

# HACIA UNA TEORÍA SISTÉMICA DEL CONOCIMIENTO

Rubén D. Echeverri E., MSc., Luz Marina Franco M., Esp. Instituto Tecnológico Metropolitano de  
Medellín – ITM

rubenecheverri@itm.edu.co; luzfranco@itm.edu.co

**Resumen**— A la teoría del Pensamiento Sistémico se le ha criticado porque no propone una teoría sobre el conocimiento. En este artículo se discute la teoría del aprendizaje propio del pensamiento sistémico como una teoría del conocimiento. En este contexto se discute la relación información y conocimiento, la relación aprendizaje y conocimiento y la relación sujeto y objeto como puntos de partida para la construcción de una teoría del conocimiento.

**Palabras Clave**— Información, conocimiento, adaptativo, generativo, modelo.

**Abstract**— The systemic thinking theory has been criticized because it does not propose a theory of knowledge. This article discusses theory the learning systems thinking as a theory of knowledge. The relationship is discussed in this context information and knowledge, the relationship learning and knowledge and the relationship of subject and object as points of departure for the construction of a theory of knowledge.

**Keywords**— adaptive, generative, information, knowledge, model.

## 1. INTRODUCCIÓN

Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999), plantean que Peter Senge “casi nunca usa la palabra conocimiento y no presenta ninguna idea acerca de cómo se puede crear el conocimiento”. Teniendo en cuenta esta idea nos hemos dado a la tarea de buscar los puntos de vista que tiene el pensamiento sistémico y la teoría del aprendizaje organizacional para corroborar si la afirmación hecha por los autores.

A los teóricos del Aprendizaje Organizacional se les critica por no tener una teoría del conocimiento consistente con la teoría del aprendizaje. En este trabajo se demuestra que al interior de la teoría del aprendizaje, y más exactamente al interior de la teoría sistémica,

existe una teoría del conocimiento íntimamente relacionada con la teoría del aprendizaje. A pesar de que la palabra conocimiento no se mencione mayormente en la Quinta Disciplina de Peter Senge, existe un concepto que significa lo mismo y es necesario comprenderlo porque es la base de la teoría del conocimiento sistémica: el aprendizaje generativo.

En la primera parte discutimos la relación entre la información y el conocimiento propio de la teoría de la información. Con base en los puntos de vista de la teoría de la información mostramos las diferencias entre la teoría de la información y el pensamiento sistémico. En la segunda parte mostramos cómo la teoría del aprendizaje puede ser entendida como una teoría del conocimiento y por lo tanto podemos demostrar que es por ello que Senge casi nunca usa la palabra conocimiento, ya que usa la palabra aprendizaje. Y en la tercera parte se analizan las relaciones entre el objeto y el sujeto partiendo de las relaciones lineales para llegar a una relación sistémica.

## 2. EL CONOCIMIENTO COMO UN PROCESO LINEAL

La mayoría de las discusiones sobre el concepto de conocimiento empiezan con la discusión entre las relaciones entre los datos, la información y el conocimiento. A pesar de que existen varias escuelas de pensamiento sobre el particular, nos interesa aquí a modo de ejemplo y como hilo conductor mostrar dos corrientes de pensamiento: el enfoque constructivista y el enfoque representativo.

### Enfoque constructivista

De acuerdo con Arias y Aristizábal (2011) desde el enfoque constructivista en la mayoría de los casos, que este proceso comienza con la captura de los datos del medio externo e interno y su estructuración para la correspondiente transformación en información, la cual, a su vez, es potencialmente convertible en conocimiento al ser asimilada por las personas.

Desde la perspectiva constructivista dato, información y conocimiento se conciben como una pirámide en la que están jerarquizados de mayor a menor y son prerequisites el uno del otro en términos de conversión.

Se evidencia, con base en todo lo anterior, que la relación entre dato, información y conocimiento es lineal, secuencial y progresiva, y que el proceso de transformación consiste en añadirle algo al dato para que llegue a ser información, y luego añadirle algo a la información para que se convierta en conocimiento. Y dentro de este contexto se concluye también que dato, información y conocimiento son radicalmente diferentes y excluyentes entre sí.

De acuerdo al enfoque constructivista la relación entre datos, información y conocimiento se puede expresar así:

Gran parte de la literatura sobre el conocimiento considere el proceso como una relación lineal que va desde los datos, pasando luego por la información y produciendo luego al final el conocimiento. Esta visión tan arraigada en nuestra literatura, sobre todo desde una parte de la teoría de la información, la concentraremos desde enfoque del pensamiento sistémico.

Según la teoría de la información, el conocimiento tiene tres niveles, lo cual es muy normal interpretarlos cómo el proceso del conocimiento:



**Figura No. 1: Proceso de conocimiento desde el enfoque constructivista**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con Barceló (2001) los datos son una representación de un grupo de objetos y de acontecimientos que se dan en el mundo real.

Se entiende por información (Barceló 2001) el significado que adquiere el dato en un contexto específico. Por lo tanto, el dato que es un insumo para la información.

De otro lado el conocimiento no es más que el flujo de experiencias, valoraciones, información técnica y juicio experto capaz de evaluar e incorporar nuevas experiencias e información.

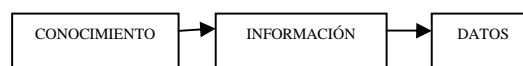
Bajo el enfoque lineal de la teoría de la información, del conocimiento puede definirse como “procesamiento de datos” (Capra, 1998).

### Enfoque representativo

De acuerdo con Arias y Aristizábal (2011) el **enfoque representativo** hace una inversión de la pirámide y por ende no son los datos el punto de partida sino el conocimiento, el cual al ser estructurado llega a ser información, lo que posteriormente se torna en un dato cuando se atomiza y se le asigna una determinada representación e interpretación en una estructura semántica. En conclusión sobre dicho enfoque “se busca, entonces, que los individuos tengan la misma comprensión del dato y la información para lo cual deben primeramente compartir una base de conocimiento”.

Desde esta corriente, el conocimiento es el punto de partida que, al ser articulado, verbalizado y estructurado, llega a ser información, la que posteriormente se torna en un dato atomizado y se le asigna una determinada representación e interpretación en una estructura semántica” y este enfoque terminan con una frase categórica en el sentido de que el “*dato bruto* no existe y que el conocimiento precede a la información y al dato porque hasta el más elemental de los datos ha sido influenciado por los procesos de pensamiento y conocimiento que permitieron su identificación y recolección”.

