la hélice. (Reyes, 2005:85)

La incorporación del prototipo en procesos sociales u organizacionales es fundamental en el desarrollo de la hélice ya que el prototipo “se convierte en dinámico, “vívido” en el sentido de que evoluciona de acuerdo con los deseos de los usuarios” y en este momento se regresa al punto de partida de la hélice, las demandas de la sociedad. (Reyes, 2005:86)

Los productos cibercartográficos “emergen de la observación del comportamiento de sistemas sociales en un espacio geográfico dado y evolucionan a través de las interacciones continuas con diferentes actores sociales. Por lo tanto, enfoques de cibernética de segundo orden se requieren para estudiarlos.” (Martínez y Reyes, 2005:103)

La Cibernética en sus orígenes estaba interesada en el modelaje de procesos y productos abstraídos de cualquier sistema particular para investigar las similitudes entre máquinas y seres vivos. Heylighen destaca que la fascinación, en la etapa posterior a

las Segunda Guerra Mundial con el control y las técnicas de cómputo, indujo un mayor énfasis en un enfoque ingenieril de la Cibernética, en el cual el diseñador determina qué hará el sistema. No obstante, investigadores más interesados en los aspectos de autonomía o autoorganización de los sistemas, en procesos de cognición o en el papel del observador en el modelaje de un sistema daría lugar, en los setentas, al surgimiento de lo que se conoce como Cibernética de Segundo Orden (Heylighen, 2001:3).

Martínez y Reyes citando a Geyer et al. mencionan que fue Von Foerster quien hizo la distinción entre la cibernética de primero y de segundo orden, con lo cual abrió nuevas oportunidades para estudiar la sociedad desde una perspectiva cibernética (Martínez y Reyes, 2005:102). La cibernética de primer orden tiene que ver con el estudio de los sistemas observados y la de segundo orden con el estudio de los sistemas observadores, el observador se vuelve parte del sistema que observa y se observa a sí mismo interactuando con el sistema. (Glanville, 1998:5)

El verdadero carácter cibernético de los Atlas Cibercartográficos se da por medio de las interacciones con usuarios y grupos de usuarios, “el ciclo cibernético de segundo orden emerge cuando los usuarios actúan como observadores del espacio geográfico y se observan a sí mismo como actores participantes de dicho espacio. “(Martínez y Reyes, 2005:115), lo cual se describirá a detalle en la sección 2.2.

De acuerdo con Scott, en la Cibernética de Segundo Orden se entiende que es el observador quien distingue a un sistema como tal; y que la forma en que el observador observa y conoce su mundo y los sistemas es un asunto complejo que implica que el conocimiento y el proceso de conocer se refieran, o mejor dicho, se auto-refieran al observador (Scott, 2003:1370-1371).

Siguiendo a Geyer, Martínez y Reyes argumentan que “los individuos construyen su propia realidad de acuerdo a su experiencia personal” (Martínez y Reyes, 2005:112). La interacción que se da entre los actores sociales y los Atlas Cibercartográficos permite que los primeros con base en su experiencia y formas propias de percepción del

espacio puedan a partir de la información y conocimiento del Atlas Cibercartográfico generar conocimiento nuevo sobre el territorio y los procesos que en él ocurren.

“Cuando los Atlas Cibercartográficos fueron insertados dentro de la dinámica de un grupo social, el proceso resultante dio cuerpo a un nuevo paradigma de comunicación del espacio geográfico que impactó la forma en que estos grupos percibían el espacio y los fenómenos que ocurren en él. Vale la pena mencionar que tales grupos compartían un territorio y una historia y, consecuentemente una visión del mundo, una cosmología. El reto es descubrir cómo estas percepciones influyen en la manera en que estos grupos dan significado a su realidad; y si este significado los lleva a generar e integrar una imagen de problemas compartidos que necesitan de una visión de consenso y de acción colectiva para encontrar soluciones aceptables” (Martínez y Reyes, 2005:114)

El atlas puede verse como un actor más en procesos de comunicación grupal; en los cuales su papel es el de facilitar la comunicación humana (Martínez y Reyes, 2005:115). En un nivel social, los Atlas Cibercartográficos pueden verse como un modelo de comunicación para ayudar en la conducción de sistemas sociales. Estos atlas contienen información y conocimiento enmarcados en un paradigma de comunicación que involucra la dimensión espacial e información y conocimiento que son elementos clave en la toma de decisiones y la acción social (Martínez y Reyes, 2005:116)

Para que los actores que interactúan en procesos de intercambio de información con el Atlas Cibercartográfico deriven significado y construyan nuevo conocimiento, debe existir un proceso de conversación en el sentido conceptual propuesto por Gordon Pask. “Pask fue un inventor y científico inglés y uno de los padres de la cibernética y del estudio de control y comunicación en sistemas naturales complejos y sistemas artificiales.” (Scott, 2001:2,3)

## Teoría de la Conversación

Gordon Pask (1928-1996) fue un científico inglés quien desde un enfoque cibernético desarrolló una “elegante” teoría del aprendizaje. “Los entornos de aprendizaje, desarrollados por Pask, ya fuera para entretenimiento, escritura a máquinas o estadísticas, veían al humano como parte de una resonancia que iteraba en ciclos que iban del humano, a través del entorno o aparato y de regreso al humano para iniciar el ciclo otra vez. Para él, ésa era la interacción por medio de la cual nos entendemos cuando hablamos o bailamos juntos. Pask especificó cómo funciona esto en detalle en sus múltiples publicaciones sobre la Teoría de la Conversación” (Pangaro, 1998). Esta Teoría intenta explicar el aprendizaje tanto en organismos vivos como en máquinas; su idea fundamental es que el aprendizaje ocurre por medio de conversaciones acerca de un tema en particular, las cuales se dan como interacciones entre las partes involucradas y sirven para hacer el conocimiento explícito. (Kearsley, 1994-2005)

La Teoría de la Conversación puede ser elaborada como una teoría general de la comunicación humana e interacción social y se interpreta como una teoría de enseñanza y aprendizaje. (Scott, 2001:3)

Mediante la Teoría de la Conversación es posible expresar la interacción entre los participantes en el proceso; de tal forma que posibilita analizar el intercambio de mensajes y la construcción de nuevos significados o conceptos a partir de un enfoque cibernético que aborda las relaciones circulares, y los modelos producidos a partir de los propósitos, acciones, flujos de información y procesos de retroalimentación y ajustes involucrados.

En respuesta a una de las preguntas de investigación planteada por Martínez y Reyes; “¿Cómo construyen los usuarios, a través de sus interacciones con los Atlas Cibercartográficos percepciones del espacio geográfico que incluye conocimiento de su función en dicho espacio?” (Martínez y Reyes, 2005:108), se propone en esta tesis el diseño de un Espacio de Conversación, con el cual diversos actores sociales podrían intercambiar información y conocimiento al entablar un proceso de conversación. Este

Espacio se incluirá en el Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio cuyo artefacto semilla se concluyó en el CentroGeo en Septiembre del 2005.

El Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio es un artefacto Cibercartográfico de segunda generación, ya que se fundamenta tanto en el trabajo empírico de los primeros atlas como en el marco teórico conceptual desarrollado por Carmen Reyes (REATCT, 2005:1). Así mismo a diferencia de los Atlas Cibercartográficos anteriores, su construcción se sustenta en un modelo de conocimiento con un enfoque de sistemas complejos.

A través del Espacio de Conversación se podrán hacer explícitas las relaciones de retroalimentación atlas-sociedad al instrumentar conversaciones acerca de las conversaciones que existen en un territorio. Tales conversaciones pueden versar sobre el proceso de tejer redes de colaboración y confianza entre los agentes e instituciones locales que forman e incrementan el capital social que es esencial para hacer a un territorio competitivo y dichas redes entre investigadores, industria y sector público son parte de las capacidades locales de innovación, siendo “la innovación el principal motor de la competitividad” (REATCT, 2005:6).

El desarrollo de este Espacio se basa en el supuesto de que la comunicación entre los actores sociales y el Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio facilitará la comprensión de la dimensión espacial de la competitividad al hacer explícito los actores y procesos que inciden en la competitividad del territorio y motivar la toma de las acciones apropiadas para posicionar dicho territorio en una situación competitiva.

El Espacio de Conversación es un “dominio conversacional” donde se representa de manera coherente un tema de estudio que en este caso serán las interacciones entre los actores sociales que en un territorio intervienen en procesos de competitividad. En este dominio, los conversantes con el atlas podrán construir un modelo de un concepto que en este caso será el del capital social en el territorio objeto de la conversación.

En el primer capítulo de esta tesis se sientan las bases conceptuales que enmarcan el desarrollo de este Espacio, mediante la descripción de la Cibernética Clásica y de Segundo Orden que sustentan el análisis y explicación de la Teoría de la Conversación la cual es el objeto del segundo capítulo y finalmente se propone en el último capítulo un diseño del Espacio de Conversación.

## **CAPÍTULO I CIBERNÉTICA**

La Cibernética vio su origen antes de tener un nombre. El estudio interdisciplinario de sistemas complejos en los tiempos modernos se inició con una serie de encuentros convocados por la fundación Macy entre los años 1940's y 1950's sobre "Mecanismos de Causalidad Circular y Retroalimentación en Sistemas Biológicos y Sociales", dichas conferencias incluían desarrollos en biología, psiquiatría, neurología, etc. (Scott, 2004:1365). En 1948 Wiener publicó el libro "Cibernética: Control y Comunicación en el Animal y la Máquina" y en 1950 "Cibernética y Sociedad". Desde entonces, las conferencias de la Fundación Macy fueron conocidas como las Conferencias Macy en Cibernética." (Vallée, 2003:853)

Wiener derivó la palabra Cibernética de "la voz griega kubernetes que significa, timonel, la misma raíz de la cual los pueblos de Occidente tomaron el vocablo gobierno y sus derivados. Más tarde Wiener encontró que la palabra ya había sido usada por Ampère, aplicada a la política e introducida en otro sentido por un hombre de ciencia polaco; ambos casos datan de principios del Siglo XIX." (Wiener, 1981:17). En 1948 Wiener definió a la cibernética como "La ciencia del control y comunicación en el animal y la máquina". Sus primeros esfuerzos se enfocaron en: ciclos de retroalimentación, sistemas de control y construcción de máquinas inteligentes. Con el tiempo han surgido un gran número de definiciones acorde al foco de interés de las investigaciones de los diversos autores.

Beyes hace una recolección de definiciones y destaca que la Sociedad Americana de Cibernética trata de encontrar un denominador común al definir a la cibernética como una forma de pensamiento, no como una colección de datos. (Beyes, 2005:450)

Por ejemplo: para el neurofilósofo McCulloch la cibernética es una teoría del conocimiento que se centra en la generación de conocimiento a través de la comunicación, mientras que la antropóloga Margaret Mead caracteriza a la cibernética como una forma de pensamiento interdisciplinario, que permite que los miembros de múltiples disciplinas se comuniquen por medio de un lenguaje común. Dando un paso

más adelante, Gordon Pask caracteriza a la Cibernética como un arte o una filosofía e incluso como una manera de vida (Beyes, 2005:450).

“La cibernética proporciona conceptos y terminología para construir puentes entre diferentes dominios del conocimiento. Ingenieros, antropólogos, neurólogos, psicólogos y economistas fueron construyendo modelos “similares” aunque con diferentes dominios de aplicación y conocimiento” (Scott, 2004:1367).

Así por ejemplo, Ashby desde la neurología se interesó en los servomecanismos, preocupación inicial de los pioneros de la cibernética; y avanzó el concepto de la “máquina homeostática” que ha sido fundamental en el desarrollo de modelos cibernéticos matemáticos como concepto de “caja negra”, el cual se ha utilizado en astrofísica, termodinámica y mecánica cuántica (The George Washington University, 2004). Ashby en su libro “Introducción a la Cibernética” utiliza una versión simplificada de la teoría de notación para presentar conceptos como cambio, estabilidad y regulación en sistemas complejos. Él ve a la cibernética como el estudio formal de las posibles máquinas. (Scott, 2004:1367).

Por su parte para el biólogo, Humberto Maturana quien con Varela propuso la teoría de “autopoiesis” para explicar la organización y generación de los seres vivos, propone la siguiente definición; “la cibernética es el arte y la ciencia del entendimiento humano” (American Society Cybernetics, 2005). Esta definición puede comprenderse mejor si se toma en cuenta que el interés central de Maturana es la biología de la cognición que “es una proposición explicativa que intenta mostrar cómo los procesos cognitivos humanos surgen de las operaciones de seres humanos como sistemas vivos” (Ruiz Alfredo, 2002).

“Es propósito de la cibernética desarrollar un lenguaje y unas técnicas que nos permitan, no sólo encarar los problemas más generales de comunicación y regulación, sino además establecer un repertorio adecuado de ideas y métodos para clasificar sus manifestaciones particulares por conceptos” (Wiener, 1981:18)

Mediante la cibernética se lleva a cabo el análisis de procesos similares que se dan en los seres vivos y las máquinas, como son el control de la información y las comunicaciones. Los sistemas cibernéticos necesitan de la comunicación para lograr el control. Sin la comunicación no es posible llevar el control y por lo tanto no hay forma de dirigir, tanto a un organismo como a una máquina, hacia determinados objetivos.

Wiener trabajó en la teoría de los mensajes, no solo en la parte electrotécnica de transmisión y el estudio del lenguaje, sino en el estudio de los mensajes como medio de manejar aparatos o grupos humanos.

La contribución fundamental de la cibernética es su explicación del comportamiento orientado a metas, como característica esencial de la mente y la vida, en términos de control e información. Después de los avances tecnológicos de la Segunda Guerra Mundial los cibernéticos estaban ansiosos por explorar similitudes entre sistemas tecnológicos y biológicos; en diseñar y estudiar sistemas digitales como modelos de cerebro y en utilizar estos sistemas como la mente de las máquinas.

La Cibernética tiene influencia en el nacimiento de la teoría de control, las ciencias de la computación, la teoría de información, la teoría autómatas, la inteligencia artificial, las redes neuronales, la ciencia cognitiva, la simulación y el modelado por computadora, la teoría de la complejidad, etc.

## **1.1 Procesos Circulares**

Las relaciones circulares se plantean frente a las relaciones lineales de cadenas causa y efecto y se explican a través del concepto de retroalimentación, donde el efecto retroalimenta a la causa. La circularidad bien modelada puede servir para explicar procesos dirigidos a propósitos.

En cada ciclo de retroalimentación la información acerca del resultado de la transformación o la acción es enviada nuevamente a la entrada del sistema en forma de

dato. Si este nuevo dato produce un resultado en la dirección opuesta al resultado previo tenemos una retroalimentación negativa y si el nuevo dato facilita y acelera la transformación en la misma dirección que el resultado previo, entonces la retroalimentación es positiva y su efecto acumulativo.

La retroalimentación negativa se define como la capacidad de respuesta para el mantenimiento de un estado estable. Cuando, como consecuencia de una fluctuación en el medio ambiente, el estado ideal de un sistema no coincide con su estado actual, el sistema reacciona produciéndose una nueva búsqueda del equilibrio o una corrección de la dirección para mantener el rumbo hacia la meta. Por ejemplo, para controlar la temperatura de una habitación se cuenta con un dispositivo para seleccionar la temperatura que se desea (temperatura “meta” o “ideal”), mediante un termostato se registra la temperatura ambiente y si no se tiene la temperatura deseada se enciende o apaga el calentador.

Así, la retroalimentación negativa conduce a la adaptación o búsqueda de objetivos, a que un sistema oscile alrededor de un equilibrio ideal. En algunos casos el objetivo es auto-determinado y preservado lo cual conlleva a la evolución, en otros casos el hombre determina los objetivos que serán llevados a cabo (Rosnay, 1997).

Un ejemplo de retroalimentación negativa es la homeostasis. La homeostasis es un proceso de interacción o mecanismo que balancea diferentes influencias y efectos para mantener un estado o comportamiento estable. Un sistema homeostático es un sistema abierto que mantiene su estructura y funciones, es decir, una multiplicidad de equilibrios dinámicos rigurosamente controlados por medio de mecanismos de regulación interdependientes. El sistema reacciona a cada cambio en el ambiente o a cada disturbio por medio de una serie de modificaciones de igual tamaño y en dirección opuesta a dichas variaciones que originaron el disturbio. El propósito de estas modificaciones es mantener el balance interno (Rosnay, 1997). La regulación de la temperatura del cuerpo en los organismos de sangre caliente es un proceso homeostático; los sistemas altamente homeostáticos se adaptan a los cambios en su contexto.

La retroalimentación negativa es el mecanismo de control que utilizaron Wiener, Rosenblueth y Bigelow en sus experimentos con “servomecanismos” o máquinas dirigidas a una meta. Ellos buscaban diseñar máquinas que desplegaran un comportamiento parecido al de los organismos, que se dirigieran a una meta o un propósito, por ejemplo, dispositivos de mantenimiento de rumbo de aviones, misiles y artillería. La retroalimentación negativa es así un mecanismo que permite al sistema mantener un equilibrio o estado estable, y que el sistema alcance sus metas o mantenga un estado preferido.

