

las demoras y los arquetipos, los diagramas de acopio y flujo, y los diagramas sistémicos. A excepción de los arquetipos, que serán desarrollados en la quinta y última parte de este texto, las demás herramientas serán desarrolladas en esta segunda parte.

En los primeros capítulos de esta segunda parte se dan ejemplos de cómo interpretar un fenómeno o un proceso desde el punto de vista de los diagramas sistémicos y, posteriormente, desde la teoría y la práctica se trabajan los procesos reforzadores y compensadores. En un capítulo aparte se abordan los diagramas de acopio y flujo. En los últimos dos capítulos se desarrollan análisis comparativos entre los diagramas sistémicos y los diagramas lineales propios de la teoría tradicional. Igualmente, se discute el concepto de realimentación en la teoría tradicional de sistemas y en el pensamiento sistémico.

Diagramas lineales y sistémicos

Ya hemos dicho que aprender a ver círculos en vez de rectas es un asunto de práctica. Cualquier proceso, por simple o complejo que sea, se puede diagramar en forma lineal o en forma sistémica. Lineal es la forma tradicional en que lo hacemos y, por tanto, es más sencillo, pero necesitamos superar ese enfoque y llegar a pensar sistémicamente. Para comprender el proceso mediante el cual podemos pasar del pensamiento lineal al pensamiento sistémico desarrollamos a continuación un ejemplo didáctico.

Desde nuestra dinámica lineal, para nadie es un secreto que las competencias de 100 metros planos, por donde quiera que se les mire, son un proceso lineal. Igual ocurre con cualquier otra competencia en la que se utilice la línea recta como ruta de recorrido. Tanto para el atleta que va a competir como para los espectadores, lo que se corren son 100 metros lineales y no hay otra forma de pensar. A pesar de que no hay otra manera de ver esos 100 metros planos, la forma en que se hace el recorrido no puede ser tan lineal como aparenta. Mejor dicho, los 100 metros efectivamente son lineales, pero la mente del atleta no necesariamente corre en línea recta. Veamos las diferencias entre el pensamiento lineal y el pensamiento sistémico a través del ejemplo citado.

Lineal: la costumbre

El atleta y el público están frente a la siguiente imagen:



Lo que observamos es una línea recta, lo cual nos debe conducir a pensar que allí hay exclusivamente un proceso lineal. Para mostrar lo anterior describamos el proceso mediante un diagrama de bloques (FIGURA 9):

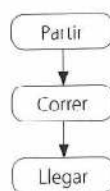


Figura 9. Diagrama de bloques de una competencia de 100 metros planos

En nuestra forma tradicional de pensar y de describir los procesos lo que vemos es un desarrollo que tiene tres acciones: partir, correr y llegar a la meta. Es un proceso lineal, esta vez planteado de forma vortical, pero sigue siendo lineal. Es decir, tanto los metros del recorrido de la competencia, como la descripción del proceso de correr la competencia son vistos como fenómenos lineales.

Sistémico: lo nuevo

Vamos a desarrollar el ejemplo con sus respectivos pasos, de tal manera que sea comprensible para el lector.

Primer paso: identificar el objetivo

Para empezar, digamos que todos los procesos tienen un objetivo. Puede ser implícito o explícito. En nuestro ejemplo de la competencia de 100 metros planos cada uno de los atletas tiene un objetivo explícito: ganar. Por tanto, el primer paso en la descripción de procesos mediante diagramas sistémicos es identificar el objetivo.

Segundo paso: identificar la brecha percibida

La *brecha percibida* es la diferencia que existe entre nuestro objetivo y la *situación actual*. Digamos que la situación actual está relacionada con el progreso en la

conquista del objetivo. Antes de arrancar la competencia, el objetivo es llegar a la meta y la situación actual es que no hemos partido (es decir, faltan por recorrer los 100 metros), por tanto, la brecha percibida es de 100%. A medida que vamos realizando el recorrido, la brecha percibida va disminuyendo (en la mitad del recorrido la situación actual es del 50% y la brecha percibida es del 50%). Lo dicho lo podemos representar en la FIGURA 10 del siguiente modo:



Figura 10. Ejemplo de brecha percibida

Podemos observar que para lograr el objetivo es necesario reducir al máximo la brecha percibida, esto es, la diferencia entre el objetivo y la situación actual. En el proceso de aprendizaje de los diagramas sistémicos recomendamos a los lectores que al diagramar un sistema cualquiera siempre empiecen por estas tres variables ubicadas en el orden de la figura, pues ello facilita el aprendizaje.