La relación entre dato, información y conocimiento dentro de la corriente representativa se puede visualizar en la siguiente figura



**Figura 2: Proceso de conocimiento desde el enfoque representativo**

Fuente: Elaboración propia

### 3. EL CONOCIMIENTO DESDE EL PENSAMIENTO SISTÉMICO

De acuerdo con Senge (1997) " los occidentales tenemos la idea de que el conocimiento es algo que se adquiere y se posee". Pero la metáfora de que vamos a la escuela a "adquirir conocimientos" es completamente equivocada. La principal razón por la cual se puede demostrar que es equivocada radica en la no distinción de la información y del conocimiento.

En palabras de Senge (1997) " en occidente tenemos una definición muy débil de conocimiento. Utilizamos las palabras conocimiento e información casi como si fueran sinónimos". Si establecemos dicha diferencia podemos llegar a la conclusión de que el conocimiento no se adquiere se aprende mientras que la información se adquiere". Aquí encontramos un primer elemento sobre el conocimiento que se plantea desde el pensamiento sistémico: "**El conocimiento no se adquiere se aprende**". Lo cual se puede plantear de otra forma: el conocimiento es aprendizaje, por lo tanto, cuando se escribe una teoría sobre el aprendizaje al mismo tiempo se está escribiendo una teoría sobre el conocimiento.

Se desprende de lo anterior otro punto muy importante: mientras el conocimiento no se adquiere sino que se aprende, la información no se aprende sino que se adquiere. En palabras de Senge (1997) " Hablamos de adquisición de conocimiento \_ algo que adquirimos y luego poseemos". En ese sentido, " nuestra mentalidad consumidora " adquirir " es sinónimo de "comprar" y nuestro primer instinto con algo poseemos es acapararlo y poseerlo". Con base a lo anterior podemos sostener entonces que es completamente válido adquirir información, poseerlas y acumularlas; pero el conocimiento es algo muy distinto a la información. En palabras de Senge, los individuos adquieren la información en el sentido real del término. Ella llega de algún lugar y pasa de mano en mano.

¿Y qué pasa entonces con el conocimiento y cuál es la relación con la información?

Ya hemos dicho que Occidente tiene una definición muy débil del conocimiento. Sin embargo han existido desde el punto de vista de la sistémica un avance importante que permite comparar el concepto de conocimiento propio de la teoría del conocimiento tradicional.

Para Senge el conocimiento es "una capacidad para actuar con eficiencia". (1997). Y eso dice Senge, no se consigue en el sentido de comprar, es algo que se aprende. La distinción de información y conocimiento, también nos conduce a establecer las diferencias entre compartir información y compartir conocimiento. Según el autor, compartir conocimiento no es darles algo a los demás y obtener algo de ellos. Esto sólo es válido cuando compartimos información. "compartir conocimiento ocurre cuando las personas que están muy interesadas en ayudarse mutuamente para desarrollar nuevas capacidades para actuar. Se trata de crear procesos de aprendizaje".

Compartir conocimiento, en los términos expuestos, significa desarrollar capacidades de acción colectivas. No es un proceso individual. Así por ejemplo (Senge, 1997) los conocimientos de un equipo de fútbol o de una orquesta, su capacidad de acción, no es la suma de un puñado de conocimientos individuales. Es un fenómeno literalmente colectivo.

El aprendizaje en equipo (compartir conocimientos) conlleva cierto estado mental y mucha paciencia y mucha práctica. Los conocimientos resultantes no pueden residir en una sola persona – de modo que no hay nada que una persona pueda poseer.

Tomando como base esos ejemplos podemos afirmar que en occidente tratamos la información y los conocimientos como si fueran cosas que pudieran ser poseídas. Pensamos que la gente, posee ideas. ¿Qué puede ser más personal, más "nuestro" que nuestros pensamientos?

Si bien es cierto que a Peter Senge se le conoce como uno de los grandes teóricos del pensamiento sistémico, también es cierto que también se le conoce como uno de los grandes teóricos de la Escuela de Aprendizaje Organizacional. Como resultado de la confluencia de ambos temas encontramos las bases para una teoría del conocimiento desde el pensamiento sistémico. Dicho de otra forma, al interior de la teoría del aprendizaje, y más exactamente al interior de la teoría sistémica, existe una teoría del conocimiento íntimamente relacionada con la teoría del aprendizaje. A pesar de que la palabra conocimiento no se mencione mayormente en la Quinta Disciplina de Peter Senge, existe un concepto que significa lo mismo y es que es necesario comprenderlo porque es la base de la

teoría del conocimiento sistémica: el aprendizaje generativo.

Con lo dicho podemos plantear entonces que Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999), en cierto sentido tenía razón cuando afirmaron que Peter Senge “casi nunca usa la palabra conocimiento y no presenta ninguna idea acerca de cómo se puede crear el conocimiento”. Pues más que hablar de conocimiento, Senge habló de aprendizaje, que desde el punto de vista de la teoría del pensamiento sistémico es lo mismo. Por eso para entender la relación entre la información y el conocimiento es importante que discutamos más ampliamente los conceptos de aprendizaje adaptativo y aprendizaje generativo.

Siguiendo los planteamientos de Peter Senge el **aprendizaje adaptativo** es el aprendizaje de la absorción de información, es el aprendizaje que me permite sobrevivir, es el aprendizaje que permite pasar las asignaturas, es el aprendizaje que me permite permanecer en el puesto de trabajo. Para no morir hay que alimentarnos, para que nos paguen hay que trabajar. Este aprendizaje es importante y necesario. Pero ni las personas, ni las organizaciones que se quedan en el aprendizaje adaptativo estarán preparadas para enfrentar el futuro. Tal como lo plantea Peter Senge, la absorción de información dista de constituir el verdadero aprendizaje. Sería descabellado decir: “Ayer leí un gran libro sobre ciclismo. Ahora he aprendido cómo es”. Para ello es imprescindible el aprendizaje generativo.

Conectando esto último con lo dicho antes podemos concluir que el aprendizaje adaptativo es el que está relacionado con la información y por lo tanto este conocimiento por un lado se adquiere y por el otro lado se puede acumular. La sola acumulación de información no basta para convertirse en el conocimiento. De hecho, el conocimiento no depende de la cantidad de información acumulada. En muchas ocasiones la acumulación de información es tan exhaustiva que impide la creación del conocimiento.

Por otra parte, siguiendo con Senge, el **aprendizaje generativo** es el que permite crear valor para la persona y para las organizaciones. La creación de valor está relacionada con la motivación y la satisfacción de hacer las cosas. El aprendizaje generativo como su nombre lo indica genera conocimiento.