Por otro lado, la retroalimentación positiva cambia de estado al sistema, lo puede conducir a un comportamiento divergente como puede ser una expansión indefinida o un bloqueo total de actividades y podría llevar a la destrucción del sistema. Pero a partir de los trabajos del físico Ilya Prigogine sobre “orden a partir de la fluctuación” se empieza a considerar que la desviación y los procesos que promueven el desorden y la desorganización no necesariamente son destructivos. “Las desviaciones o fluctuaciones, si se mantienen y no son contrarrestadas por mecanismos correctores, producen una bifurcación que genera un cambio hacia una nueva organización, dando lugar a procesos de evolución que llevan a los sistemas a nuevos niveles de complejidad y orden” (Juturan Sara, 1994), como lo es el crecimiento de una ciudad cuando se crean mayores oportunidades.

Un ejemplo de retroalimentación positiva es la morfogénesis, procesos que apuntan al desarrollo, crecimiento o cambio en la forma, estructura y estado del sistema; un resultado de la morfogénesis es un aumento de la diferenciación de las partes componentes del sistema, por medio de la cual cada uno puede desarrollar su propia complejidad permaneciendo en relación funcional con la totalidad, ejemplo de ello son la especialización, el aprendizaje, etc. Estos procesos activan y potencian la posibilidad de adaptación de los sistemas a ambientes en cambio (Arnold y Osorio, 1998).

Por lo tanto, cuando un sistema utiliza la retroalimentación negativa, el sistema se autocorrigue y vuelve al estado inicial; no cambia. Cuando un sistema utiliza la retroalimentación positiva, el sistema pasa a otro estado; cambia o evoluciona.

En las siguientes secciones se presentan varios conceptos que están relacionados con los ciclos de retroalimentación, tales como los procesos circulares y entre ellos se destacan los siguientes:

- **Auto-aplicación**

En términos matemáticos, esta relación circular puede expresarse por medio de una ecuación recursiva de la siguiente forma:

$$Z_{t+1} = f(Z_t)$$

En esta ecuación tenemos una función recursiva no lineal que es la base para la geometría fractal y la dinámica caótica. (Heylighen, 2001:9)

Por ejemplo, la siguiente ecuación recursiva:  $Z_{n+1} = Z_n^2 + C$ , produce el fractal de Mandelbrot, el cual se puede observar en la figura 1.1:

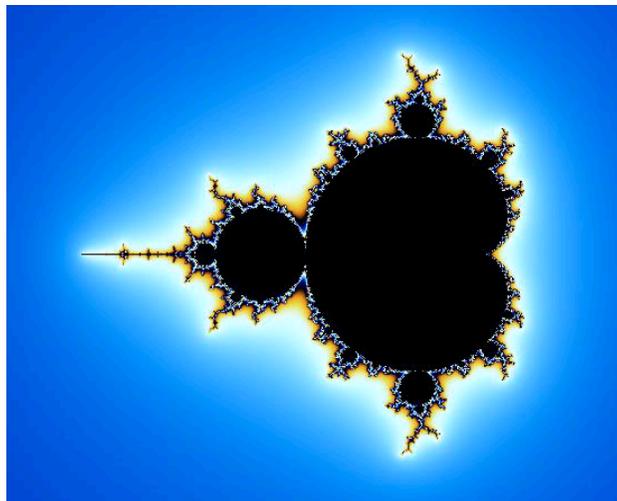


Figura 1.1  
Fractal de Mandelbrot

- **Auto-referencia** (Geyer, 1994)

Se asume como típico en seres humanos, tanto a nivel individual como grupal.

Se pueden distinguir tres significados de auto-referencia:

- 1) El significado neutral, el cual es utilizado en la cibernética de primer orden y también es aplicable en sistemas no biológicos. Este coincide con la auto-aplicación, donde el control de auto-referencia indica que cualquier cambio en el estado del sistema es dependiente del estado del sistema en un momento previo. Por ejemplo, la tasa de natalidad depende del tamaño de la población.
- 2) El significado biológico en el cual un sistema auto-referenciado contiene información y conocimiento sobre él mismo, esto es, su propio estado, estructura y procesos. En este caso, sentido y memoria son los requerimientos mínimos. Por ejemplo, el ser humano.
- 3) El significado de la cibernética de segundo orden, donde el sistema ya sea individual o social, colecta información acerca de su propio funcionamiento; esta información puede influenciar el funcionamiento del sistema. Requerimientos mínimos en este caso son auto-observación, auto-reflexión y algún grado de libertad de acción. Por ejemplo, la forma de organización de un grupo social para mejorar la calidad de vida de sus integrantes.

- **Auto-organización:**

La auto-organización es el proceso donde la organización de un sistema espontáneamente se incrementa, es un proceso de evolución donde el efecto del ambiente es mínimo y donde el desarrollo de nuevas y complejas estructuras se da en y a través del sistema por sí mismo. La auto-organización es llevada a cabo por medio de un proceso de variación interna (Heylighen, 1997).

Heylighen (2002) dice que el concepto de auto-organización en su sentido original considera la relación medio ambiente/ sistema. Este autor recuerda que el término “parece haber sido usado primero en un artículo de Farley y Clark del Laboratorio Lincoln”, definiéndose “como un sistema que cambia su estructura básica en función de su experiencia y medio ambiente”; cita que Von Foerster “argumentaba persuasivamente que sólo se organizan a sí mismos organismos y su medio

ambiente tomados en conjunto”; y, que Ashby “redefinió un sistema auto-organizado no como un organismo que cambia su estructura en función de su experiencia y medio ambiente sino más bien como un sistema que consiste del organismo y el medio ambiente tomados en conjunto”.

Existen numerosos fenómenos tanto en biología, química, física, computación, sistemas sociales, etc. que son descritos como auto-organizados. Por ejemplo, en biología tenemos: la homeostasis como la propiedad de auto-mantenimiento de sistemas que van desde una célula hasta el organismo completo, por ejemplo, el mantenimiento de la temperatura corporal; la morfogénesis que se enfoca en cómo un organismo se desarrolla y crece, por ejemplo el desarrollo embriológico; y, los autómatas celulares, los cuales son sistemas dinámicos que evolucionan en pasos discretos, entre otros.

- **Autopoiesis o auto-producción:**

Maturana en 1970 usó la palabra autopoiesis para “capturar el hecho de que los seres vivos son sistemas autónomos como redes discretas de producciones moleculares en las que las moléculas producidas con sus interacciones constituyen la misma red que las produjo y especifican su extensión en un ámbito de continuo flujo molecular” (Maturana, 2005)

Autopoiesis, (del griego poiesis) significa autoproducción. Así puede decirse que un sistema autopoietico es, a la vez, el productor y el producto” (Mariotti, 1999)

“En términos generales, la autopoiesis es el proceso mediante el cual una organización se produce a si misma. Una organización autopoietica es una unidad autónoma y auto-mantenible que contiene procesos de producción de componentes. Los componentes a través de su interacción generan recursivamente la misma red de procesos que los produjo. Un sistema autopoietico es operacional y estructuralmente cerrado que tiene intercambio de materiales y energía con el medio ambiente. Por ejemplo una célula, un organismo” (Heylighen, 2002)

## 1.2 Cibernética Clásica y Cibernética de Segundo Orden

La cibernética clásica está asociada con la escuela de pensamiento dedicada a preguntas acerca de información, dirección, control y comunicación dentro de cualquier sistema, aplicando conceptos como cierre, circularidad, mecanismos de retroalimentación y auto-gobierno en una colección heterogénea de disciplinas científicas y conceptos que responden a la necesidad de cooperación interdisciplinaria e investigación compartida, la cual es una aproximación ingenieril cuyo principal interés era la construcción de sistemas de control mediante mecanismos de retroalimentación negativa estando más interesada en la homeostasis o mantenimiento del equilibrio (Geyer, 1994).

La cibernética clásica generalmente trata con objetos que se perciben como externos como sistemas observados y a los sistemas observadores no les presta atención. “Esta visión corresponde a la epistemología tradicional cartesiana, que trata con sistemas observados, que se ven como parte de una realidad objetiva que permanece intocable por un observador externo y cuyos atributos personales no son permitidos en las descripciones” (Winter, 1999 en Beyes, 2005:450), es decir, para la cibernética clásica existe una realidad que no depende de la perspectiva del observador.

En la cibernética clásica el objeto observado es interpretado como caja negra, descrito en términos de sus entradas y salidas; las cuales se observan y se presentan con descripciones que dan la posibilidad de predecir estados futuros, permitiendo el control y dirección (Beyes, 2005:450).

El término de cibernética de segundo orden fue acuñado en 1970 por Heinz von Foerster en un documento presentado en el encuentro de la Sociedad Americana para Cibernética titulado “Cibernética de Cibernética”; en el que aclara esta frase mediante la distinción de la Cibernética de primer orden y de segundo orden, donde la de primer orden tiene que ver con el estudio de los sistemas observados y la de segundo orden con el estudio de los sistemas observadores, el observador se vuelve parte del sistema

que observa y se observa a sí mismo interactuando con el sistema (Valleé, 2003:855, Glanville, 1998:5).

La cibernética de segundo orden incluye explícitamente el/los observadores en el sistema que será estudiado y se enfoca en sistemas vivos y no únicamente en dispositivos tecnológicos.

De 1960 a 1970 von Foerster publicó una serie de documentos que describen cómo es que un sistema se convierte en un sistema observador. Su programa de investigación se enfocó en la explicación del observador por él mismo, “se necesita un cerebro para explicar un cerebro”. Si un cerebro es constructor de mapas y modelos, éste nos hace reconocer que todas nuestras teorías y explicaciones son construcciones, que nosotros tomamos la responsabilidad del mundo que construimos y que actuamos hacia el futuro que deseamos (Scott, 2004:1372).

Tuan y Ryan (2002) bosquejan la diferencia entre la cibernética de primer orden y de segundo orden; la cibernética de segundo orden, tiene que ver tanto con el propósito del sistema observado, como con la autonomía e interacción entre el observador y el sistema observado, la cibernética de primer orden se enfoca en el propósito del sistema observado y su control e interacción entre sus variables.

“La cibernética de primer orden estudia los sistemas desde el exterior, algo que puede ser libremente observado, manipulado y tomado aparte. La cibernética de segundo orden trabaja con organismos o sistemas sociales y reconoce que el sistema es un agente que interactúa con otros agentes y el observador (el observador y la situación observada no pueden ser separados, el resultado de las observaciones dependen de la interacción)” (Heylighen, 2001:3).

La cibernética de segundo orden se concentra más en entender “la evolución de la complejidad biológica y social que en controlarla” ya que esta más interesada en la retroalimentación positiva y en la morfogénesis que en la retroalimentación negativa y la autopoiesis (Geyer, 1994:7).

El ímpetu de la cibernética de segundo orden viene de la biología y la neurofisiología y en un estado posterior también de la epistemología. Scott relata que su creador, von Foerster fundó, en 1958 y fue director, hasta 1976 del laboratorio de cómputo biológico en la Universidad de Illinois, el cual se volvió un centro de referencia de investigaciones que han contribuido a la ciencia cibernética. Entre ellos, Maturana y Varela con su Teoría de Sistemas Autopoiéticos; von Glasersfeld, con su epistemología de constructivismo radical; Glanville, con su Teoría de Objetos; Niklas Luhman, con su Teoría de sistemas sociales; y Gordon Pask, con su Teoría de la Conversación (Scott, 2004:1370).

En la base biológica la cibernética de segundo orden se enfoca en el proceso de percepción y adquisición de conocimiento y en la base epistemológica en la naturaleza del conocimiento, lenguaje, cognición y comunicación. En la cibernética de segundo orden, el sistema es definido por su habilidad de reflexionar sobre sus propias operaciones en el ambiente y en si mismo. Estas operaciones generan variedad en el ambiente o en el sistema; la cual puede ser reconocida como variación sistémica recursiva: las observaciones pueden ser observadas, la comunicaciones pueden ser comunicadas, etc. (Geyer, 1994).

Foerster además de ser quien propuso la noción de la cibernética de la cibernética es considerado también el “poeta de la cibernética” y enunció un conjunto de proposiciones circulares que van desde; “todo lo que es dicho es dicho por un observador” hasta “el ambiente no contiene información; es como es” (Scott, 2004:1373).

La cibernética de segundo orden considera que las observaciones no son independientes de las características del observador. En este sentido su epistemología entra en el debate de la validez de una ciencia que en vez de ser objetiva abraza la subjetividad. Von Glasersfeld basado en la epistemología genética desarrollada por Jean Piaget “Desarrolló la filosofía del constructivismo radical como una alternativa al realismo de la corriente principal de la filosofía de la ciencia, es decir, la idea de que cada individuo construye su propia realidad para ajustarla a su experiencia personal; el

conocimiento construido de esta forma se ajusta pero no es igual al mundo de la experiencia” (Geyer, 1998:8).

La cibernética de segundo orden se basa en la epistemología del constructivismo (Glanville, 1998:5), la cual “sostiene que nuestros conocimientos no se basan en correspondencias con algo externo, sino que son resultado de construcciones de un observador que se encuentra siempre imposibilitado de contactarse directamente con su entorno. Nuestra comprensión del mundo no proviene de su descubrimiento, sino que de los principios que utilizamos para producirla”. (Arnold, 1997:3). No hay una representación objetiva del mundo que existe independiente de nosotros y nuestra experiencia. Con base en nuestro conocimiento construimos modelos de la realidad y nuestro conocimiento y experiencia surge de nuestra interacción con el mundo.

El lenguaje frecuentemente crea la ilusión de que las ideas, conceptos y el conocimiento son únicamente transmitidos, siendo que lo que se transmite está basado en la experiencia. (Scott, 2001:2)

El concepto de “constructivismo radical propuesto por Ernst von Glaseresfeld y basado en Piaget y directamente en los pensadores cibernéticos como Foerster, Pask y Maturana, en su vertiente más radical se ha contrastado con el modelo de transmisión donde el conocimiento es directamente transmitido y concebido como una representación de la realidad externa “objetiva” o “independiente de la mente” (Scott, 2004:1373).

Martínez y Reyes siguiendo a Heylighen señalan que el conocimiento del observador acerca del sistema está mediado por modelos que conceptualizan al sistema y que consideran únicamente la información que es relevante por el observador. En este proceso de conocimiento el observador genera modelos potenciales y el papel del mundo exterior es reforzar algunos de ellos y eliminar otros. Este proceso de reducción se logra por medio de la interacción (Martínez y Reyes, 2005:105-106).

La construcción de conocimiento que emerge de la interacción entre el observador y el sistema observado no lleva a un relativismo absoluto ya que el conocimiento se construye y valida socialmente. Los individuos que comparten una cultura y un lenguaje tenderán a percibir y asignar significado a sus percepciones de la misma manera (Martínez y Reyes, 2005:111). Desde una perspectiva científica el conocimiento generado tendrá que sujetarse a un consenso entre comunidades de pares y por supuesto a criterios de experimentación, validación, robustez, etc. del método científico.

El constructivismo radical es por si mismo un dominio consensual, que como dice Foerster es la explicación del observador por si mismo, conocemos lo que conocemos y conocemos el significado de nuestras acciones (Scott, 2004:1374).

Scott explica que el observador inicia la observación de la realidad de manera objetiva, pero sus observaciones le proporcionan información de la constitución social y evolución de sistemas que observan, siendo esas observaciones construcciones basadas en sus experiencias y suposiciones y no abstracciones directas de la realidad, como se puede observar en la figura 1.2.

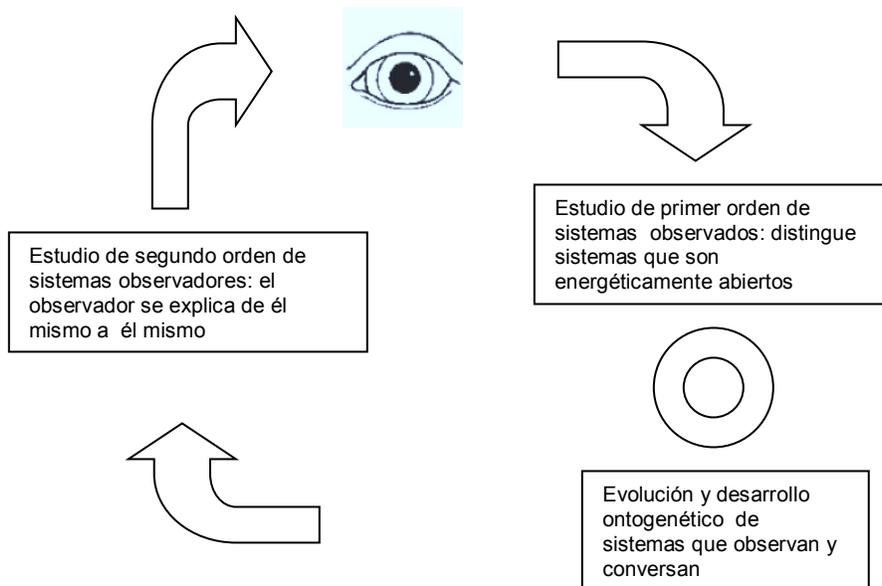


Figura 1.2

La epistemología de circularidad del observador en el dominio de explicación (Scott, 2004:1374)

Heylighen y Joslyn señalan que el peligro de caer en un relativismo completo en el que cualquier modelo puede considerarse que es tan bueno como otro puede evitarse si diferentes modelos pueden confirmarse o apoyarse mutuamente incrementando su validez conjunta (principio de coherencia) o si diferentes observadores están de acuerdo en un precepto o concepto (principio de invarianza) y logran un consenso o una “construcción social de la realidad” (Heylighen y Joslyn, 2001:22).