Por lo tanto el aprendizaje generativo es el que genera conocimiento, conocimiento de sí mismo, conocimiento de las demás personas, conocimiento de la organización, conocimiento científico. Es un conocimiento creativo, no es absorción de información. Es conocimiento, reconocimiento, creación y re-creación. El aprendizaje generativo es aprendizaje y es conocimiento: son inseparables.

Entre el aprendizaje adaptativo y el aprendizaje generativo se presenta una relación sistémica: ambos aprendizajes hacen falta y entre ellos no existe competencia sino complementariedad. Por lo tanto el conocimiento no es información sino creación y la información es una parte constituyente, pero no es tampoco la más importante. Más importante que la información, es la capacidad que tienen los individuos para utilizar esa información para “saber qué pasa” y “saber cómo solucionarlo”.

Siguiendo los mismos planteamientos de Peter Senge podemos decir que:

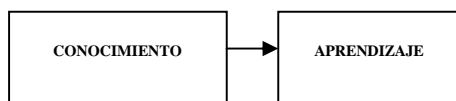
“El verdadero aprendizaje llega al corazón de lo que significa ser humano. A través del Aprendizaje nos re-creamos a nosotros mismos. A través del aprendizaje nos capacitamos para hacer algo que antes no podíamos. A través del aprendizaje percibimos nuevamente el mundo y nuestra relación con él. A través del aprendizaje ampliamos nuestra capacidad para crear, para formar parte del proceso generativo de la vida”.

Lo dicho hasta aquí nos ha permitido presentar unas primeras reflexiones sobre la información y el conocimiento y también sobre el conocimiento y el aprendizaje. Ello nos ha permitido plantear entonces que la información es aprendizaje adaptativo y el conocimiento es aprendizaje generativo. Pero aún nos falta profundizar sobre la forma en que el pensamiento sistémico concibe el proceso de conocimiento o aprendizaje de los individuos y de la organización, lo cual pasaremos a discutir a continuación.

Una organización que aprende es una organización que se ha preocupado por conocer los modelos mentales de sus empleados y en la

medida que sus modelos mentales pasen de tácitos a explícitos en esa misma medida se desarrolla el conocimiento organizacional. El conocimiento organizacional también es conocimiento.

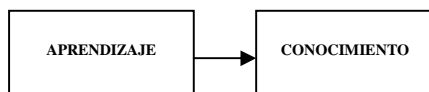
La relación entre el aprendizaje y el conocimiento en la teoría tradicional siempre se ha visto de una forma lineal. Se ha creído que cuando se está en el proceso de aprendizaje no se construye conocimiento y por lo tanto el conocimiento influye en el conocimiento. Primero está el conocimiento y después está el aprendizaje. Se aprende conocimiento. Lo cual significa absorción de conocimiento.



**Figura No. 3: relación conocimiento y aprendizaje en la teoría tradicional**

Fuente: elaboración propia

Dentro de la Teoría constructivista se plantea una relación al contrario, es decir, el conocimiento se construye y por lo tanto el aprendizaje influye en el conocimiento. Esa relación se puede observar en el siguiente gráfico:

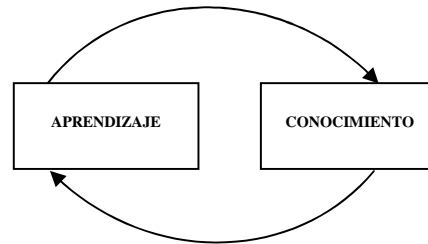


**Figura No. 4: Relación aprendizaje y conocimiento constructivista.**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a esta relación el conocimiento no hay una absorción del conocimiento sino una construcción del mismo desde el aprendizaje. Este es una relación completamente contraria al punto de vista anterior.

Desde la perspectiva de la sistémica se puede plantear que entre el aprendizaje y el conocimiento existe un círculo virtuoso, es decir el aprendizaje influye en el conocimiento y el conocimiento influye en el aprendizaje, lo cual se puede visualizar en el Figura 5:



**Figura No. 5: Relación sistémica entre aprendizaje y conocimiento**

Fuente: elaboración propia

El aprendizaje y el conocimiento no se pueden analizar en forma independiente. Entre los dos se forma un sistema en cual el aprendizaje influye en el conocimiento y el conocimiento influye en el aprendizaje. Para entender mejor esta relación, es interesante diferenciar los tipos de aprendizaje según el pensamiento sistémico: Aprendizaje Adaptativo y Aprendizaje Generativo.

Después de hacer este recorrido por el aprendizaje, el conocimiento y los modelos mentales podemos decir entonces que dentro del pensamiento sistémico no se menciona casi la palabra conocimiento porque está incluida en el concepto de aprendizaje. Pero con los puntos de vista que hemos desarrollado aquí podemos darnos cuenta que las relaciones entre el aprendizaje y el conocimiento se pueden analizar a través del sistema que forman y más específicamente que entre ellos forman un círculo virtuoso en donde ambos crecen paulatinamente porque se influyen recíprocamente. Una de las cosas que si debe quedar clara es que la Escuela del Aprendizaje Organizacional en un principio estuvo enfocada en el aprendizaje y hasta el momento no se ha preocupado por desarrollar una teoría epistemológica del conocimiento desde la sistémica.

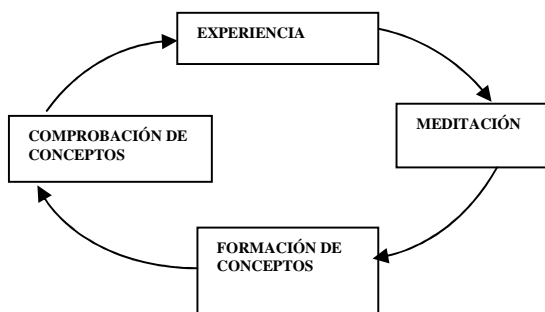
### **¿CÓMO APRENDEN LOS INDIVIDUOS Y LAS ORGANIZACIONES?**

¿Cómo aprenden los individuos? ¿Qué significa aprender? ¿Cómo transfieren lo que aprenden a la organización para que ésta también pueda aprenderlo? Según Daniel H. Kim (Boyet y Boyet, 1999), aprender tiene dos significados: adquirir conocimiento y adquirir habilidad. Ambas están relacionadas con el saber. (Aquí omitimos lo de

“adquirir conocimiento”). Adquirir conocimiento es: el saber por qué (*Know why*), de las cosas o de los fenómenos. Es la parte conceptual del aprendizaje. Saber por qué algo funciona de determinada manera o por qué no funciona o explicar las transformaciones de un fenómeno o evento cualquiera. Desde este punto de vista se habla de conocimiento como saber.