La inclusión del observador en el sistema dio lugar a que la cibernética se moviera más hacia la humanización. Los nuevos conceptos reconocen que el humano tiene voluntad. Aquí la voluntad implica que “conocemos lo que conocemos” y también que “conocemos el significado de nuestras acciones” (Tuan, 2004:67). La cibernética de segundo orden es un enfoque robusto para conceptualizar la interacción Atlas-Sociedad; misma que nos interesa para enmarcar los procesos de conversación objeto de esta tesis.

En esta tesis nos interesa el constructivismo ya que los actores sociales que interactúan con el Espacio de Conversación lo harán con base en su experiencia y formas de percepción del territorio. A partir de ello podrán plasmar su conocimiento acerca de los procesos de competitividad y su evolución y podrán retroalimentar información y conocimiento sobre las redes de colaboración y confianza entre los distintos actores sociales.

## **CAPÍTULO II**

### **TEORÍA DE LA CONVERSACIÓN**

La Teoría de la Conversación fue desarrollada por Gordon Pask y se originó bajo el marco de la Cibernética e intenta explicar el aprendizaje tanto en organismos vivos como en máquinas. La idea fundamental de la teoría fue que el aprendizaje ocurre por medio de conversaciones acerca de un tema en particular, las cuales sirven para hacer el conocimiento explícito. (Kearsley, 1994-2005)

El interés de Pask incluía trabajos experimentales en estilos psicológicos de estudio y modos de aprendizaje y fue pionero en el desarrollo tecnológico de máquinas de enseñanza adaptativas (Scott, 2001:3).

A pesar de que la Teoría de la Conversación puede ser elaborada como una teoría general de la comunicación humana e interacción social también puede ser interpretada como una teoría de enseñanza y aprendizaje, en la cual un participante desea exponer el cuerpo de conocimiento a otro participante.

La Teoría de la Conversación considera a los sistemas sociales como sistemas simbólicos, orientados al lenguaje, en los cuales las respuestas a determinadas preguntas sobre algún tema son personales y el significado surge de acuerdos mediante la conversación.

La mayor contribución de Pask al estudio de la cognición y el aprendizaje está en el concepto central de “conversación” como la interacción entre (al menos dos) participantes que buscan un entendimiento común. Pask nos libera de la visión estrecha de identificar estos participantes como individuos humanos. Para ello propone a los P-Individuos y a los M-Individuos.

## 2.1 M-Individuos y P-Individuos

Los P-Individuos (P de proceso o procedimiento) pueden implementarse o tomar cuerpo en diferentes M-Individuos (M de mecánica que incluye también biológica, electrónica o cualquier sistema de hardware). Los M-Individuos son la infraestructura de los P-Individuos. La teoría de la conversación es acerca de estos procesos. Los P-Individuos pueden existir en un cerebro, en diferentes cerebros, en una máquina, en diferentes máquinas o en una red de tales componentes. Los M-Individuos no juegan ningún papel en la teoría de Pask, lo cual no implica que sea una teoría despersonalizada. Los participantes en una conversación son yo y tú, ambos P-Individuos no sólo organismos de caja negra (o M-Individuo) con relaciones de input y output. Los participantes están conscientes de sí mismos y del otro. Cuando habitan un cerebro podemos llamar a su conversación pensamiento, cuando habitan cerebros diferentes podemos percibir su conversación como un proceso de aprendizaje cooperativo y de enseñanza mutua (Dirkzwager, 2001:574-575).

Un M-Individuo es tangible. Pask considera que un hombre es semejante a una cosa; es un animal; es una máquina única. Tiene una ubicación espacio-temporal y usualmente yuxtapuesta con otro M-Individuo llamado ambiente. El término ambiente es específicamente reservado para identidades que pueden ser descritas o prescritas como M-Individuos. (Pask, 1975:9). Así, un hombre físicamente es un M-individuo, en la medida que es el medio para comunicar sus ideas y conceptos. Los M-Individuos son el medio por el cual se da la conversación y pueden ser tanto mecánicos como biológicos, como lo son una computadora, el cerebro, etc. (Green, 2004:1433).

Un P-Individuo es una organización auto-reproducible y usualmente evolutiva. Es definida en términos de un “lenguaje objeto” (lenguaje mecánico que no involucra expresión verbal) (Pask, 1975:11). Ideas, conceptos, intenciones, deseos, etc., en la medida en que se expresan por medio del lenguaje son P-Individuos.

Cada P-Individuo tratará de formar un modelo del modelo de otro P-Individuo de un concepto y ellos intercambiarán y justificarán teorías uno al otro. Los P-Individuos de un

nivel superior son el resultado de acuerdos entre P-Individuos de un nivel inferior. (Niegel, 2005:368)

En el proceso de conversación el P-Individuo son las ideas, información, conceptos que son transmitidos o intercambiados por el M-Individuo, el cual es el medio de interacción, como lo es el cuerpo, el cerebro o el medio de comunicación.

La conversación puede entonces tomar lugar entre dos P-individuos correspondiendo a dos personas, por ejemplo, el aprendiz y el maestro, el buscador de información y el intermediario, etc. De cualquier forma, este no es necesariamente el caso. Los participantes en una conversación son P-Individuos y la conversación por sí misma es un P-Individuo. Un M-Individuo puede poseer múltiples P-Individuos (sistemas conceptuales), y un P-Individuo puede ser compartido por múltiples m-individuos.

## **2.2 Conversación y Acuerdo**

En una conversación, el intercambio lingüístico no necesariamente transmite conocimiento sino que induce a los participantes a intercambiar información, por lo cual una conversación se inicia mediante una vaga apreciación o idea preeliminar de un concepto. En la Teoría de la Conversación dicho concepto se considera como entendido únicamente hasta que las partes involucradas llegan a cierto acuerdo.

Pask retoma de la teoría cibernética el concepto de “estabilidad” y considera que la comprensión y el significado son estables, cuando dos personas llegan a un acuerdo basado en la comprensión. A partir de dicho acuerdo que se construye con base en elementos transitorios cambiantes, los conversantes pueden crear nuevos acuerdos para reemplazarlos por los anteriores, es decir, “la retroalimentación, las soluciones circulares que se dan en la interacción permiten la convergencia hacia un acuerdo compartido” (Yitzhak I, et al, 1995).

En la conversación queda de manifiesto el proceso cibernético de primer orden. Originalmente los conversantes tienen una idea preliminar sobre algún concepto; en el proceso de conversación van intercambiando ideas y construyendo acuerdos, hasta que se produce un concepto. Esto implica que se llegó a la estabilidad en la conversación. (Figura 2.1)

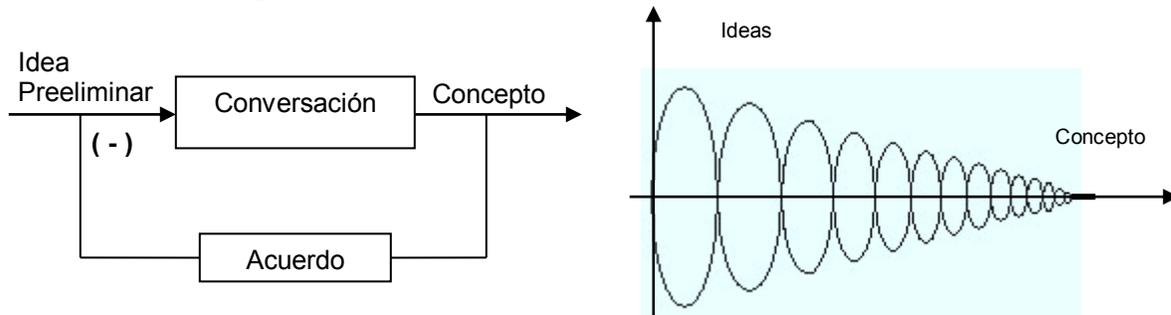


Figura 2.1  
Generación de Conceptos (Aguirre, 2005)

Si la conversación continúa, el concepto generado se usa en el proceso para ir derivando nuevos conceptos. Esto implica que los conceptos pueden ser considerados como reproducibles y potencialmente evolutivos ya que pueden ser los bloques de construcción de nuevos conceptos. El proceso general que inicia a partir de una idea preliminar y sirve de base para la generación de nuevos conceptos se puede ver en la figura 2.2.

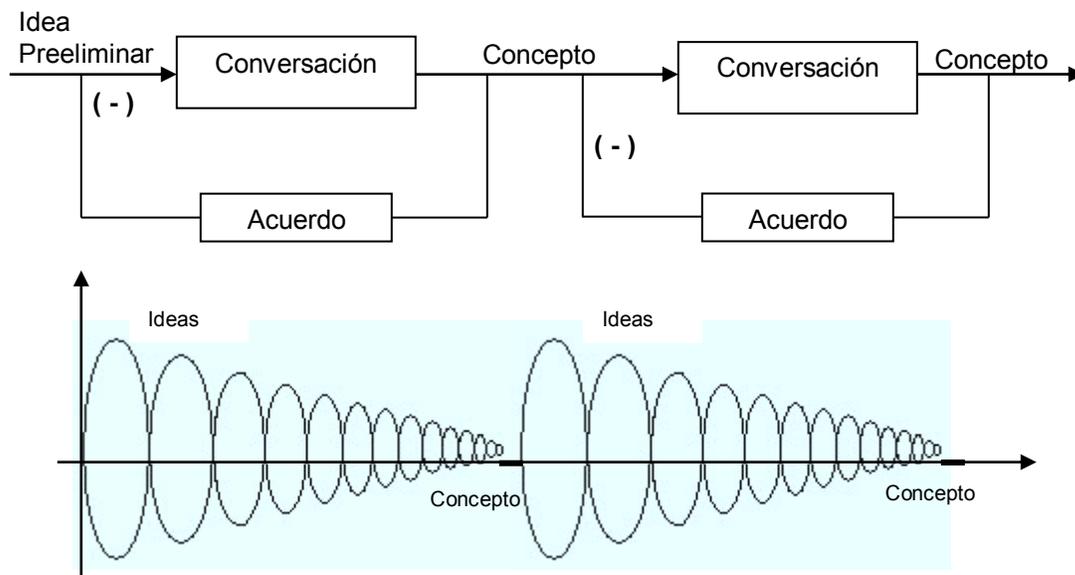


Figura 2.2  
Proceso general para la generación de nuevos conceptos (Aguirre, 2005)

Puede suceder que se establezca una conversación y no se llegue a ningún acuerdo y los participantes continúen conversando de manera indefinida sin producir ningún concepto. Mediante este ciclo de retroalimentación positiva, los participantes se van alejando cada vez más de la comprensión mutua, pero las ideas intercambiadas pueden servir como base para nuevas conversaciones y en un momento dado pueden cambiar el sentido e iniciar un proceso de convergencia que desemboca en la producción de un concepto como se muestra en la figura 2.3.

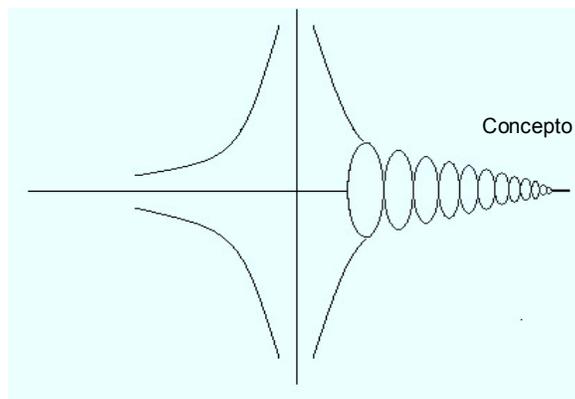


Figura 2.3  
Generación de un concepto partiendo de un desacuerdo (Aguirre, 2005)

No solo la idea de estabilidad, sino la noción tradicional de cibernética como control, información y comunicación, toman significados peculiares en el contexto de Pask.

Cuando el fenómeno de control involucra sistemas de seres humanos organizacionalmente cerrados, mentes, etc., el control no es un proceso unilateral o jerárquico, a través del cual el controlador controla al sistema controlado; en su lugar es un proceso bidireccional, a través del cual el controlador también es controlado por el sistema (Navarro, 2005:2-4), es decir, es un proceso cibernético de segundo orden y este control se lleva a cabo mediante la recepción de información por algún medio de comunicación entre participantes que construyen entendimiento de manera individual. El control opera tanto para la comunicación como para la comunicación acerca de la comunicación.

“Un dominio conversacional es un conjunto de tópicos (conceptos) que hacen coherente un tema de estudio o atención” (Niegel, 2005:369). Este dominio es el espacio donde se lleva a cabo el entendimiento y se exteriorizan procesos cognitivos complejos (Yitzhak, 1995, Glanville, 2001:658). El dominio consiste en el terreno o esfera que circunscribe tanto a las relaciones entre sistemas observados y los medios con los cuales éstas pueden observarse (dominio fenomenológico) como los estados potenciales de relación y/o actividad entre las unidades (dominio de interacción).

Se puede decir que los dominios conversacionales son registros de conversaciones exitosas, las cuales pueden ser reproducidas, dar lugar a nuevas conversaciones y evolucionar.

Los dominios conversacionales están compuestos de estructuras conceptuales que son mapas o esquemas de nombres de conceptos que muestran las conexiones donde cada concepto puede ser derivado de otros en dicho dominio y un conjunto de estructuras que pueden producir la relación de conceptos.

En los sistemas autoorganizados existen procesos que si son aplicados a un dominio dan origen a productos, mediante una actividad iterativa, quizás después de múltiples series de transformaciones. “Cada proceso produce un producto, cada producto es producido por un proceso” Pask (1990) (Pask y Zeeuw, 1992:21). Por ejemplo en el dominio de la biología tenemos los sistemas autopoieticos, los cuales poseen la capacidad continua y recurrente de producir sus componentes y relaciones fundamentales para su propia continuación, manteniendo su forma esencial y en el dominio conversacional tenemos la generación de conceptos.

Algunos sistemas son más flexibles que otros, en el sentido de que tienen la capacidad de producirse y reproducirse por ellos mismos y potencialmente evolucionar sin perder su individualidad. A esto se lo conoce como un sistema organizacionalmente cerrado, el cual puede estar asociado a su ambiente sin perder su identidad. (Navarro:3). En efecto, éstos sistemas se adaptan al medio ambiente a través de cambios en sus estados (es decir en su estructura) pero en el proceso su identidad u organización

permanece invariante y se produce a sí misma por la red de procesos que los constituye como sistemas. En el contexto de la Teoría de la Conversación, se pueden generar conceptos mediante el proceso de conversación y dichos conceptos servir como base para la generación de nuevos conceptos. Esta red conceptual se representa por Mallas de Inferencias.

### **2.3 Mallas de Inferencias**

Un “concepto” o “tópico” es un procedimiento que reconoce, reproduce o mantiene una relación. Las mallas de inferencias representan el conocimiento y sus elementos básicos son los “tópicos” o “conceptos”, para Scott el término “concepto” es reservado para el procedimiento mental que indica el entendimiento de un “tópico”, Pangaro utiliza “tópicos” y “conceptos” de manera indistinta, en esta tesis se hará referencia a los “conceptos”. Dichos conceptos son públicos en el sentido de que su significado es compartido por determinado número de participantes conversacionales.

Las mallas de inferencias no expresan la relación semántica sino la “derivación” y “analogía” que existe entre distintos conceptos y que representan respectivamente relaciones jerárquicas o heterárquicas.

- **Derivación**

La derivación representa las relaciones entre conceptos y puede ser definida jerárquicamente, por ejemplo, el concepto “A” (mano) es definido en términos del concepto “B” (dedos) y “C” (palma de la mano).

Los conceptos se relacionan entre ellos, de tal manera que cada concepto es derivado de al menos otros dos conceptos (figura 2.4), esto es, cualquier concepto exige al menos otros dos.

Los conceptos de una materia de estudio se ordenan lógicamente para formar una malla cíclica con vínculos múltiples (figura 2.5) (Green, 2004:1434).

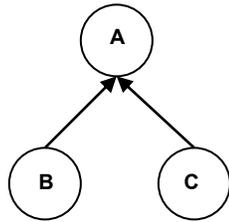


Figura 2.4  
A es derivado de B y C (Green, 2004:1434)

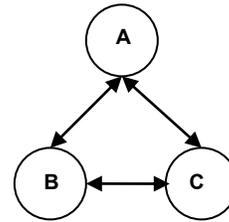


Figura 2.5  
Proceso cíclico (Green, 2004:1434)

Estos conceptos son conectados a través de coherencias. Una coherencia es una colección o cluster de conceptos correlacionados en forma tal que el significado de cualquier concepto puede ser derivado del significado de otro concepto en el cluster. En otras palabras, el concepto en una coherencia define a otro.

Un ejemplo de una coherencia es el cluster <pluma, papel, escritura>. Esto significa que se puede iniciar desde los conceptos de escritura y papel y producir el concepto de un instrumento que permite escribir en el papel: pluma. De manera complementaria, se puede iniciar con la noción de pluma y papel y derivarlos a la actividad que se realiza cuando se aplica la pluma al papel: la escritura.

Un mismo concepto: como “escritura”, puede pertenecer a diferentes coherencias, por ejemplo :<pluma, papel, escritura> y <mesa, silla, escritura>, como se muestra en la figura 2.6. Las coherencias pueden traslapar en uno o más conceptos. Una malla de inferencias es entonces un complejo traslape de coherencias, que es una colección de conceptos y coherencias de tal forma que cada concepto pertenece por lo menos a una coherencia. Cada concepto en la malla de inferencias puede ser derivable de otros conceptos en la malla.

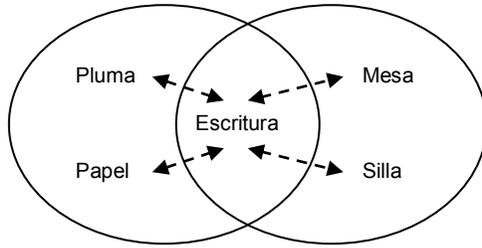


Figura 2.6  
Malla de inferencias que consta de dos coherencias traslapadas en el concepto escritura (Green, 2004:1435)

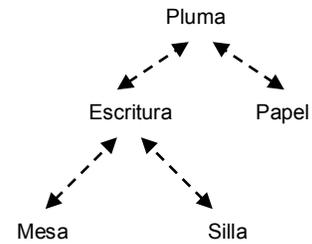


Figura 2.7  
Desdoblamiento de la malla a partir del concepto pluma (Green, 2004:1435)

La malla de inferencias puede ser “desdoblada” a partir de cualquier concepto. Así que, quien esta buscando determinada información puede acceder a la estructura en cualquier punto de la malla y obtener el mapa conceptual completo de los conceptos relacionados. Por ejemplo en la figura 2.7, se esta desdoblando la malla de inferencias a partir del concepto pluma.

De manera general se puede observar que el concepto A se deriva del concepto B y C y el concepto C se deriva de A y B y de D y F, pudiendo existir el traslape de múltiples coherencias (figura 2.8).

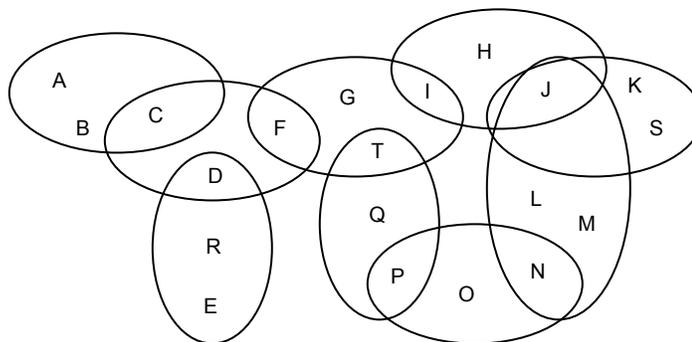


Figura 2.8  
Malla de inferencias más compleja (Heylighen1997:6)

- **Analogía**

La analogía se representa de manera heterárquica mostrando cómo los conceptos y las relaciones entre conceptos son análogos a otras, por ejemplo, la relación entre mano, dedos y palma de la mano es análoga a la que existe entre pie, dedos del pie y planta del pie.

Por ejemplo, se puede realizar una analogía entre los conceptos y la relación de conceptos de la cinemática y la electricidad, como se puede observar en la figura 2.9.

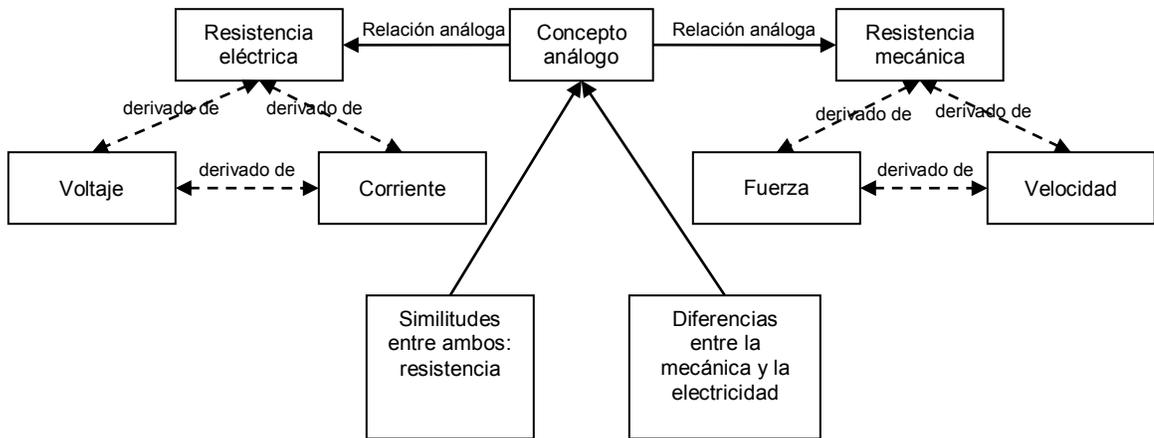


Figura 2.9  
Analogía entre conceptos y la relación de conceptos (Aguirre, 2005)

Las mallas de inferencias en la teoría de la conversación poseen ciertas otras características, diseñadas para optimizar el entendimiento. Pask estableció tres propiedades para una adecuada construcción de estas mallas, las cuales proporcionan una estructura coherente formal de los conceptos por medio de remover huecos, ambigüedades y contradicciones. Estas propiedades son: consistencia, ciclicidad y lo que Pask denominó como “pegamento cognitivo” (Niegel, 2005:373).

Una malla es consistente si no existen contradicciones en los diferentes aspectos del significado de un concepto. La ciclicidad actúa contra la existencia de huecos en la estructura del concepto, por ejemplo, la ausencia de los diferentes aspectos del

significado de un concepto. El “pegamento cognitivo” o conectividad es la densidad de interrelaciones entre conceptos, que permiten que un concepto dado tenga los enlaces apropiados con otros conceptos y evitando la omisión de cualquier relación importante entre ellas en la malla. Estas propiedades aseguran la coherencia y consecuentemente el entendimiento de estructuras complejas de información (Niegel, 2005:373).

En una malla de inferencias, los conceptos están interrelacionados de manera integral en el sentido de que el cambio de la manera en que uno es definido afecta a otros con los cuales está enlazado. En este sentido, los efectos o cambios se propagan a través de la malla como resultado de la necesidad de mantener la consistencia, ciclicidad y conectividad.

El descubrimiento de ambigüedades estructurales o conflictos en la malla se realiza a través de la operación de reducción. Una ambigüedad ocurre cuando diferentes conceptos son derivados de la misma manera, en este caso, no hay forma de distinguir el concepto dentro de la malla, por ejemplo, si tenemos dos coherencias <pluma, papel, escribir> y <lápiz, papel, escribir>, no es claro cual de los dos conceptos: pluma o lápiz pueden ser producidos desde papel y escritura. Esto se puede resolver de las siguientes maneras:

- Fusionando conceptos: mediante lo cual se produce una nueva coherencia, por ejemplo: <dispositivo de escritura, papel, escribir>
- Agregando conceptos: si los conceptos son distintos, deben ser reflejados en la malla de inferencias a través de cambiar las coherencias que los definen. La manera más sencilla de realizarlo es por medio de agregar un concepto a una de las dos coherencias, por ejemplo, reemplazar <lápiz, papel, escribir> por <lápiz, papel, escribir, borrar>
- Dividiendo conceptos: otra manera de hacer la distinción es por medio de dividir uno de los conceptos en ambas coherencias, por ejemplo, escribir puede ser dividido en escribir cartas y escribir notas, dando como resultado las siguientes coherencias: <pluma, papel, escribir cartas> y <lápiz, papel, escribir notas>

- Fusionando coherencias: reemplazando las dos coherencias por una nueva coherencia que incluya todos los conceptos, por ejemplo <pluma, lápiz, papel, escribir>. Ahora, pluma y lápiz tienen diferente derivación.

Otro tipo de ambigüedad ocurre cuando las coherencias están anidadas, por ejemplo <pluma, lápiz, bolígrafo>, es un subconjunto de otra coherencia, por ejemplo <pluma, lápiz, bolígrafo, papel, escritura>. En este caso, no es claro cómo derivar el concepto perteneciente a ambas coherencias. La forma de solucionar este problema es por medio de fusionar los conceptos en uno general, por ejemplo, dispositivo de escritura. (Heylighen:4,5)

Niegel (2005:374) señala que mediante las mallas de inferencias se puede:

- 1) Representar las estructuras conceptuales (entendimiento) de diferentes individuos, por ejemplo, maestros, aprendices, autores, etc.
- 2) Proporcionar estructuras conceptuales susceptibles a la revisión de coherencia. La propiedad holista habilita la detección automática de ambigüedades y contradicción cuando nuevos conceptos son agregados.
- 3) Facilitar la comparación de diferentes entendimientos (por ejemplo, el del maestro y del aprendiz) y la identificación de puntos de acuerdo y desacuerdo, así como inconsistencias y contradicciones dentro de una estructura conceptual. Esto es la esencia de la conversación “Paskiana”.
- 4) Representar diferentes entendimientos con base en distintas perspectivas, y construcciones de las “realidades” y no únicamente el entendimiento de un experto.
- 5) Proporcionar flexibilidad a los individuos para agregar estructuras conceptuales en cualquier punto.

En suma, las mallas de inferencias son útiles para representar conocimiento que facilite un aprendizaje efectivo.

## 2.4 Estilos de Aprendizaje

La malla de inferencias es una descripción de una memoria, entendiendo por memoria a un procedimiento mental para reconocer, reproducir o mantener relaciones entre conceptos, por ejemplo, explicando como un concepto "A" (mano) se deriva de los conceptos "B" (dedos) y "C" (palma de la mano) (Niegel, 2005:368).

Pask argumentaba que el aprendizaje es un proceso por medio del cual los conceptos son controlados, reproducidos y editados por las memorias, las que a su vez son controladas, editadas y reproducidas por los P-Individuos, (figura 2.10):

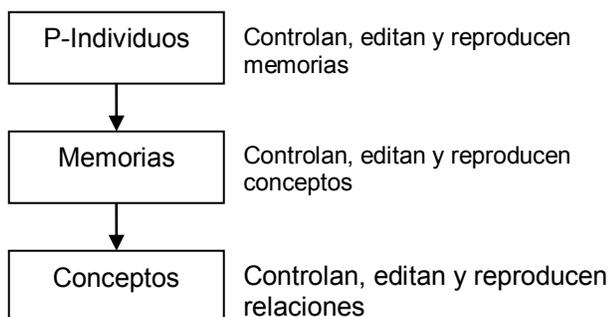


Figura 2.10  
Aprendizaje (Aguirre, 2005)

Pask identifica dos tipos diferentes de estilos de aprendizaje (Ford, 2000:544,545):

**Serialista:** tiende a utilizar una aproximación de aprendizaje local, examinando una cosa a la vez y concentrándose en conceptos separados y la secuencia lógica que los une, como se muestra en la figura 2.11.

**Holista:** tiende a adoptar una aproximación global para aprender, examinando interrelaciones entre múltiples conceptos previos al proceso de aprendizaje y

concentrándose primero en construir un marco conceptual general, como se muestra en la figura 2.12.

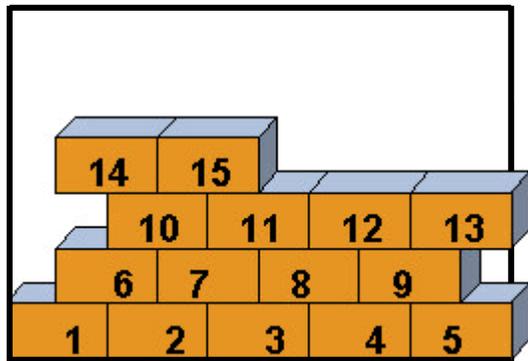


Figura 2.11  
Aprendizaje Serialista  
(Ford, 2000:544)

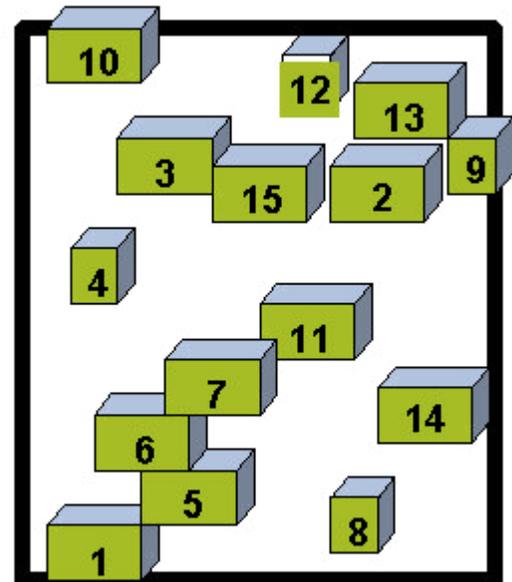


Figura 2.12  
Aprendizaje Holista  
(Ford, 2000:544)

Pask realizó experimentos sobre los estilos de aprendizaje, y encontró que a los serialistas les toma tiempo aprender cuando el material de aprendizaje conlleva ejemplos teóricos y aplicaciones con correspondencia en el mundo real. Por otro lado los holistas constantemente se mueven entre la teoría y el mundo real desde el inicio.

En los experimentos donde los aprendices requerían probar hipótesis complejas los holistas progresaron más que los serialistas. Pask también reportó que los serialistas fueron menos tolerantes hacia la incertidumbre durante el aprendizaje.

Pask esquematizó las aproximaciones del aprendizaje de la siguiente manera:

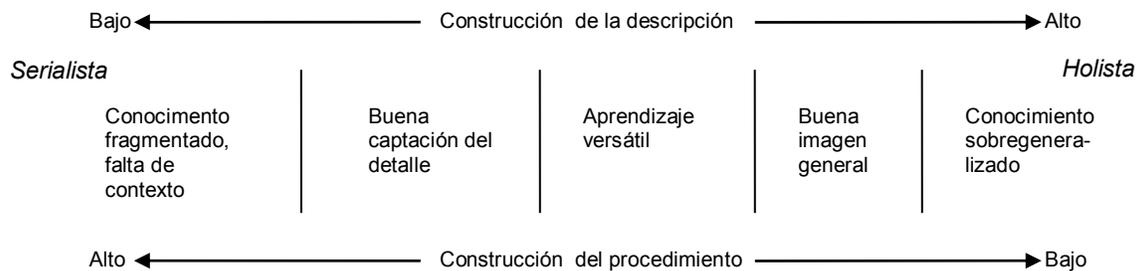


Figura 2.13  
Aproximación del aprendizaje (Ford, 2000:545)

En el estilo de aprendizaje holista se tiene un conocimiento sobregeneralizado, una buena imagen general de lo que será aprendido, pero no cuenta con una buena captación del detalle ya que su conocimiento es integral y no fragmentado.

En el estilo de aprendizaje serialista existe un conocimiento fragmentado, lo cual implica una buena captación del detalle, pero no cuenta con una imagen integral, es decir, le falta contexto.

El estilo de aprendizaje holista está particularmente ligado a la construcción de descripciones generales y la serialista a la construcción de procedimientos, los cuales son secuenciales, siendo ambos necesarios para llevar a cabo un completo entendimiento, como se puede apreciar en la figura 2.13.

## 2.5 Aprendizaje como Conversación

Una conversación consiste en interacciones entre P-individuos en el cual ambos están de acuerdo en la naturaleza y derivación de uno o más conceptos. Cuando se llega a un acuerdo, el concepto puede ser compartido por ambos en una actividad intelectual posterior. Esta actividad intelectual que resulta en cambios en la estructura de conocimiento individual es la que se refiere como aprendizaje y genera lo que se conoce como “necesidades de información” (Niegel, 2005:369).

En el contexto de Pask, la comunicación toma lugar entre participantes que construyen entendimiento mediante el intercambio de ideas. Un participante inicia la comunicación mediante la transmisión de sus ideas, el otro participante las recibe y con base en su entendimiento retroalimenta al participante que inició la conversación, el cual efectúa una comparación con su idea original y así puede detectar errores y comunicar nuevas ideas. Este proceso opera tanto para la comunicación como para la comunicación acerca de la comunicación de manera simultánea, donde la comunicación toma lugar entre los participantes de tal forma que la comprensión se construye por cada participante de manera individual (Glanville, 2004:1382).

El modelo básico del aprendizaje como conversación se muestra en la figura 2.14. Pask se refiere a este modelo como “esqueleto de la conversación” y proporciona un panorama general de una conversación entre dos participantes acerca de un concepto.