El segundo significado de aprender es adquirir una habilidad, esto es, saber cómo (*Know How*). Es la parte de la aplicación: tener la habilidad para utilizar el saber por qué para hacer que algo ocurra. Este conocimiento lo llamamos saber hacer. Tanto el “saber cómo” y el “saber hacer” son importantes y no se puede decir quién es más importante.

Cuando estamos estudiando el aprendizaje es importante ubicar el contexto en el cual estamos hablando. Pues aprendizaje hay tanto en una aula de clase como en el sitio de trabajo. Para que no tengamos dificultades para la comprensión de lo aquí expuesto, es importante tener en cuenta que lo que se desarrollará a continuación está basado fundamentalmente sobre el aprendizaje en el sitio de trabajo. Ello no significa que los conceptos no se puedan extrapolar para el aula de clase, pero los ejemplos concretos los desarrollaremos pensando en el sitio de trabajo, ya que nos concentramos en el aprendizaje organizacional. Daniel H. Kim ha propuesto un modelo para explicar el desarrollo del aprendizaje organizacional conocido como “el ciclo del aprendizaje de Kim”. Según el modelo el aprendizaje organizacional es el resultado de un continuo ciclo de experiencia en el mismo lugar de trabajo, el cual se puede representar así:



**Figura No. 6: Rueda del aprendizaje de Kim**  
Fuente: Boyet, Joseph y Boyet, Jimmie. (1999).  
Rueda del aprendizaje de Kim.

El modelo funciona de la siguiente forma: tenemos una experiencia concreta en el lugar de trabajo. Con base en la experiencia meditamos sobre la experiencia intentando explicar qué pasó y por qué. Posteriormente formamos conceptos y generalizaciones a través de esa experiencia. Probamos esos conceptos y generalizaciones a través de experiencias nuevas. Repetimos el ciclo con esa nueva experiencia.

¿Qué relación tiene la rueda del aprendizaje de Daniel H. Kim con los dos tipos de aprendizaje que hemos planteado arriba?. Como se puede observar el ciclo está dividido en dos partes: en el derecho está el saber y en el segundo el saber hacer. La meditación y la formación de conceptos son parte del saber, mientras que la comprobación de los conceptos y la experiencia son parte del saber hacer. Mientras estamos comprobando nuestros conceptos y observando qué ocurre en una experiencia concreta, aprendemos el saber hacer. Mientras estamos meditando sobre nuestras observaciones y formando conceptos, aprendemos el saber.

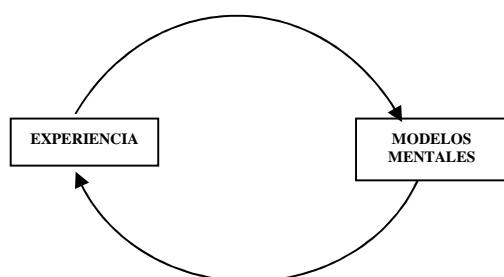
¿Qué relación tiene la rueda del aprendizaje con la creación de conocimientos? Desde el punto de vista del pensamiento sistémico esta relación se puede estudiar a través de la relación existente entre la rueda del aprendizaje y los modelos mentales. El conocimiento que adquirimos cuando la rueda del aprendizaje gira, no se pierde. Almacenamos en nuestra memoria el saber cómo y el saber por qué y elegimos entre las múltiples vueltas de la rueda unas suposiciones, nociones y teorías sobre cómo funciona el mundo, las cuales se han dado en llamar modelos mentales. Los modelos mentales pueden ser simples generalizaciones o pueden ser teorías muy complejas.

Los teóricos del aprendizaje organizacional y del pensamiento sistémico definen los modelos mentales como una visión única del mundo y de su valoración sobre las consecuencias que puede provocar el realizar una acción determinada. Dicho de otra forma, *son imágenes muy profundamente arraigadas sobre cómo funciona el mundo*, pero no son imágenes pasivas pues nuestra mente está lejos de ser un aparato estático de almacenamiento.

Boyet, Joseph y Boyet, Jimmie, en el libro citado plantean una interesante relación entre los

modelos mentales y la experiencia. Para ello existe un bucle de realimentación entre y la experiencia y los modelos mentales lo cual explican así: no sólo nuestra experiencia es modelada a partir de nuestros modelos mentales, sino que los modelos mentales son modelados a través de nuestras experiencias. Ellos sostienen que nuestros modelos mentales no sólo se forman en las vueltas de la rueda del aprendizaje sino que ellos también se modelan el cómo y el cuándo gira la rueda y la velocidad de giro.

Lo que están planteando los autores se puede representar inicialmente así:



**Figura No. 7: Relación sistémica entre experiencia y modelos mentales**

Fuente: elaboración propia.

Las experiencias influyen en los modelos mentales y a su vez los modelos mentales influyen en las experiencias. Para muchos puede estar clara la influencia que tienen las experiencias en los modelos mentales pero lo que no está claro es la influencia que tienen los modelos mentales en la experiencia. Un estudiante que pierde todas las materias de matemáticas se crea el modelo mental de que no sirve para las matemáticas. La experiencia influye en el modelo mental. Pero al mismo tiempo el modelo mental influye en la experiencia pues a partir de ese momento él querrá evitar las profesiones que están basadas en las matemáticas. El modelo mental influye en la experiencia.

La importancia que tienen los modelos mentales en el aprendizaje y en el conocimiento lo analizan los autores a través de la una analogía. Todos sabemos la importancia que tiene el código fuente en el desarrollo y utilización de un programa de computador. El código fuente determina el tipo de información que se va a ingresar, la forma de clasificar la información. La información que no

esté codificada no es posible almacenarla o procesarla para que nos entregue un resultado. Pues bien los modelos mentales son como el código fuente ya que a través de ellos tomamos la información que nos interesa y la procesamos. La información que no nos interesa queda por fuera del sistema.

Pero mucho más que ello, los modelos mentales son como los programadores del código: saber cómo y saber por qué.

Nuestro código fuente de modelos mentales es extremadamente poderoso, controlando y direccionando lo que vemos, lo que oímos y lo que observamos. Influye en la interpretación de los acontecimientos e incluso en nuestra respuesta física a ellos.

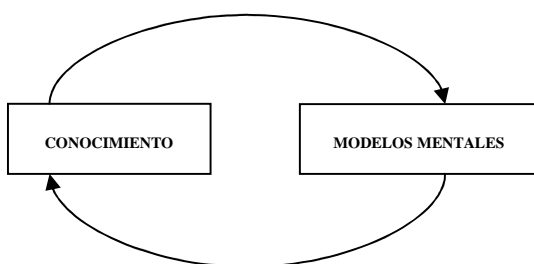
Mucho antes que Nonaka, I. y Takeuchi, H., plantearan su modelo de creación de conocimiento basado en los conceptos de conocimiento tácito y explícito, Peter Senge planteó el concepto de modelos mentales tácitos y modelos mentales explícitos. De acuerdo con el autor los modelos mentales tácitos son aquellos que están por debajo de la conciencia, son aquellos modelos mentales que no han logrado sacar a la luz pública, son aquellos modelos mentales que no se han dado a conocer. Por su parte los modelos mentales explícitos son aquellos modelos mentales que se dan a conocer, que somos conscientes de ellos y que están ahí a la luz pública.

Aunque los contextos entre los autores son un poco diferentes, también es cierto que existen muchas similitudes entre uno y otro. Los conocimientos explícitos según Nonaka, I., son aquellos que se empacan en un producto determinado por ejemplo los libros, los periódicos, los documentos, los videos, las películas, entre otros. Por su parte los modelos mentales explícitos de Peter Senge son aquellos que están a la luz pública, que se han logrado expresar y que se han discutido en público. Son modelos mentales que se han dado a conocer. Por lo tanto existe similitud entre el conocimiento explícito de los autores japoneses y los modelos mentales explícitos de Peter Senge.

Por otra parte el conocimiento tácito de Nonaka, I. y Takeuchi, H., es el conocimiento que está en la mente pensante de los empleados: saber y saber

hacer. Este conocimiento no se ha logrado sacar en un documento público para que todos los de la organización lo aprendan. Por su parte los modelos mentales tácitos son aquéllos modelos mentales que las personas no son conscientes de que los poseen. Están por debajo de la conciencia. Mucho del conocimiento tácito está por debajo de la conciencia: no sabemos que lo poseemos. También existe similitud entre ambos conceptos.

Pero más importante que discutir si hay similitud entre una y otra teoría, nos importa aquí plantear la relación que existe entre el conocimiento y los modelos mentales. Desde un punto de vista general se puede afirmar sin temor a equivocarnos y siguiendo los principios básicos del pensamiento sistémico que el conocimiento se construye en gran parte con base a los modelos mentales y que los modelos mentales se forman con base en el conocimiento. Esta situación se puede graficar de la siguiente manera:



**Figura No. 8: Relación sistémica entre experiencia y modelos mentales**  
Fuente: elaboración propia

#### 4.RELACIONES SUJETO-OBJETO

Históricamente existe una discusión sobre las relaciones entre el sujeto y el objeto. Existe el punto de vista de los que consideran que la realidad es objetiva y por lo tanto los hechos existen independientemente de los sujetos. Este es el postulado de la objetividad de la ciencia expresado en el método científico tradicional. En el otro extremo están quienes piensan que la realidad es subjetiva y que por lo tanto la realidad no puede ser independiente del observador. Aquí están los subjetivistas.

En un tercer punto están quienes como Morín piensan que es necesario establecer un diálogo entre el sujeto y el objeto, pero el método propuesto por el autor todavía no encuentra la

manera de demostrar la forma en que pueden dialogar el sujeto con el objeto.

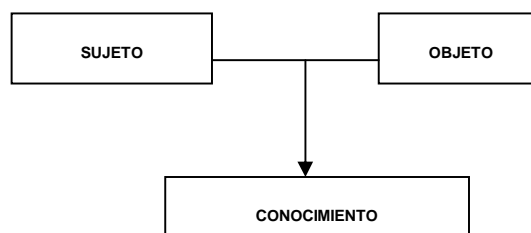
Partiendo del punto de vista de Morín y como respuesta a una inquietud propia sobre la construcción de una teoría sistémica del conocimiento, los autores hemos desarrollado un método que permite establecer el diálogo entre el sujeto y el objeto.

#### Dos puntos de vista sobre la ciencia y el conocimiento

Presentamos a continuación dos enfoques filosóficos sobre la ciencia y el conocimiento. Ambos enfoques tienen punto de partida y principios completamente contrarios. El primer enfoque plantea que la realidad es objetiva, es decir, independiente del sujeto. Mientras que el segundo plantea que cualquier interpretación de la realidad está basada en el modo de pensar y en las ideas que tenga el sujeto sobre el objeto. Veamos algunos elementos de las dos corrientes de pensamiento.

#### Conocimiento y conocer: un punto de partida

Podemos decir que el conocimiento está dado por la relación que se establece entre un objeto y un sujeto. Esta definición neutral la podemos representar simbólicamente así:



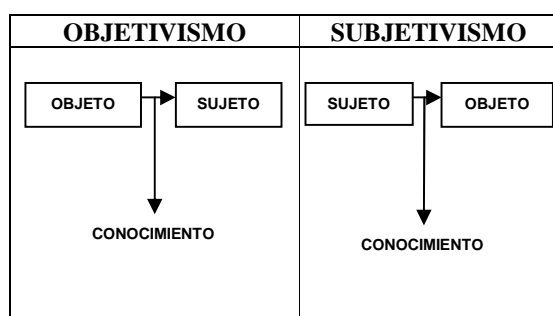
**Figura No. 9. Conocimiento como relación sujeto-objeto**  
Fuente: Reza (1997).

#### MÉTODO CIENTÍFICO OBJETIVO

La objetividad científica es el primer y el más importante de los postulados de los defensores del método científico tradicional. La objetividad científica está planteada en la relación sujeto-objeto. Según esta corriente de pensamiento “el objeto es la relación más importante en la relación



cognoscitiva” (Henssen). Dicho de otra forma “El objeto determina el sujeto”.



**Figura 10: Dos puntos de vista sobre el conocimiento.**

Fuente: Reza (1997)

El postulado de que el objeto determina al sujeto implica también de que “las cosas reales existen, independiente de la conciencia” (Hessen). Esta piedra, aquella pizarra, aquella vaca, el planeta que observamos, todas estas cosas existen sin necesidad de que exista un sujeto que las está percibiendo. Las cosas no existen porque el ser humano las vea, las cosas existen porque tienen vida propia.

De allí se desprende otro postulado también sumamente importante para esta teoría. “Las cosas son exactamente iguales a como las percibimos”, dice Hessen. Para ser más exactos, siguiendo con el mismo autor “Las percepciones son producidas por objetos que existen con absoluta independencia del sujeto que las percibe, es decir, objetos que existen en realidad”. Y para que no quede ninguna duda sobre la relación entre la percepción, el objeto y el sujeto, sostiene el autor que “Los objetos de la percepción conservan su existencia aún cuando hemos dejado de percibirlos, por haber retirado nuestros sentidos de influencia”. O dicho de otra forma “En el acto de percepción nos enfrentamos a objetos que existen por fuera de nosotros, que tienen existencia real”.