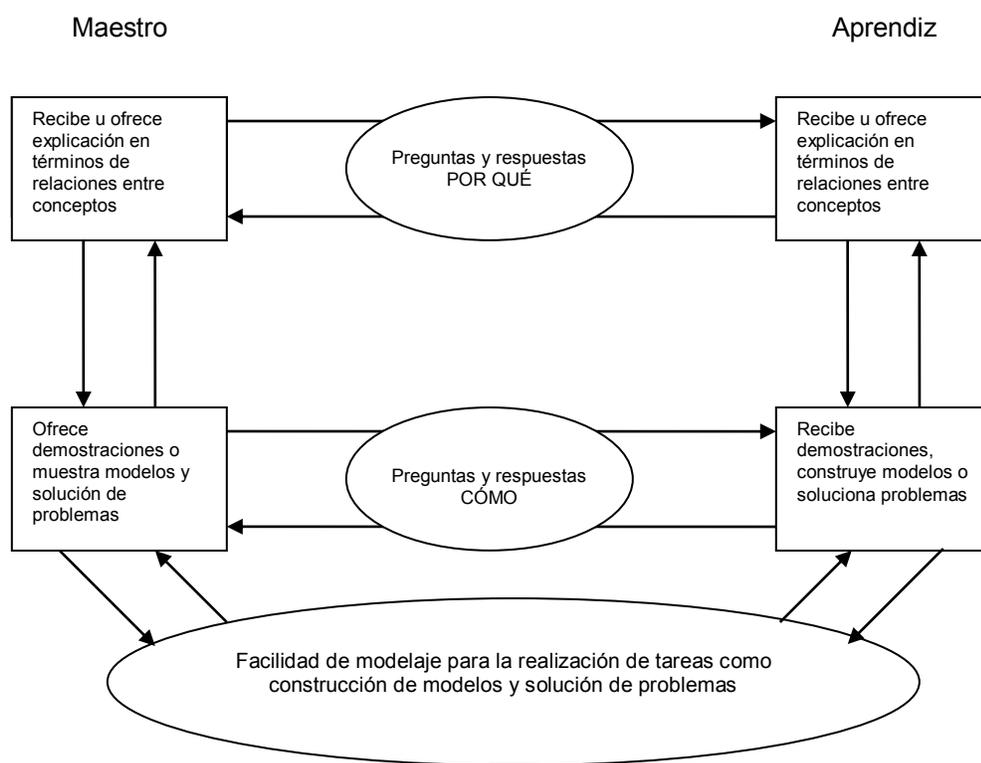


Figura 2.14  
Esqueleto de la conversación (después de Pask) (Scott, 2001:5)

La conexión horizontal representa el intercambio verbal. Pask argumenta que todos los intercambios tienen al menos dos niveles lógicos. En la figura 2.14 se muestran los dos niveles: “por qué” y “cómo”.

El nivel “por qué” da una explicación en términos de las relaciones entre conceptos, tiene que ver con la explicación o justificación del significado del concepto en términos de otro (memoria) y mediante el nivel “cómo” se pueden demostrar o mostrar modelos y dar solución a problemas, tiene que ver con las descripciones de cómo se realiza un concepto: cómo se reconoce, se construye y mantiene (Scott, 2001:5).

Cabe señalar que las mallas de inferencias, incluyen en la representación de conocimiento relaciones “por qué” y “cómo”. Las relaciones de “por qué” conciernen con la forma en que un concepto se relaciona con otro concepto. Las de “cómo” se abocan a la manera de reconocer y reconstruir un concepto. Ambas se mapean en el tipo de interacciones que se dan entre los participantes en la conversación (Niegel, 2005:371).

## **2.6 Arquitectura de la Teoría de la Conversación**

En el marco de la Teoría de la Conversación, Pask desarrolla una arquitectura o técnica de modelaje que puede ser aplicada a cualquier interacción observable entre los participantes en una conversación (Pangaro, 1988, 2000). Este modelaje se puede realizar en dos niveles:

1. Bajo el enfoque de la Cibernética Clásica que se aplica al dominio que será modelado, a los diálogos acerca del aprendizaje, a las relaciones interpersonales o de hecho a cualquier relación entre seres basada en el lenguaje, visto desde el exterior (Pangaro, 1989, 2002)
2. Bajo el enfoque de la Cibernética de Segundo Orden que se aplica donde aparece la conversación ya sea entre seres humanos o entre grupos de sistemas sociales o aún dentro del individuo, (su “diálogo interno”). Esta aplicación se hace mediante múltiples perspectivas, a menudo en conflicto y conduce a la evolución de las

creencias de los individuos involucrados. El observador toma parte de la conversación y se observa en las interacciones que en ella se dan. (Pangaro, 1989, 2002)

La arquitectura de la teoría de la conversación es útil porque expresa la interacción entre participantes en cualquier diálogo de tal forma que permite un análisis a detalle. Dado que surge del enfoque cibernético, los modelos producidos comprenden propósitos, acciones, flujos de información, retroalimentación y ajustes.

Los participantes en una conversación en los primeros ciclos exploran el tema a través de acciones que conllevan por ejemplo, formulación de preguntas y explicaciones. En un segundo ciclo las acciones se refieren a explicar las explicaciones y, en la medida que el proceso avanza las acciones se refieren a expresar acuerdos (si se acerca a la estabilidad) o en su caso a expresar las razones del desacuerdo. De manera simultánea los actores se observan a sí mismos como participantes en la conversación y como modeladores de las acciones de su interlocutor y del proceso de la interacción entre ambos.

“En la Teoría de la Conversación para que exista una interacción deben existir distintas identidades que son vistas por un observador, siendo el observador el mismo conversante. El observador habla en un Metalenguaje utilizado por ejemplo para discutir teorías, describir experimentos y prescribir diseños de equipos. Pask consideraba a este Metalenguaje como un lenguaje natural, comúnmente el Inglés Científico”. (Pask, 1975:9)

Los modelos capturan en el mismo marco la jerarquía de los propósitos y de las acciones (las interacciones objetivas) y el proceso de comunicación, uno a uno (las interacciones subjetivas). Por lo cual conceptos complejos y vagos como la inteligencia, el acuerdo y la equivocación, se convierten en específicos.

De acuerdo con Pangaro [(1988, 2002), (1989, 2002)] para que exista una interacción debe existir distinción entre las identidades que van a interactuar. La interacción es clave para:

- Que exista relación entre el observador y el observado. La interacción es la base por medio de la cual sucede lo que puede ser conocido
- Que exista intercambio a través de participantes en una conversación. La interacción crea y es creada por medio de la distinción entre participantes

La interacción se da de modo complementario, no puede existir sin el observador. La interacción no es pasiva, los observadores son participantes en un sentido particular: ellos mismos tienen impacto directo en lo que se puede ver y como se puede observar.

Los conversantes u observadores son también los observados en una relación simétrica y se da una interacción reflexiva que es relativa al punto de vista del participante.

La interacción se puede dar tanto entre organizaciones que tienen diferencias (por ejemplo diferentes escuelas de pensamiento) como dentro de una organización (por ejemplo dentro de uno mismo). En el segundo caso, “el caso psicológico” tiene el mismo aspecto estructural: como observadores no podemos obtener de adentro la vista de otros lados, lo más que podemos obtener es la estructura de la creencia de cualquier otro acuerdo (Pangaro, 1988, 2002)

Existen dos clases de interacción: la vertical y la horizontal.

1. La Interacción Vertical, involucra un proceso que controla otro proceso. Estas interacciones representan relaciones jerárquicas. En los diagramas de estas interacciones se muestran los flujos específicos de control y los ciclos de retroalimentación hacia arriba y hacia abajo de la jerarquía. Estas interacciones representan lo que le ocurre internamente al sistema (Pangaro, 1989, 2002). El modelaje de la teoría de la conversación puede aplicarse a sistemas de cualquier complejidad mediante múltiples niveles verticales en la conversación.

Para ejemplificar la interacción Vertical se empleará el Atlas Cibercartográfico de Competitividad en el Territorio como un P-Individuo, el cual es un artefacto cibercartográfico que “presenta territorios inmersos en trayectorias de competitividad, a través de abordar los factores del entorno, los resultados y las tensiones presentes” (REATCT, 2005:1). El M-Individuo es el dispositivo que alberga el Atlas Cibercartográfico, que en este caso es la computadora.

En la figura 2.15, se muestra el diagrama básico de control y retroalimentación dentro de dos niveles de los múltiples posibles niveles verticales;

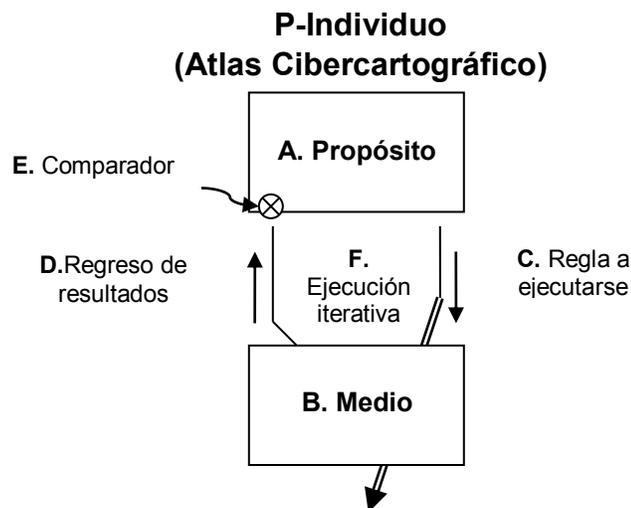


Figura 2.15  
Diagrama básico de control y retroalimentación dentro de dos niveles de organización.  
(Pangaro, 1989, 2002)

- A. Propósito: Construir conocimiento acerca del proceso de competitividad en el territorio. La información definida en este nivel puede ser empleada en distintos niveles.
- B. Medio: en este nivel se debe cumplir el propósito marcado en el nivel superior, existiendo distintos medios mediante los cuales se puede cumplir el propósito, por ejemplo, generar un conjunto de mapas para mostrar territorios donde ocurre el proceso de competitividad.

- C. Regla a ejecutarse: es la línea actual de control mediante la cual el nivel inferior responde, por ejemplo se debe seleccionar un botón para iniciar la aplicación que nos permite la generación de mapas.
- D. Regreso de resultados: es la retroalimentación actual de información hacia el nivel superior, por ejemplo, seleccionar las capas necesarias para generar los mapas que muestren los procesos en el territorio.
- E. Comparador: es el mecanismo mediante el cual la información generada es comparada con la información existente, por ejemplo, verificar que se construyó conocimiento acerca de la competitividad.
- F. Ejecución iterativa: se toman en cuenta tanto el comparador, los flujos de control y la retroalimentación para completar el ciclo tantas veces sea necesario, hasta que se cumpla el propósito.

El cierre ocurre cuando el comparador confirma que la ejecución del medio es coherente con el propósito, es decir hasta que se construya conocimiento relevante en el Atlas Cibercartográfico.

2. La Interacción Horizontal, se refiere al diálogo con al menos dos interlocutores. Esta interacción es dibujada horizontalmente para mostrar que un lado no puede controlar al otro pero puede influenciarlo por medio de la conversación. Sus modelos conllevan, flujos específicos de información entre participantes que son mostrados en varios niveles. Algunas veces estas interacciones representan lo que ocurre a través de los límites entre dos sistemas, pero posteriores divisiones dentro de un sistema dado también pueden ser mostradas (Pangaro, 1989, 2002).

Para ejemplificar la interacción horizontal se empleará el Atlas Cibercartográfico de Trayectorias de Competitividad en el Territorio como un P-Individuo y al actor social o grupo de actores sociales como el otro P-Individuo. El Atlas Cibercartográfico se alberga en el M-Individuo que es la computadora y la parte física del actor social o grupo de actores sociales es el otro M-Individuo, los cuales conversan por medio de un medio de comunicación que en este caso son

los dispositivos de interacción, como teclado, mouse, micrófono, etc. El mismo medio de comunicación es el M-Individuo.

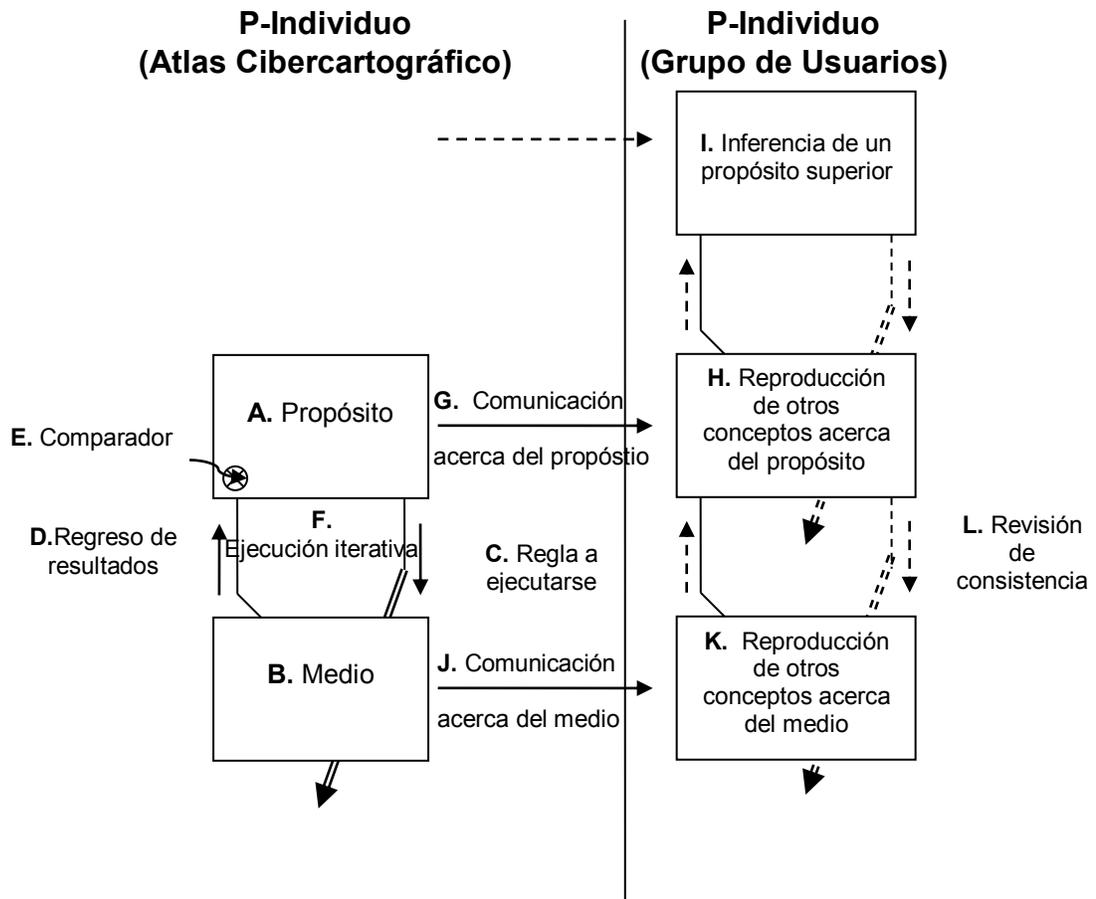


Figura 2.16  
Representación de la interacción entre dos sistemas dados (Pangaro, 1989, 2002)

- G. Comunicación acerca del propósito: por ejemplo, el grupo de usuarios puede conocer acerca de la competitividad en el territorio mediante el Atlas Ciber-cartográfico.
- H. Reproducción de otros conceptos acerca del propósito: puede ser tomado como cierto y bien entendido aunque posteriormente cambie la situación, por ejemplo, los usuarios pueden observar tanto procesos de competitividad como otros procesos al navegar por el atlas, al analizar videos, imágenes, textos, etc.

- I. Inferencia de un propósito superior: los conversantes proporcionan suficiente información para que se pueda inferir un propósito a un nivel más alto, por ejemplo, mediante el conocimiento de la situación de competitividad se pueden tomar ciertas decisiones sobre como construir condiciones favorables en un territorio dado.
- J. Comunicación acerca del medio: por ejemplo, después de que el grupo de usuarios navegue por todo el atlas puede seleccionar alternativas que les facilite obtener conocimientos sobre la competitividad en el territorio.
- K. Reproducción de otros conceptos acerca del medio: como en H, es sujeto a interpretación y futuras modificaciones, como lo es la generación de mapas.
- L. Revisión de consistencia: es la manera en que se cierra el ciclo completo del lado del grupo de usuarios.

La interacción, tanto vertical como horizontal, involucra dos sistemas. En este caso se puede observar que el ejemplo se enfoca al propósito del Atlas Cibercartográfico aunque el grupo de actores sociales puede emplear la información del atlas con otros propósitos específicos.

Pero lo importante es que exista un proceso de retroalimentación entre el Atlas Cibercartográfico y el grupo de actores sociales, en donde cada P-Individuo tiene sus propios propósitos. Dicho proceso se puede ejemplificar en la figura 2.17, la cual muestra la conversación entre actores sociales y el Atlas Cibercartográfico y en el cual:

- El propósito del atlas cibercartográfico es mostrar información y conocimiento relacionada con la competitividad en el territorio.y para su logro pueden existir distintos medios como lo son entre otros texto, voz, videos, mapas digitales, etc.
- El propósito de los actores sociales es derivar conocimiento acerca del proceso de competitividad en el territorio para instalar una empresa y el medio para su logro, es la navegación en el atlas cibercartográfico para lo cual puede hacer uso de los distintos lenguajes (L) y medio de comunicación.

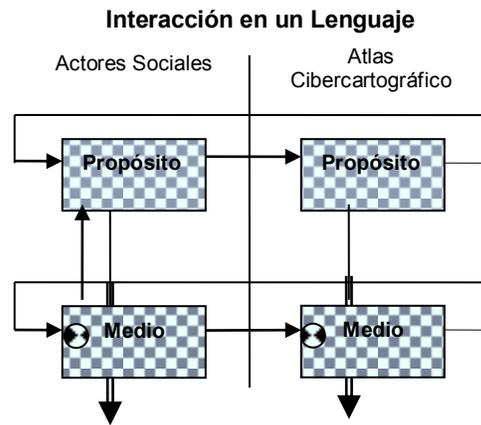


Figura 2.17  
Proceso de comunicación (Pangaro, 1989, 2002)

Existe un proceso de interacción entre los actores sociales y el Atlas Ciber-cartográfico, donde los primeros emplean al segundo como medio para cumplir con su propósito de derivar conocimiento acerca de la competitividad en el territorio. En el caso de estos procesos se cumple el propósito del Atlas Ciber-cartográfico de presentar información y conocimiento con distintos lenguajes y medios. Hasta que los actores sociales que interactúan con el atlas cumplan con su propósito se logra el aprendizaje y se alcanza la estabilidad en la conversación.