Así como los objetivistas tienen una concepción muy clara sobre la percepción también tiene una concepción sobre la representación claramente diferenciable del punto de vista de los subjetivistas. Tal cuestión la plantea Hessen en estos términos “Mientras la percepción depende del objeto, la representación de la imaginación del sujeto”. La diferencia entre los dos conceptos la plantea el autor de esta forma “En la percepción se capta un objeto simultáneamente por varios

sujetos, en la representación el sujeto recuerda un paisaje o se imagina uno, por lo tanto es el sujeto el que individualmente posee los contenidos”.

Partiendo de la visión objetivista de la ciencia se plantea el método científico objetivista; el cual se divide en las siguientes etapas:

- a) Observación de los hechos.
- b) Proposición de hipótesis.
- c) Experimentación.
- d) Análisis de resultados.
- e) Establecimiento de leyes.

Si se observan detenidamente los pasos que se proponen para el método científico encontramos varias conclusiones importantes:

- La investigación parte de los hechos o de los fenómenos y no de las personas o del sujeto. Los conocimientos previos del sujeto quedan por fuera.
- Para llegar al conocimiento científico obligatoriamente tenemos que demostrar en la práctica a través de la experimentación que las hipótesis son verdaderas o falsas.
- Lo anterior significa que el método científico tiene un sesgo hacia las disciplinas del conocimiento en donde es factible la experimentación. El conocimiento que se adquiere a través de otros caminos como la sociología, la filosofía, sicología es un conocimiento secundario, especulativo o inexistente porque no supera la confrontación del método científico.
- Las leyes y la teoría sólo son el resultado de la comprobación de las hipótesis en el terreno de los hechos, lo que viene de la mente pensante del sujeto nunca puede llegar a ser ley o teoría.

### MÉTODO CIENTÍFICO SUBJETIVO

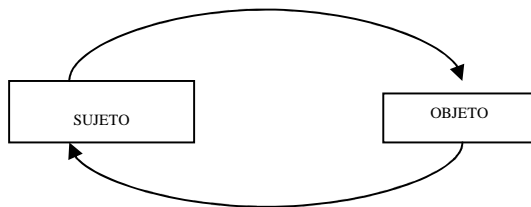
El método que proponen los científicos del subjetivismo contempla las siguientes etapas:

- a) Establecer axiomas, ideas o conceptos: Partiendo no de los hechos sino de lo que el sujeto cree y piensa.

- b) Expresar juicios: establecer conexiones entre los conceptos
- c) Hacer razonamiento: llegar a conclusiones utilizando los métodos existentes para ello.

### La relación entre el sujeto y el objeto como una relación sistémica

Después del estudio de cada una de las propuestas filosóficas nos proponemos demostrar que la relación entre el sujeto y el objeto no es una relación lineal sino una relación sistémica. Tal situación se puede visualizar de la siguiente forma:



**Figura No. 11: Relación sistémica entre el sujeto y el objeto.**

Fuente: Elaboración propia

## 5. TRES EXPERIMENTOS MENTALES SOBRE LA RELACION SISTÉMICA SUJETO- OBJETO

La discusión que históricamente se ha planteado sobre las relaciones sujeto-objeto no ha tenido todavía una solución definitiva. De hecho creemos que todavía falta mucho tiempo para que los científicos se pongan de acuerdo sobre el tema y quizás nunca se pongan de acuerdo. Nosotros a través hemos diseñado tres experimentos mentales para demostrar que las relaciones sujeto-objeto no son lineales sino que son circulares y que por lo tanto entre el sujeto y el objeto existe una comunicación activa en la cual ninguno de los dos tiene una posición dominante sobre el otro. En un principio parece muy extraño ver a un investigador conversando con el objeto de estudio, pero así parezca extraño estamos planteando un camino conceptual que permite que ello se presente y que de hecho siempre en toda investigación y por supuesto en todo conocimiento nuevo siempre se presenta dicha comunicación.

Para demostrar lo anterior hemos creado estos tres experimentos mentales que desarrollamos a

continuación en los cuales hemos colocado como objeto de estudio en primer lugar a un paciente frente a un Psicólogo, en segundo lugar, un Biólogo frente a un conejo y en tercer lugar Químico frente a un mineral.

### a. PRIMER EXPERIMENTO: EL PSICOLOGO FRENTE PACIENTE ANSIOSO

Un paciente llevaba tres años buscando sicólogo que le ayudara a resolver el un problema de ansiedad que lo estaba aquejando críticamente y que lo tenía al borde del suicidio. Un amigo le recomendó que visitara una sicólogo que al mismo tiempo era un líder espiritual en un barrio de la ciudad. Efectivamente asistió a la cita. Para las curaciones de este tipo de problemas en los pacientes el sicólogo creó una terapia muy particular. Cada que el paciente sentía ansiedad le recomendaba sacar tres minutos de su tiempo, tomar una pelota de caucho entre sus manos y leer con fuerza espiritual una oración de su propia autoría. El sicólogo estableció unas visitas de control semanal durante tres meses.

En cada una de las visitas el sicólogo pregunta al paciente cómo se siente, escucha las respuestas del paciente, le hace una prueba sobre sus estados de ánimo, le interpreta los resultados y conversan acerca del camino de superación y del camino recorrido. A través de esta terapia el paciente logró superar la dificultad y hoy en día está de asesor espiritual en una fundación que trabaja con paciente drogadictos.

El significado del experimento que hemos desarrollado tiene profunda implicaciones sobre la discusión que se establece en la teoría del conocimiento sobre las relaciones entre el sujeto y el objeto. En el experimento queda claramente establecido que el sujeto es el investigador, es decir, el sicólogo. Por el otro lado, también está claramente establecido que el objeto de investigación es el paciente que sufre ansiedad. Algunos podrán decir que el objeto de investigación es la ansiedad, pero a sabiendas que ella está presente en los pacientes, entonces podemos decir que el objeto de investigación son los pacientes ansiosos. Planteado de ese modo entonces la situación la podemos resumir diciendo que el sujeto es el investigador y el objeto es el paciente ansioso.

¿Qué relación existe entre el sujeto y el objeto? El investigador se hace unas preguntas y el objeto

entrega unas respuestas. Las preguntas que se hace el sujeto son: ¿Qué le pasará a este paciente? ¿Cuáles son las causas de su situación? ¿En qué se parece esta situación con respecto a otros casos? ¿Si le servirá la terapia? ¿Cuánto tiempo de terapia necesita para salir de esta situación crítica? Para responder esas preguntas, es necesario desarrollar el experimento, esto es, se requiere desarrollar la terapia.

Una cita con el psicólogo implica siempre un diálogo entre este y el paciente. A través de este diálogo y a través de las pruebas que desarrolla el paciente, se establece una comunicación entre los dos y a través de esa comunicación se evalúa el estado de ánimo del paciente y el investigador va tomando decisiones sobre el rumbo de la terapia. El paciente también toma decisiones sobre si continuar o suspender el tratamiento.

En este experimento hemos podido observar que entre el sujeto y el objeto existe una comunicación. Dicha comunicación se presenta de tres formas: por un lado está la comunicación verbal la cual se da a través del diálogo entre los dos. Por el otro lado está la comunicación escrita la cual se establece a través de las pruebas y a través de la oración. Y por el otro lado está la comunicación más importante de todas: la comunicación de comportamiento.

La comunicación de comportamiento se puede definir como la acción y la reacción que establecen el sujeto frente al objeto y éste frente a aquél a través de los encuentros. Independientemente de las palabras que diga el paciente, lo más importante para el psicólogo es su comportamiento: disposición para la terapia, reflejo del estado de ánimo, lenguaje no verbal. De igual modo, lo más importante para el paciente no son las palabras del psicólogo, sino si le cree, si hay empatía, si lo respeta y si tiene convicción de la terapia que está proponiendo.

Hemos podido observar que en este experimento el sujeto y el objeto establecen una comunicación en la cual ambos participan activamente y por lo tanto el uno influye sobre el otro y el otro influye sobre éste. Esta es la relación circular que hemos planteado desde el principio. Entre el sujeto y el objeto existe una relación de influencia mutua. Muchos estarán pensando que esta relación sólo es válida cuando el objeto de estudio está representado en otra persona. Pero tal como lo veremos a continuación ello también es válido para situaciones en las cuales el objeto de estudio

son los animales, las cosas o los objetos mentales, tal como veremos a continuación.

## **b. SEGUNDO EXPERIMENTO: BIOLOGO FRENTE AL CONEJO**

En vista de las dificultades que estaba teniendo un Biólogo con la alimentación de los conejos tomó una decisión trascendental: ensayar la alimentación con ají. Para hacer el experimento primero seleccionó un conejo. El primer día depositó una ración de zanahoria. El conejo se comió totalmente en el tiempo previsto. El segundo día la ración fue 75% de zanahoria y 25% de ají. Sólo se comió el porcentaje de zanahoria. El segundo día la porción 50% de zanahoria y 50% de ají. El tercer día fue 25% de zanahoria y 25%. El cuarto día fue de 100% de ají. A pesar de que el investigador quería demostrar que el conejo ante el hambre era capaz reemplazar la zanahoria por el ají, el resultado final fue exactamente lo contrario: que mejor se dejaba morir de hambre.

El experimento del conejo y el ají es un experimento que perfectamente se puede llevar a la práctica y se pueden lograr los mismos resultados que hemos descrito aquí. Pero independientemente de los resultados el sentido del experimento es otro completamente diferente: se trata de estudiar las relaciones sujeto - objeto.

Estamos claros que el sujeto en este experimento es el investigador, el biólogo que está desarrollando el experimento. De otro lado está completamente claro que el objeto de investigación es el comportamiento del conejo frente a su alimentación. En resumen podemos decir que el sujeto es el investigador y el objeto es el conejo. Definidos estos dos elementos podemos ya preguntarnos ¿Qué tipo de relación se establece entre el investigador y el conejo?

El investigador tiene una pregunta, la cuál es al mismo tiempo su hipótesis de investigación: ¿Es viable reemplazar la zanahoria por el ají en la alimentación del conejo? Para responder esa pregunta, el investigador tiene que abordar el experimento. Dicho de otra forma, la respuesta está en el experimento. O más exactamente la respuesta la tiene el objeto de estudio y en este caso la respuesta la tiene el conejo.

El primer día el investigador entrega la ración al conejo y éste se la consume totalmente. Es este caso el conejo le está diciendo al investigador que la zanahoria le encanta. En el segundo día el

investigador entrega una parte de zanahoria y otra parte de ají. La respuesta del conejo es que la zanahoria le gusta mucho pero que el ají no. De hecho el último día que se entrega solamente ají, el conejo no se la come y con ese comportamiento le está diciendo al investigador que a él no le gusta el ají así tenga mucha hambre.

Siempre hemos creído que cuando se realiza una investigación se establece una relación de una sola dirección entre el sujeto y el objeto, es decir, es el sujeto el que dialoga consigo mismo y con los demás sujetos. Se ha despreciado el papel que juega el objeto en la relación. Pero lo que hemos planteado aquí es completamente nuevo: entre el sujeto y el objeto siempre se establece un diálogo en donde a su manera los dos participan activamente. El investigador le pregunta al conejo que si le gusta la zanahoria y el conejo le responde que sí. El investigador le pregunta al conejo que si le gusta el ají y el conejo le responde que no, que así tenga mucha hambre no lo a va comer.

### c. TERCER EXPERIMENTO: QUÍMICO FRENTE MASA MINERAL

Un Químico investigador está interesado en conocer la cantidad de aceite de cocina que debe echar a un kilo de arcilla para generar una pasta que sirva para hacer un accesorio para las cerámicas que utilizan agua en las viviendas. Para ello el investigador va echando un centímetro cúbico de aceite, amasa y evalúa la pasta. Después de una docena de veces que repitió el proceso se dio cuenta que la última porción de aceite que echó dejó como resultado una masa demasiado endeble con la cual no pudo armar el accesorio. Por lo tanto definió que 10 centímetros cúbicos es la cantidad óptima de aceite que debe agregar a un kilo de arcilla para formar una masa uniforme que se pueda moldear.

Igual que en los ejemplos precedentes aquí podemos definir que el sujeto es el Químico y el objeto es la arcilla. El investigador se pregunta ¿qué cantidad de aceite debe agregar a la arcilla que se convierta en una masa moldeable? Y después de realizar el experimento la arcilla le responde que debe agregar 10 centímetros cúbicos de aceite de cocina.