## **2.7 Ventajas de la Teoría de la Conversación para analizar la interacción Atlas-Actores Sociales**

La Teoría de la Conversación nos sirve para analizar si el Atlas Ciber-cartográfico cumple con los objetivos planteados, en términos de los procesos de retroalimentación que facilitan tanto la evolución del artefacto como el aprendizaje de los actores sociales que interactúan con él. En este sentido la Teoría de la Conversación permite:

- Examinar la forma de control de flujo y resultados de la retroalimentación.
- Detectar puntos donde los cambios se deben realizar para mantener el comportamiento y la viabilidad en la evolución del Atlas.
- Predecir la comunicación potencialmente exitosa/fracasada con otros sistemas, individuos u organizaciones.
- Mostrar cómo el mensaje puede ser internamente consistente/inconsistente y conducir a la comprensión o a un mal entendido.
- Mostrar cómo el mensaje puede estar en acuerdo o en conflicto con el propósito del receptor.
- Descubrir la construcción de conceptos referida a la competitividad en el espacio geográfico.
- Analizar formas novedosas de hablar sobre el espacio geográfico.
- Observar la emergencia de consensos en torno a la percepción y significado asociado a problemáticas u oportunidades relacionadas con la construcción de competitividad en un territorio específico.
- Analizar distintas estrategias de construcción de conocimiento espacial.
- Observar el surgimiento de acuerdos en torno a formas colectivas de actuar para posicionar un territorio en un proceso competitivo.

### **CAPÍTULO III**

## **DISEÑO DE UN ESPACIO DE CONVERSACIÓN EN CIBERCARTOGRAFÍA**

Como se ha descrito en secciones anteriores, la Teoría de la Conversación de Pask es útil para incorporar sus conceptos tanto en el diseño de artefactos cibercartográficos, como en investigaciones relativas a su inserción en la sociedad; donde emergen conversaciones entre el atlas y los actores sociales involucrados en la construcción de procesos que mejoran la competitividad de un territorio.

Ahora bien, con la finalidad de hacer explícita la forma en que se dan estas conversaciones se decidió generar un espacio en el artefacto del Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio en el que se ejemplifica la construcción de un concepto (capital social) a partir de una conversación específica entre el atlas y actores sociales en un territorio. Le denominamos Espacio de Conversación y es un espacio de trabajo, donde los actores sociales interesados en la competitividad podrán crear un modelo de interacciones de los diversos agentes e instituciones que toman parte en la dinámica que asume este proceso en un territorio. Tanto los actores que interactúan con el atlas como los agentes e instituciones involucrados en la competitividad pueden ser locales o externos al territorio en cuestión.

Este espacio se desarrolla con base en la Teoría de Conversación, a partir de un proceso en el que:

1. El Atlas Cibercartográfico como P-Indiviudo, entra en la conversación con mensajes que abordan conceptos acerca de los actores, organizaciones, instituciones y procesos que ocurren en un territorio y que inciden en su posicionamiento en procesos específicos de competitividad.
2. Los receptores de estos mensajes conceptuales les asignan un significado, ya sea individual o grupal y del proceso surge un aprendizaje (nuevo concepto) que también puede ser individual o colectivo.

3. Los actores sociales que “conversan” con el atlas construyen nuevos conceptos que complementan su información y conocimiento sobre la competitividad y retroalimentan el ciclo de la conversación con información y conocimiento que ellos poseen sobre diversas especificidades que toman en el territorio las relaciones entre los agentes, instituciones y procesos que forman parte en la estructuración y dinámica del proceso de competitividad.
4. Estas relaciones pueden conceptualizarse como conversaciones entre agentes y actores sociales que inciden en la competitividad del territorio. Así, los actores que interactúan con el atlas conversan acerca de las “conversaciones” que existen en un territorio. Tales “conversaciones” pueden versar sobre el proceso de tejer redes de colaboración y confianza entre los agentes e instituciones locales que forman e incrementan los capitales intangibles que hacen a un territorio competitivo; pueden versar también sobre relaciones de competitividad, de encadenamiento de servicios o de intercambio de conocimientos y habilidades.

La Teoría de la Conversación permite enfocar el proceso de comunicación tanto en una perspectiva de Cibernética Clásica como desde una perspectiva de Segundo Orden o Sociocibernética debido a que “los actores sociales actúan como observadores del espacio geográfico y se observan a sí mismo como actores participantes de dicho espacio” (Martínez y Reyes, 2005:115).

En el ejemplo que se puede construir en el espacio de conversación del atlas la conversación se inicia con mensajes que abordan los agentes, organizaciones que inciden en un territorio en su posicionamiento en procesos específicos de competitividad. Los receptores de estos mensajes conceptuales les asignan un significado, ya sea individual o grupal, que depende de su visión del mundo, sus intereses o sus valores.

Los actores sociales retroalimentan al atlas mediante el establecimiento de relaciones entre los distintos agentes e instituciones, que desde una perspectiva son relevantes en la construcción de la competitividad ya que representan redes de confianza y colaboración que dan cuenta del capital social con que cuenta el territorio mismo que

como ya se mencionó es el concepto que se intenta construir en el proceso. El capital social representa los intercambios de conocimiento y habilidades que intervienen en la formación tanto del capital intelectual como del capital humano. Estos tres capitales intangibles son reconocidos hoy día como ejes de los procesos de innovación y consecuentemente juegan un rol central en la capacidad de los territorios por ocupar nichos tecnológicos y de mercado competitivo a nivel regional, nacional y global.

“Los actores económicos, políticos y sociales de un territorio son partícipes y constructores de sus procesos de competitividad y requieren reconocer y potenciar las capacidades de su territorio, sus capitales tangibles e intangibles y las redes de colaboración y confianza que dan cuenta de su capital social para reconocer su potencial, reafirmar su identidad e insertarse de manera ventajosa en la evolución de la economía mundial” (REATCT, 2005:9). En el espacio de conversación se intenta construir la forma que adquieren las relaciones de actores que generan el capital social de un territorio.

“El capital social se refiere a las instituciones y relaciones que dan forma a la cantidad y calidad de las relaciones sociales de la sociedad. Más que la suma de las instituciones que apuntalan una sociedad es el pegamento que las mantiene unidas” (ATCT, 2005).

“La creación y uso del capital social facilita las relaciones de confianza y reciprocidad entre los individuos, la cooperación, la coordinación, la resolución de conflictos, la movilización y gestión de recursos comunitarios, la legitimación de líderes, la producción de bienes públicos, la generación de ámbitos de trabajo, la constitución de empresas asociativas de cualquier índole y de sociedades civiles y, en general, el surgimiento de actores sociales nuevos” (ATCT, 2005).

Los actores sociales conocen estas relaciones al ser parte o tener interés en el territorio y por ello pueden dibujarlas y dibujarse en ellas en un proceso cibernético de segundo orden.

Con base en los conceptos existentes que se emplean para establecer las formas de relación se pueden generar nuevos conceptos, por ejemplo si en el modelo de interacciones tenemos relaciones de confianza e intercambio de conocimiento se podrían generar nuevos conceptos relativos a actores y relaciones que intervienen en procesos de innovación, principal motor de la competitividad.

La innovación “requiere de la conformación de redes cuyo tejido se basa en la confianza y el acuerdo mutuo entre actores de distintos sectores, capaces de vislumbrar las ventajas de la cooperación en la construcción del proceso de competitividad” (ATCT, 2005).

Las formas de relación entre actores sociales y económicos pueden dinamizar la ampliación del capital social. “Los actores sociales, a través de sus interacciones, logran plantearse los problemas sociales y técnicos más relevantes y aportar soluciones innovadores, emprender y cambiar de manera original las condiciones de práctica y las formas de entrar en relación.” (ATCT, 2005)

### **3.1 Diseño de la Interfaz del Espacio de Conversación**

El Espacio de Conversación tiene como finalidad que los conversantes puedan crear modelos de interacción de actores sociales interesados en la competitividad de un territorio, por lo cual, este espacio cuenta con los siguientes elementos: una liga al Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio, un área de trabajo, distintos tipos de relación entre los actores y la opción de que cada conversante agregue los actores sociales que desea modelar.

Desde este espacio se puede acceder al atlas y navegar en él a través de mapas digitales, hipertextos, videos, gráficas, etc. con el objetivo de cumplir un propósito en particular: identificar las relaciones entre los agentes e instituciones que intervienen en los procesos de competitividad en el territorio y desarrollar a partir de ellas, conceptos

relacionados con el capital social tales como, los flujos de intercambio de conocimiento y habilidades, los liderazgos locales, etc.

Con base en la información y conocimiento del atlas y la experiencia de cada conversante, se tendrá que crear en cada categoría genérica de los actores sociales, los actores específicos que se desean modelar.

En la interfaz de inicio aparecerá una ventana que muestra un mapa de la República Mexicana (figura 3.1), en el cual los actores sociales que se involucran en la conversación podrán seleccionar el territorio de su interés e iniciar la navegación en el atlas.

En esta interfaz se mostrará también la siguiente información relativa a las categorías genéricas que pueden asumir los actores sociales en un territorio y los tipos de relación que pueden enlazarlos. Esto es:

**Actores Sociales**

Gobierno

Industria

Academia

Sociedad Civil

**Tipos de Relación**

Colaboración

Normatividad Legal

Intercambio Comercial

Intercambio de Conocimiento

Relaciones de Servicio

Relaciones de Competencia

Relaciones de Conflicto

Relaciones de Rivalidad

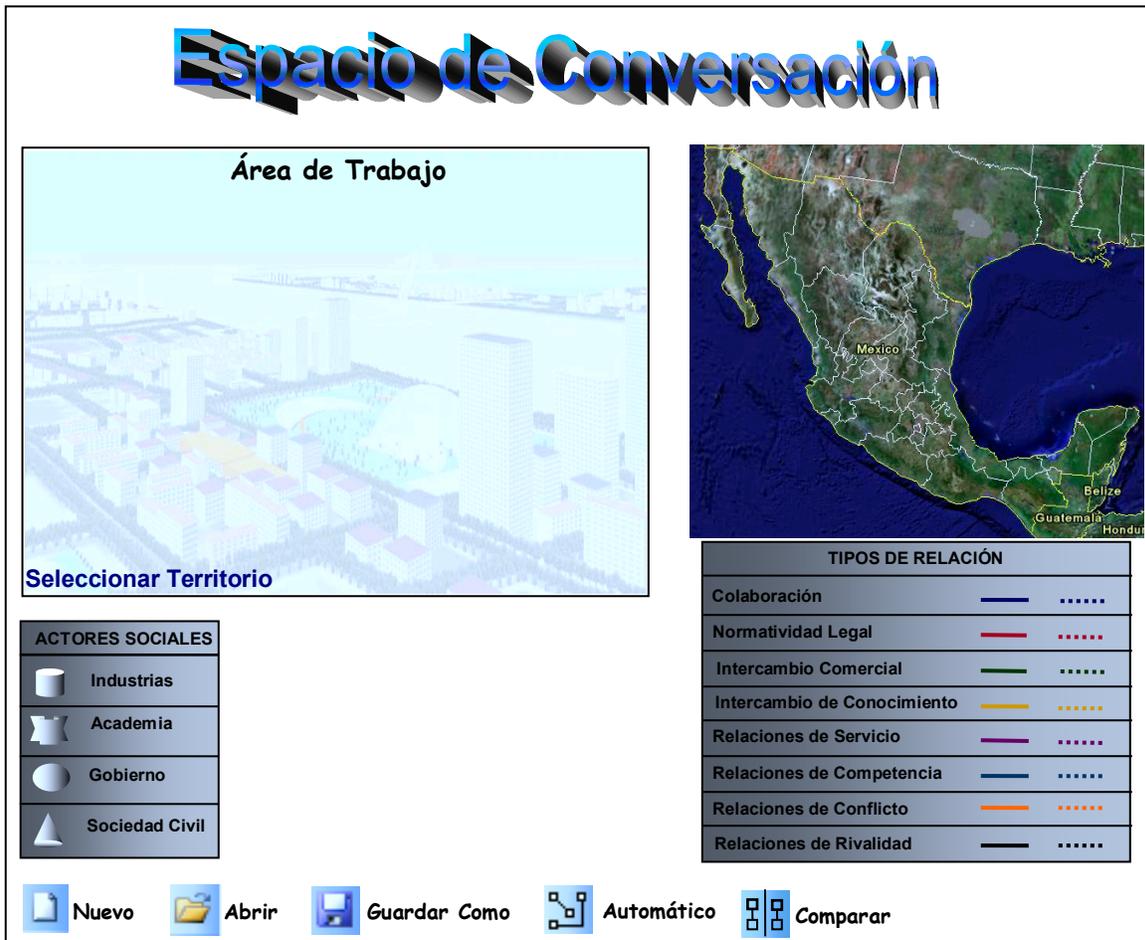


Figura 3.1  
Interfaz de Inicio

Los actores sociales y las formas de relación estarán definidas por distintos símbolos, las relaciones locales (de proximidad espacial) se simbolizarán con una línea continua y las relaciones externas (de funcionalidad) con una línea punteada.

En el momento en que el o los conversantes que interactúan con el atlas seleccionan desde el Espacio de Conversación el territorio que desean explorar, se les abre la opción de navegar en el atlas para descubrir las “historias” que el atlas les puede narrar sobre los factores y procesos de competitividad y las oportunidades y tensiones que estos generan en el territorio seleccionado. Estas “historias” dan inicio al ciclo de conversación atlas-actor social en un primer momento donde el interlocutor recibe información y conocimiento sobre la competitividad en el territorio seleccionado.

Cabe señalar que el modelo que permite integrar la información y conocimiento en este atlas se basa en el paradigma de sistemas complejos, lo cual permite que la navegación facilite la lectura de la competitividad.

“El atlas permite formas de navegación en su información y conocimiento a través de las cuales se van construyendo lecturas que, desde diversas perspectivas y escalas territoriales, permiten abordar los factores del entorno que facilitan la competitividad, los resultados que se pueden apreciar en términos de empleo, calidad de vida o cohesión social y las tensiones presentes que resultan en procesos de marginación, pobreza o exclusión”. (REATCT, 2005:11)

Por ejemplo si se selecciona Baja California, aparecerá la imagen que se muestra en la figura 3.2 y a partir de ella se podrán utilizar las herramientas para navegar en el atlas y derivar información y conocimiento sobre la formación de un cluster de electrónica en el que Tijuana, Mexicali y San Diego juegan un papel en la organización a nivel global del desarrollo de tecnologías electrónicas. Esta información versa entre otros temas sobre la existencia de capital humano especializado, de centros de investigación que apoyan la innovación local y de infraestructura de soporte de la actividad económica.

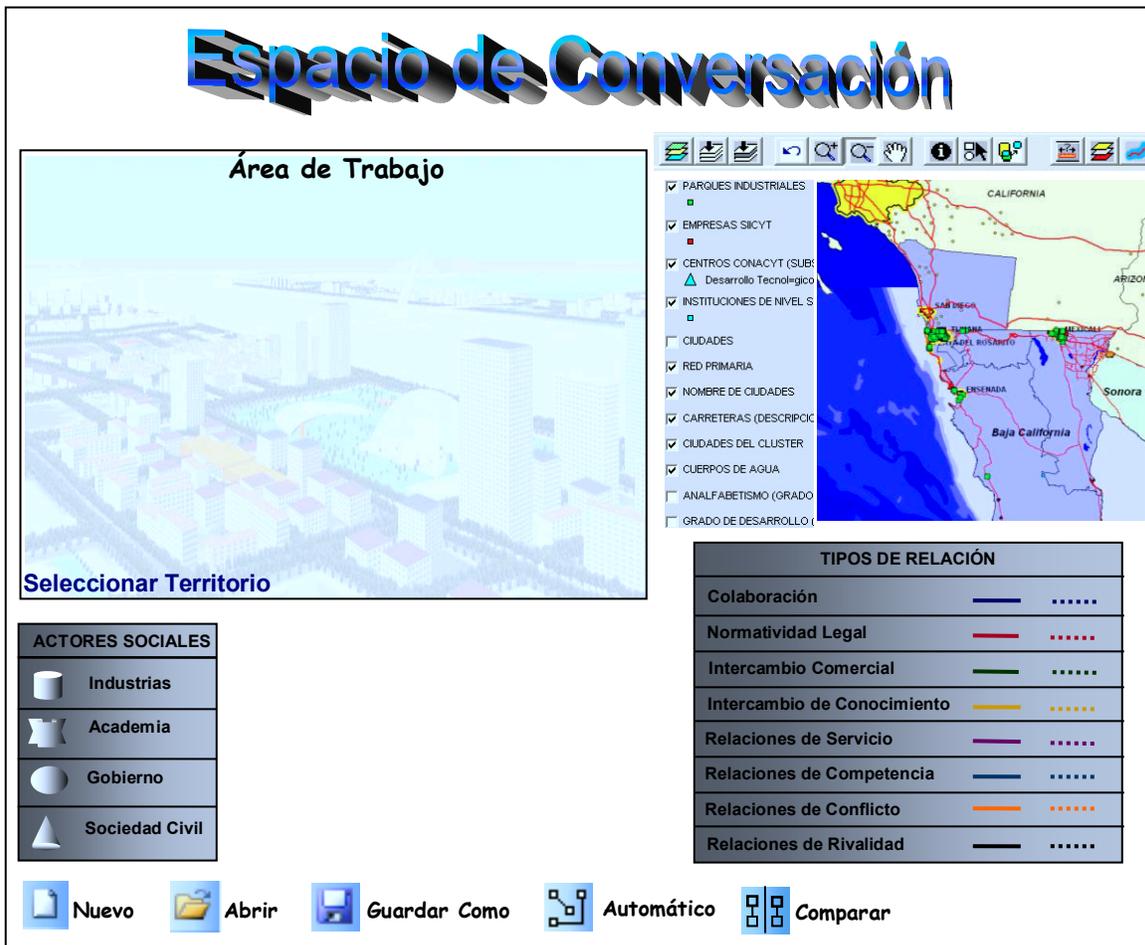


Figura 3.2  
Selección de un Territorio

Con base en el menú del Espacio de Conversación, los conversantes que interactúan con el atlas podrán agregar en el área de trabajo los actores sociales que desean modelar, seleccionar la figura y el color del símbolo que los representa de manera genérica y guardar la información del actor específico al que desean hacer referencia. Por ejemplo, si el usuario agrega un actor social específico dentro de la industria, se tendrá que seleccionar el color que desea asignar al símbolo de industrias que ya está preestablecido para diferenciarlo de otras industrias o agrupaciones industriales que se quieran incluir. Posteriormente se selecciona el botón guardar (figura 3.3).

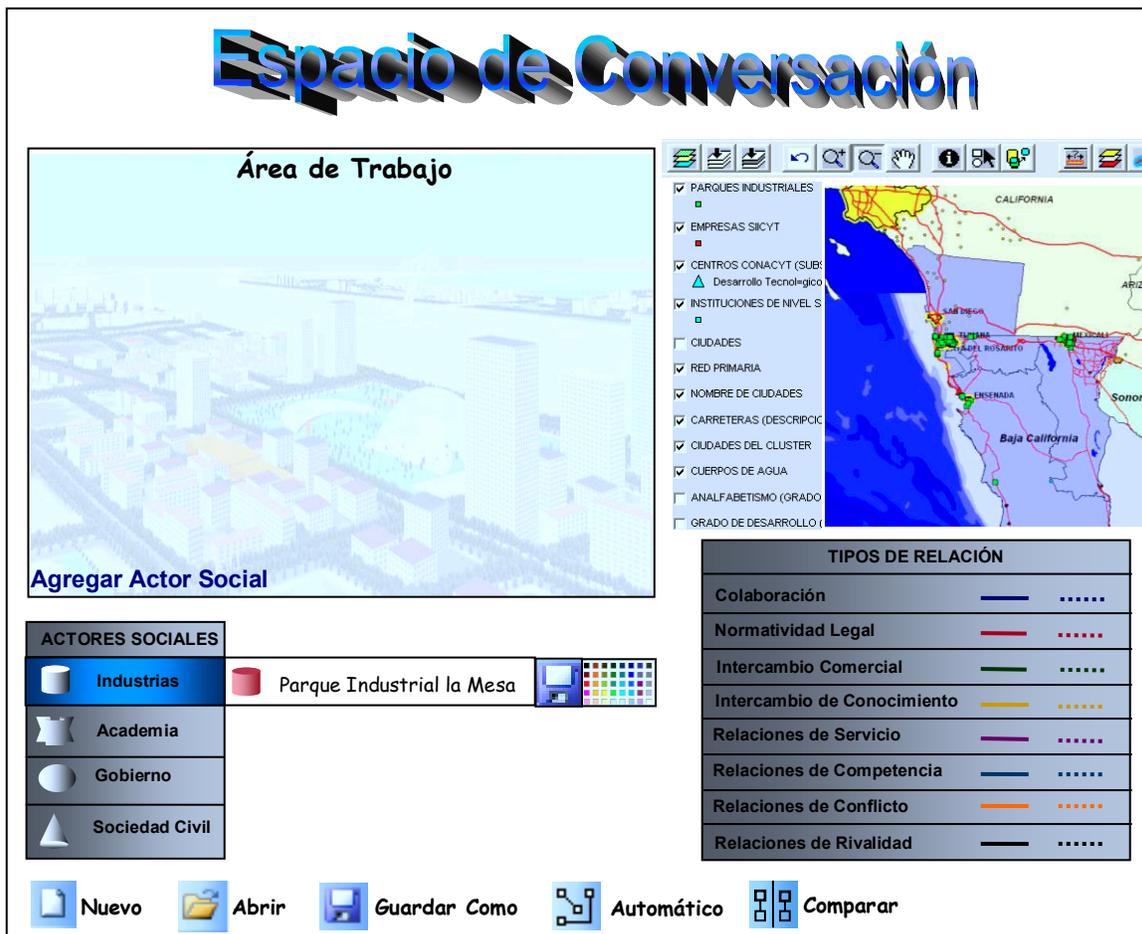


Figura 3.3  
Guardar información

Por ejemplo, si los conversantes seleccionan nuevamente Industria aparecerá la lista con toda la información que se agregó. Los símbolos así generados se podrán arrastrar hacia el área de trabajo donde se podrán dibujar relaciones de distintos tipos, tanto locales como externas que existen entre los actores sociales incluidos. Esto se puede observar en la figura 3.4.

# Espacio de Conversación

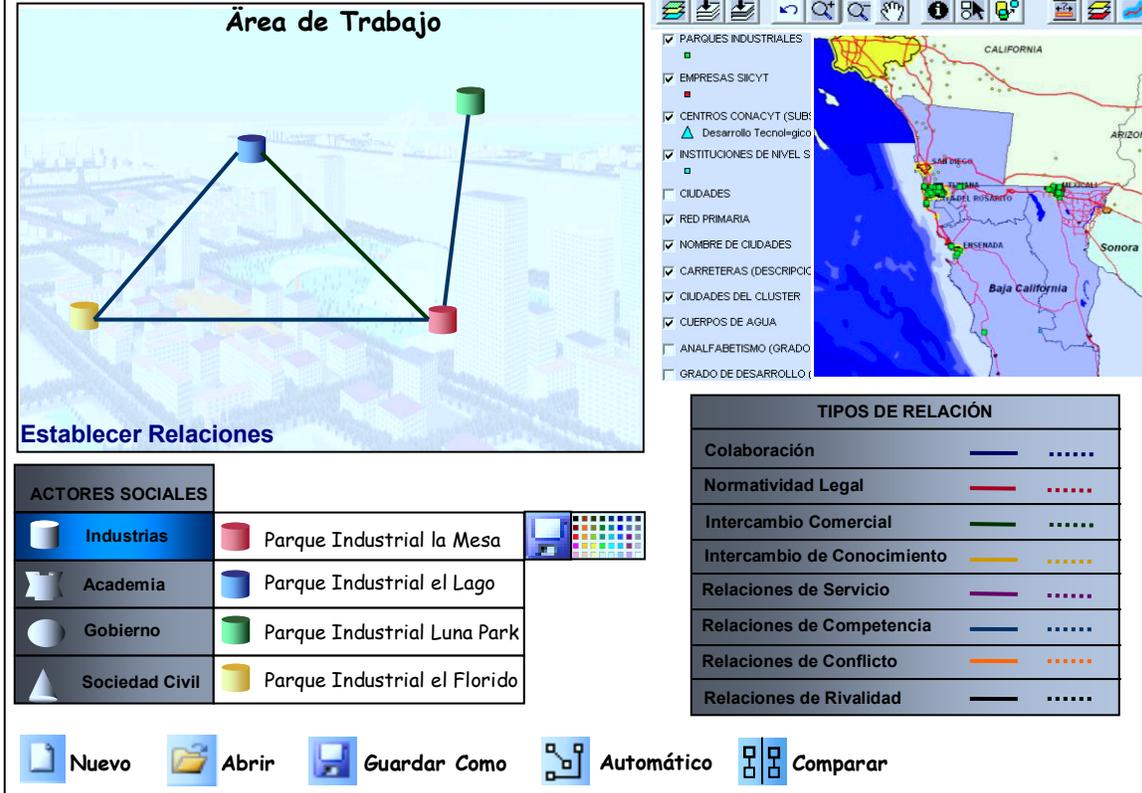


Figura 3.4  
Establecimiento de Relaciones

Posteriormente se puede agregar la información de los actores sociales restantes, por ejemplo, en la figura 3.5, se agrega la información que corresponde actores del sector académico y así sucesivamente hasta tener completa la información y establecer las formas de relación que los conversantes que interactúan con el atlas pueden identificar entre los actores sociales que inciden en la competitividad del territorio; tales como relaciones comerciales, relaciones de colaboración o relaciones de servicio por mencionar algunas.

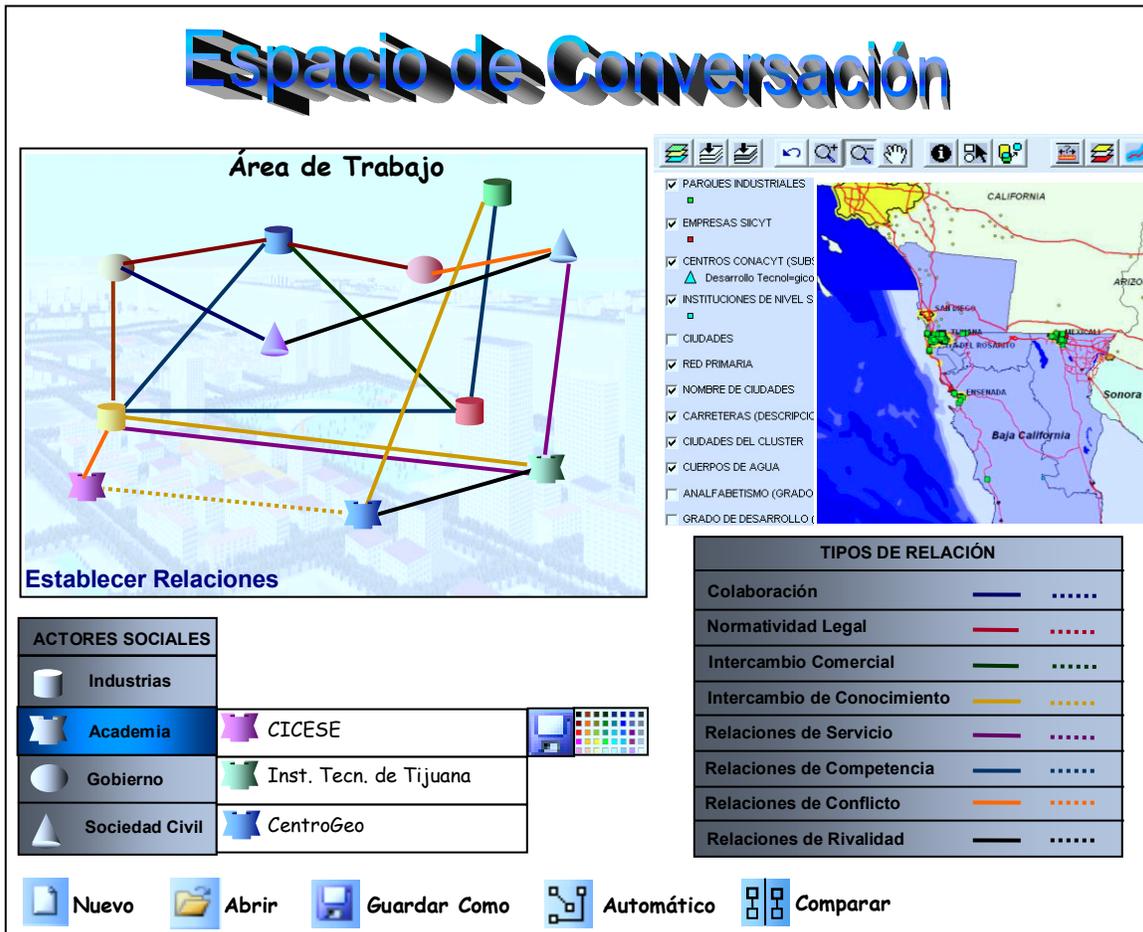


Figura 3.5  
Establecimiento de Relaciones

Las redes (o modelos de redes) de interacciones de actores sociales que crean los conversantes que interactúan con el atlas se podrán guardar con un nombre en particular y se podrán desplegar nuevamente en pantalla cuando se requiera.

Cada vez que se crea un modelo de interacciones y se guarda, el Espacio de Conversación “aprende” y así al seleccionar el botón Automático, se dibujan las interacciones de los actores sociales de manera automática.

Así mismo, mediante el botón comparar se podrán seleccionar pares de modelos de interacción guardados y comparar los tipos de relaciones que existen entre dos

territorios o entre los modelos de actores sociales de un mismo territorio construido a partir de percepciones de distintos conversantes; como se muestra en la figura 36.

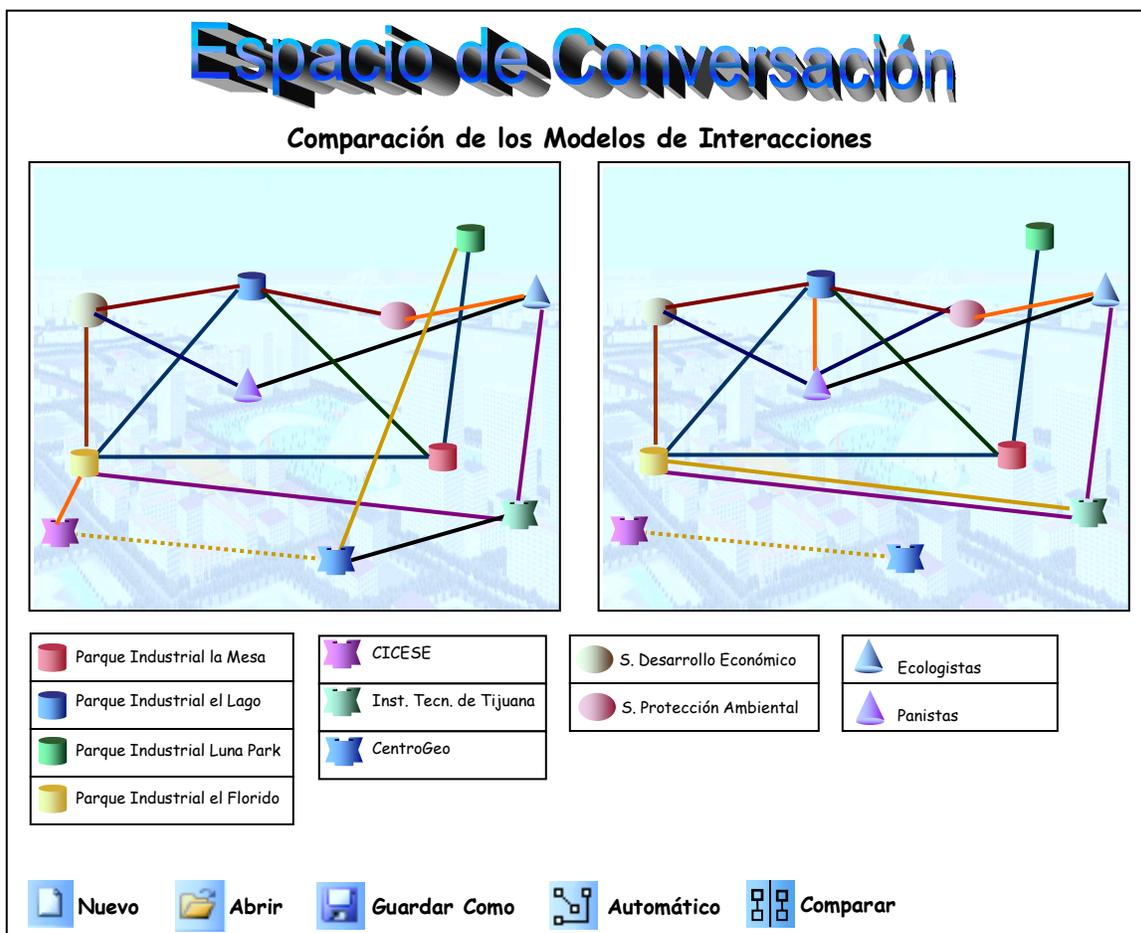


Figura 3.6  
 Comparación de los Modelos de Interacción

Estos modelos de redes son representaciones gráficas del capital social con que cuenta un territorio; capital que es clave para dinamizar sus procesos de innovación. Como modelos conceptuales, representan la construcción de conocimiento que se logra en el proceso de conversación. Así mismo son conceptos que únicamente tiene sentido en relación con el espacio geográfico seleccionado para entablar la conversación.

En la medida que la red de relaciones sea mas compleja dicho territorio contara con un capital social más rico para innovar e insertarse en nichos dinámicos del quehacer

económico. En la medida que sea más simple, el territorio requerirá de una acción comprometida de actores clave para tejer las redes que permitan alcanzar el intercambio de información y conocimiento que requiere la innovación.

En cualquier caso el Espacio de Conversación se puede ver como un espacio lúdico en el cual a través del juego se puede apreciar el potencial del atlas en procesos de conversación grupal sobre la construcción de la competitividad en el territorio.