Entre el investigador y la arcilla se establece un diálogo, hay comunicación de comportamiento. En los inicios el investigador agrega aceite y la arcilla dice que todavía no es suficiente. Después

de una docena de ensayos la masa queda exageradamente flexible y por lo tanto la arcilla le dice al investigador que no se puede agregar 12 centímetros cúbicos de aceite y después de ensayar nuevamente se decide que la cantidad óptima es de 10 centímetros cúbicos. La decisión cantidad óptima no la toma exclusivamente del investigador sino que es acuerdo entre el sujeto y el objeto.

### REFLEXIONES FINALES

Después del recorrido que hemos hecho sobre los postulados básicos del pensamiento sistémico sobre el aprendizaje y el conocimiento podemos realizar las siguientes conclusiones:

- ✓ Al interior de la teoría del aprendizaje tanto organizacional como académico, existe oculta una teoría del conocimiento.
- ✓ El conocimiento no se aprende por absorción, el conocimiento se crea en el mismo proceso de aprendizaje.
- ✓ Al diferenciar los tipos de aprendizaje se encuentra que el aprendizaje adaptativo es el aprendizaje relacionado con la información y el aprendizaje generativo en relacionado con el conocimiento.
- ✓ En las relaciones sujeto – objeto ha habido una corriente predominante en la cual se plantea El objeto determina el sujeto, es la corriente objetivista. En los últimos años se viene presentando trabajos importantes que han planteado la relación inversa: el sujeto determina el objeto. Con base a en los postulados del pensamiento sistémico hemos planteado la relación sistémica entre el sujeto y el objeto en la cual ambos tienen la misma importancia y entre ellos se establecen relaciones de influencia recíproca: entre el sujeto y el objeto se establece un diálogo, una conversación de igual a igual.

### 6.REFERENCIAS

- Arias Pérez, José Enrique y Aristizábal Botero, Carlos Andrés (2011). El dato, la información y el conocimiento y su productividad en empresas del sector público de Medellín. Semestre Económico, volumen 14, No. 28. Medellín. Colombia.
- Barceló Llauger, María y otros. (2001). Hacia una economía del conocimiento.. Escuela

- Superior de Gestión Superior y Marketing. Price waterhouse coopers. Madrid.
- Boyett, J. y. (1999). Hablan los gurús. Bogotá, Editorial Norma.
  - Echeverri E, Rubén Darío y Franco M. Luz Marina (2010). El método dialéctico y sistémico, un ejercicio para el pensamiento. Textos académicos ITM. Medellín.
  - Hessen, J. (s/f). Teoría del conocimiento. Traducción de José Gaos. Instituto Latinoamericano de Ciencia y Artes (ILCA). <http://exordio.qfb.umich.mx/archivos%20pdf%20de%20trabajo%20umsh/>
  - Nonaka, I. y. (1999). La organización creadora de conocimiento: cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. México: Oxford University Press.
  - Reza B, Fernando. (1997). Ciencia, Metodología e Investigación. Aldambra Mexicana. México.
  - Senge, P. ((1992)). La Quinta Disciplina. Barcelona: Granica.

## 7. CURRÍCULUM

### 7.1 Rubén Darío Echeverri Echeverri.

- Economista Agrícola, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín.
- Especialista en Gestión de Recursos Humanos, Universidad Católica de Oriente.
- Magíster en Ecoauditoría y Planificación Empresarial del Medio Ambiente, Instituto de Investigaciones de Málaga, España.
- Diplomado en Docencia Universitaria



### LIBROS PUBLICADOS

- ECHEVERRI E, Rubén Darío y FRANCO M, Luz Marina. Cómo Aprender a Pensar Sistémicamente. ISBN 958-33-8105-5. Código de Barras 9789583381058. ed. 2005.
- Echeverri E. Rubén D. y Franco M, Luz Marina (2010). Método dialéctico y sistémico: un ejercicio para el pensamiento. Textos Académicos, ITM. ISBN978-958-8351-93-3. Código de Barras 9789588351933. Medellín.

### DOCENTE y CONFERENCISTA.

- Instituto Tecnológico Metropolitano ITM
- Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.
- Universidad Remington
- Universidad Católica de Oriente
- Instituto ASYS
- Instituto Tecnológico de COMFACAUCA

- Universidad Autónoma del Cauca (antigua Corporación UCICA)
- Corporación Universitaria Iberoamericana,
- Conferencista Nacional e internacional

### 7.2 Luz Marina Franco Montoya.

- Tecnóloga Industrial, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.
- Ingeniería Industrial, Universidad Católica de Oriente.
- Especialista en Métodos Administrativos y de Producción, Universidad Autónoma Latinoamericana Medellín.
- Diplomado en Docencia Universitaria
- Diplomado en Aseguramiento y Auditoría de la Calidad en ISO 9000 y Administración y Auditoría Ambiental en ISO 14000
- Diplomado en Diseñador de Contenidos Virtuales.
- Diplomado en Habilidades Gerenciales para Directivos de Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano.
- Maestría en Dirección Estratégica en Tecnologías de Información, Universidad de León. España. (En curso actualmente).



### LIBROS PUBLICADOS

- ECHEVERRI E, Rubén Darío y FRANCO M, Luz Marina. Cómo Aprender a Pensar Sistémicamente. ISBN 958-33-8105-5. Código de Barras 9789583381058. ed. 2005.
- Echeverri E. Rubén D. y Franco M, Luz Marina (2010). Método dialéctico y sistémico: un ejercicio para el pensamiento. Textos Académicos, ITM. ISBN978-958-8351-93-3. Código de Barras 9789588351933. Medellín.

### DOCENTE y CONFERENCISTA.

- Instituto Tecnológico Metropolitano ITM
- Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.
- Universidad Remington
- Fundación Universitaria Antonio Nariño.
- Instituto Metropolitano de Educación - IME.
- Academia Senior de Informática - ASDI.
- Universidad Católica de Oriente
- Instituto ASYS
- Instituto Tecnológico de COMFACAUCA
- Universidad Autónoma del Cauca (antigua Corporación UCICA)
- Corporación Universitaria Iberoamericana
- Conferencista Nacional e Internacional





[www.dinamica-de-sistemas.com](http://www.dinamica-de-sistemas.com)

## Libros

## Cursos Online



[Ejercicios](#)



[Curso Básico Intensivo en Dinámica de Sistemas](#)



[Avanzado](#)



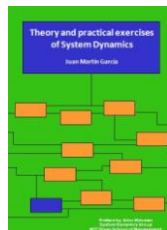
[Curso Superior en creación de modelos de simulación](#)



[Conceptos](#)



[Modelos de simulación en ecología y medioambiente](#)



[English](#)



[Planificación de empresas con modelos de simulación](#)



[Português](#)



[System Thinking aplicado al Project Management](#)