## CONCLUSIONES

Esta tesis se enmarca en una de las líneas de investigación de Geomática, la Cibercartografía y se insertó en el Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio desarrollado en 2005 en el CentroGeo. Se propuso en el marco de una de la preguntas de investigación planteada por Martínez y Reyes; “¿Cómo construyen los usuarios, a través de sus interacciones con los Atlas Cibercartográficos percepciones del espacio geográfico que incluye conocimiento de su función en dicho espacio?” (Martínez y Reyes, 2005:108)

Martínez y Reyes argumentan que la Cibercartografía “es el campo donde la cartografía y la cibernética convergen generando mensajes en un lenguaje complejo capaz de transmitir la dimensión espacial de manera holista y efectiva” (Martínez y Reyes, 2005:99).

El análisis, la explicación y la predicción de los procesos circulares que genera la comunicación a través de los artefactos cibercartográficos se pueden aproximar con un enfoque cibernético. Estos artefactos se insertan en el contexto social y pueden ser vistos como un actor más en el proceso de comunicación. El cual puede facilitar la comunicación humana. Cuando los distintos actores interactúan con el artefacto se puede observar un proceso de retroalimentación, que representa un ciclo cibernético de primer orden; el ciclo cibernético de segundo orden emerge cuando los usuarios actúan como observadores del espacio geográfico en el atlas y se observan a sí mismos como actores participantes de dicho espacio.

En esta tesis se ha argumentado que los actores que interactúan en procesos de intercambio de información con el Atlas Cibercartográfico derivan significado y construyen nuevo conocimiento a partir de un proceso de conversación, en el sentido conceptual propuesto por Gordon Pask. Para ilustrar lo anterior se emplearon conceptos de este autor en el diseño de un Espacio de Conversación en el Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio. Diversos actores sociales podrán intercambiar información y conocimiento con el atlas al entablar un proceso de

conversación. Este espacio es un área donde se podrá crear un modelo de interacciones de actores sociales interesados en la competitividad de un territorio, los cuales pueden ser tanto locales como externos al territorio en cuestión.

La idea fundamental de la Teoría de la Conversación es que el aprendizaje emerge por medio de conversaciones acerca de un tema en particular, las cuales sirven para hacer el conocimiento explícito.

El Espacio de Conversación se basa en el supuesto de que la conversación entre los actores sociales y el atlas facilitarán la comprensión de las relaciones entre los actores sociales que intervienen en la competitividad de un territorio.

La conversación se inicia con mensajes que abordan conceptos acerca de los actores, organizaciones, instituciones y procesos que ocurren en un territorio y que inciden en su posicionamiento en procesos específicos de competitividad. Los receptores de estos mensajes conceptuales les asignan un significado, ya sea individual o grupal, que depende de su visión del mundo, sus intereses o sus valores. Del proceso surge un aprendizaje que también puede ser individual o colectivo.

A través del Espacio de Conversación se podrán hacer explícitas las relaciones de retroalimentación Atlas-Sociedad al instrumentar conversaciones acerca de las conversaciones que existen en un territorio. Estas últimas conversaciones versan sobre el proceso de tejer redes de colaboración y confianza entre los agentes e instituciones locales que representan el capital social y los intercambios de conocimiento y habilidades que intervienen en la formación tanto del capital intelectual como del capital humano.

Este aprendizaje se plasma en un modelo conceptual de la forma que asume el capital social en un territorio determinado.

Este modelo conceptual se refiere al espacio geográfico en el sentido que adquiere significado en referencia a este espacio, y sirve como guía de aprendizaje y acción en este territorio.

En este sentido este modelo es una forma de expresión de un concepto espacial y como tal forma parte de los símbolos y formas de expresión del lenguaje de la Cibercartografía.

Como se vio en el capítulo II, en el contexto de Pask, el aprendizaje se logra con las respuesta a preguntas “cómo” y “por qué”, pero en su diseño actual, el Espacio de Conversación únicamente da respuesta a preguntas “cómo”, es decir, los actores sociales al crear el modelo de interacciones de los diversos agentes e instituciones proveen una descripción de las redes de colaboración y confianza, pero no dan una explicación del “por qué” se dan dichas relaciones. A futuro se recomienda seguir la línea de Pask para profundizar en nuevas formas de encontrar explicaciones para dar respuesta a ambas preguntas y así lograr un aprendizaje integral mediante la conversación.

Así mismos, el desarrollo a futuro del espacio debe abordar “mallas de inferencias” como guía para analizar comparativamente los modelos de redes de agentes locales en el espacio geográfico contruidos por los actores sociales, de un territorio con miras a generar nuevos conceptos relacionados con este espacio y consecuentemente nuevo conocimiento.

La teoría de Pask también puede ser aplicada al diseño de un artefacto cibercartográfico. Por ejemplo para analizar si éste cumple con los objetivos planteados, en términos de los procesos de retroalimentación que facilitan tanto la evolución del artefacto como el aprendizaje, que con la interacción logran derivar los usuarios.

Siguiendo la misma línea de Pask se pueden desarrollar artefactos cibercartográficos adaptativos, es decir, que con base en los estilos de aprendizaje, el artefacto se adapte a las formas o capacidades de aprendizaje del usuario.

En general se puede concluir que con esta tesis se intenta, dejar de lado la noción de los ingenieros de sistemas de “interactividad”, donde se da el control de navegación a los usuarios para que exploren a voluntad el contenido de un sistema computacional y abordar un concepto de interacción cibernética donde de la conversación actor social/atlas emerge la explicitación del conocimiento espacial, la generación de nuevo conocimiento sobre el territorio y el logro del aprendizaje, sobre la forma que los procesos de competitividad se expresan en un territorio.

## BIBLIOGRAFÍA

American Society for Cybernetics, 2005, *“Foundations: The Subject of Cybernetics”*, Julio, URL: [www.asc-cybernetics.org/foundations/definitions.htm](http://www.asc-cybernetics.org/foundations/definitions.htm), última visita 5 de Octubre del 2005

Arnold Cathalifud Marcelo, 1997, *“Introducción a las Epistemologías Sistémico/Constructivistas”*, Cinta de Moebio No 2, Diciembre, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.  
URL: <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/02/frames32.htm>, última visita 2 de Diciembre del 2005

Arnold Marcelo, Osorio Francisco, 1998, *“Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas”*, Cinta de Moebio No 3, Abril, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile  
URL: <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frames45.htm>, última visita 5 de Octubre del 2005

ATCT, 2005, Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio, Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ing. “Jorge L. Tamayo” (CentroGeo)

Beyes Timon Paul, 2005, *“Observing observers. Von Foerster, Luhmann, and management thinking”*, Kybernetes, Vol. 34 No. 3/4, pp. 448-459

Dirkzwager Arie, 2001, *“Consensus measurement in multi participant conversations”*, University of Twente, The Netherlands, Kybernetes, Vol. 30 No. 5/6, pp. 573-587

Ford Nigel, 2000, *“Cognitive Styles and Virtual Environments”*, Journal of the American Society for Information Science, John Wiley & Sons, Inc., pp. 543-557

Geyer Felix, 1994, *“The Challenge of Sociocybernetics”*, Paper prepared for Symposium VI: “Challenges to Sociological Knowledge”. Session 04: “Challenges from Other Disciplines”, 13th World Congress of Sociology, Bielefeld, July 18-24, URL: <http://construct.haifa.ac.il/~dkalekin/cyber1.htm>.

Glanville Ranulph, 1996, *“Robin McKinnon-Wood and Gordon Pask: A Lifelong Conversation”*, Cybernetics & Human Knowing, 3(4)

Glanville Ranulph, 1998, *“A (Cybernetic) Musing: The Gestation of Second Order Cybernetics, 1968-1975 – A Personal Account”*, Cybernetics & Human Knowing, Volume 5, No 2, 1998. URL: [http://www.imprint.co.uk/C&HK/vol5/v5-2\\_glanville.htm#1](http://www.imprint.co.uk/C&HK/vol5/v5-2_glanville.htm#1), última visita 7 de Diciembre del 2005.

Glanville Ranulph, 2001, *“An he was magic”*, Kybernetes, Vol. 30 No 5/6, pp. 652-672

Glanville Ranulph, 2004, *“The purpose of second-order cybernetics”*, Kybernetes, Vol. 33 No. 9/10, pp. 1379-1386

Green Nick, 2004, "*Axioms from Interaction of Actors Theory*", Real Time Study Group, Department of Computer Science, University of Wales, Cardiff  
Kybernetes Vol 33 No. 9/10, URL: <http://www.cyberneticsassociates.co.uk>

Heylighen Francis, 1997, "*Bootstrapping knowledge representations: from entailment meshes via semantic nets to learning*", *International Journal of Human-Computer Studies (submitted) Center "Leo Apostel"*, Free University of Brussels, Pleinlaan 2, B-1050 Brussels, Belgium, URL:  
<http://pespmc1.vub.ac.be/Papers/BootstrappingPask.html>

Heylighen Francis, 2002, "*Self-Organization*", in: F. Heylighen, C. Joslyn and V. Turchin (editors): *Principia Cybernetica Web (Principia Cybernetica, Brussels)*  
URL: <http://pespmc1.vub.ac.be/SELFORG.html>, última visita 1 de Septiembre del 2006

Heylighen Francis, 2001, "*Cybernetics and Second-Order Cybernetics*", Free University of Brussels. Cliff Joslyn, Los Alamos National Laboratory. *Enciclopedia of Physical Science&Technology*. 3rd ed. Academia Press, New York.,

Heylighen Francis, 2002, "*AUTOPOIESIS*", *Web Dictionary of Cybernetics and Systems*, in: F. Heylighen, C. Joslyn and V. Turchin (editors): *Principia Cybernetica Web (Principia Cybernetica, Brussels)*  
URL: <http://pespmc1.vub.ac.be/ASC/AUTOPOIESIS.html>, última visita 5 de Octubre del 2005

Heylighen Francis, 2002, "*Self-Organizing Systems*", *Web Dictionary of Cybernetics and Systems*, in: F. Heylighen, C. Joslyn and V. Turchin (editors): *Principia Cybernetica Web (Principia Cybernetica, Brussels)*  
URL: [http://pespmc1.vub.ac.be/ASC/SELF-O\\_SYSTE.html](http://pespmc1.vub.ac.be/ASC/SELF-O_SYSTE.html), 2002, última visita 5 de Octubre del 2005

Jutoran Sara Beatriz, 1994, "*El Proceso de las Ideas Sistémico Cibernéticas*", *Sistemas familiares Año 10 No 1 Abril*, Buenos Aires, Argentina, URL:  
[www.click.vi.it/sistemieculture/Jutoran.html](http://www.click.vi.it/sistemieculture/Jutoran.html), última visita 5 de Octubre del 2005

Kearsley Grez, 1994-2005, "*Conversation Theory (G. Pask)*", *Explorations in Learning & Instruction: The Theory Into Practice Database*, URL: <http://tip.psychology.org/pask.html>, última visita 9 de Diciembre del 2005

Mariotti Humberto, 1999, "*Autopoiesis, cultura y sociedad*", URL:  
[http://www.puntoedu.edu.ar/comunidades/ciencias\\_sociales/comunicacion/sanpedro/comunicacion\\_estrategica/textos/autopoiesis.htm](http://www.puntoedu.edu.ar/comunidades/ciencias_sociales/comunicacion/sanpedro/comunicacion_estrategica/textos/autopoiesis.htm) última visita 5 de Diciembre del 2005

Martínez Elvia y Reyes Carmen, 2005, "*Cybercartography and Society*", en Taylor Fraser, "*Cybercartography: Theory and Practice*", Amsterdam, Elsevier Scientific, pp. 99-121

Navarro Pablo, 1997, *"The limits of social conversation. A sociological approach to Gordon Pask Conversation"*, Universidad de Oviedo.  
URL: <http://www.netcom.es/pnavarro/Publicaciones/LimitsSocialConversation.html>  
última visita 6 de Diciembre del 2005

Niegel Ford, 2005, *"Conversational" information systems. Extending educational informatics support for the web-based learner*, Department of Information Studies, University of Sheffield, Sheffield, UK, Emerald Journal Vo. 61 No 3, p.p. 368-374

Pangaro Paul, 1988, 2002, *"New Order from Old: The Rise of Second-Order Cybernetics and Implications for Machine Intelligence"*

Pangaro Paul, 1987, *"An Examination and Confirmation of a Macro Theory of Conversations through a Realization of the Protologic Lp by Microscopic Simulation"*, Department of Cybernetics, Brunel University, UK  
URL: <http://www.pangaro.com/PhD-thesis/thesis-top.html>, última visita 30 de Noviembre del 2005

Pangaro, 1998, *"Pask Archive at Pangaro"*, URL: <http://pangaro.com/Pask-Archive/guardian-obit.html>, última visita junio 5, 2006

Pangaro, 1989, 2002, *"The Architecture of Conversation Theory"*  
URL: <http://www.pangaro.com/L1L0/ArchCTBriefly2b.htm>, última visita 22 de Noviembre del 2005

Pangaro Paul, 1997, *"Thoughtsticker: An Idiosyncratic History of Conversation Theory in Software and its Progenitor, Gordon Pask"*  
URL: <http://www.pangaro.com/published/thstr-fest.html>, última visita 30 de Noviembre del 2005

Pangaro Paul, 1994, *"Pask's words and what we want from them: A Conversation Around Concepts from Conversation Theory"*, Antioch University Seattle Arbor Place Building  
URL: <http://www.pangaro.com/abstracts/antioch-3-Pasks-words.html>, última visita 30 de Noviembre del 2005

Pask Gordon, 1992, Gerard de Zeeuw, *"Interactions of actors, theory and some applications"*, 1 OOC/CICT/Universiteit Amsterdam, Volume 1 of this series, an introductory monograph Outline and Overview Gordon Pask

Pask Gordon, 1975, *"Aspects of Machine Intelligence"*, in Negroponte, Nicholas: "Soft Architecture Machines", Massachussets, MIT Press Cambridge.

REATCT, 2005, Reporte de entrega Atlas de Trayectorias de la Competitividad en el Territorio, Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ing. "Jorge L. Tamayo" (CentroGeo),

Reyes Carmen, 2005, "*Cybercartography from a Modeling Perspective*", en Taylor Fraser, "Cybercartography: Theory and Practice", Amsterdam, Elsevier Scientific, pp. 63-97

Rosnay, 1997, "*FEEDBACK*", in: F. Heylighen, C. Joslyn and V. Turchin (editors): Principia Cybernetica Web (Principia Cybernetica, Brussels)  
URL: <http://pespmc1.vub.ac.be/FEEDBACK.html>, última visita 4 de Diciembre del 2005

Ruiz Alfredo, 2002, "The Unofficial Web Page of Humberto Maturana", Chielan School of Biology of Cognition, Santiago de Chile, URL: [www.inteco.cl/biology/](http://www.inteco.cl/biology/), última visita 5 de Octubre del 2005

Scott Bernard, 2004, "*Second Order Cybernetics: an historical introduction*", Kybernetes Vol.33 No.9/10, pp. 1365-1378

Scott Bernard, 2001, "*Conversation Thoery: A Constructivist, Dialogical Approach to Educatioinal Technology*", Cybernetics & Human Knowing, Vol.8, no 4,

Scott Bernard, 2001, "*Gordon Pask's Conversation Theory: A Domain Independent Constructivist Model of Human Knowing*", Foundations of Science, special issue on "The Impact of Radical Constructivism on Science", edited by A. Riegler, vol. 6 no. 4: 343-360

Searle John R., 1995, "*The Construction of Social Reality*", Free Press: N.Y. pp. 1-30

Taylor Fraser, 2003, "*Cyberecartography: Introductory Project Description*". Publication of the Human Oriented Technology Lab. Carleton University  
URL: <http://www.carleton.ca/hotlab/hottopics/Articles/September2003-Cybercartog.html>, última visita 30 de Noviembre del 2005

Taylor Fraser, 1997, "*Maps and Mapping in the Information Era*". In: L. Ottoson (Editor), ICC Proceedings, Vol. 1. Swedish Cartographic Society, Stockholm, Sweden.

Tuan N, Ryan T, 2002, "*Is the wind, or the flag, moving? An oriental perspective on the complex problem*", System Research and Behavioral Science, Vol. 19 No 3, pp.271-279

Tuan Nien-Tsun, 2004, "*On the complex problem: a study of interactive management, University of Cape Town*", Cape Town, South Africa, Kybernetes, Vol. 33 No. 1, pp. 62-79

The George Washington University, 2004, "Homepage of William Ross Ashby", Enero, URL: [www.gwu.edu](http://www.gwu.edu), última visita 5 de Octubre del 2005

Vallée Robert, 2003, "*Cybernetics and systems, from past to future*", Kybernetes, Vol. 32. No. 5/6, pp. 853-857

Wiener Norbert, 1981, "*Cibernética y Sociedad*", Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, D.F., pp 17-19

Yitzhak I, Hayult-Mancy, B. Arch, 1995, "*Relizing the Heavenly Jerusalem*", The Academy of Jerusalem Monographs, Appendix A, Conversatioin Theroy developed by Cybernetician Gordon Pask, Marzo, URL: [www.thehope.org/convtheo.htm](http://www.thehope.org/convtheo.htm), última visita 5 de Octubre del 2005