Las flechas en el diagrama significan influencia. El objetivo influye sobre la brecha percibida precisamente porque para ganar hay que minimizar dicha brecha, es decir, hay que llegar a la meta, en donde la brecha es igual a cero y la situación actual es del 100%. La situación actual influye también sobre la brecha percibida porque nuestra mente compara permanentemente lo que hemos hecho con nuestro objetivo, y como resultado de esa comparación, nace la brecha percibida.

Tercer paso: identificar las acciones sucesivas para alcanzar el objetivo

En nuestro caso la acción es correr. Pero correr es una acción que no se puede medir fácilmente, por tanto, la representamos con la variable velocidad de competencia. Si no corremos, no podemos llegar a la meta. Para llegar a la meta se requiere imprimir cierta velocidad. La flecha que hay en la brecha percibida hacia la velocidad de la competencia indica la influencia que ejerce la primera sobre la segunda, es decir, la brecha percibida por el atleta influirá para que se siga o no corriendo. Mientras la brecha no sea cero se requiere seguir corriendo y, por supuesto, al llegar a la meta la brecha es cero y ya no es necesario hacerlo.

Todo proceso tiene incorporado su propio circuito de regulación. En el caso que analizamos, el circuito de regulación está dado por el ritmo de competencia de cada uno de los atletas, el cual depende de varios factores, entre los que se destacan el recorrido actual, el recorrido faltante, el ritmo de competencia de los demás competidores y el gasto de energía. Lo anterior significa que todo sistema es, al mismo tiempo, un sistema de autorregulación. Para poder llegar a la meta un atleta tiene que regular la velocidad independientemente de la distancia en el recorrido. En la competencia de los 100 metros planos en ocasiones se cometen errores en la regulación de la velocidad hasta el punto de perder la carrera por ese solo hecho (FIGURA 11).



Figura 11. Diagrama sistémico para competencia de 100 metros planos

Cuarto paso: hacer la lectura de la totalidad del sistema para analizar la consistencia

La lectura es más o menos como sigue: cuando nos disponemos a participar en una competencia, nuestro principal objetivo es ganarla. Antes de empezar sabemos que nos separan 100 metros para llegar a la meta. Luego de la orden de partida empezamos a correr. Dependiendo de la distancia que nos falta y del ritmo de los demás competidores imprimimos una velocidad. El ritmo de velocidad es la variable clave del circuito de regulación. Comparamos lo que llevamos recorrido con lo que nos falta por recorrer (situación actual) y lo comparamos al mismo tiempo con nuestro objetivo. Toda vez que no hemos llegado a la meta nos encontramos frente a una *brecha percibida*, es decir, el recorrido actual no coincide con el objetivo, por tanto, necesitamos seguir corriendo, regular la velocidad y comparar nuevamente la situación actual con el objetivo. Si aún no se llega a la meta, seguimos corriendo y así sucesivamente.

La consistencia significa lo bien planteado que esté el diagrama, de tal modo que antes de lograr el objetivo la cadena de influencias le dé varias vueltas al

mismo. No es lógico que la historia del diagrama termine en la primera vuelta. Lo es que tengamos que dar varias vueltas al mismo círculo porque allí está precisamente la esencia de la realimentación y, por tanto, del pensamiento sistémico. En el ejemplo, cada que comparemos la situación actual con el objetivo y descubramos que sigue existiendo una brecha será una vuelta que demos dentro del sistema. Comparar el recorrido actual con el objetivo y darnos cuenta de que todavía falta para llegar a la meta nos indica inmediatamente que tenemos que seguir corriendo y que, por ende, el circuito aún sigue vigente.

Cuando nos propusimos desarrollar este ejemplo para mostrar la lógica del pensamiento sistémico solo teníamos en mente demostrar que hasta una competencia de 100 metros planos se puede analizar en forma circular así la apariencia nos diga que allí solo es posible la línea recta. Con el ejercicio desarrollado creemos haber demostrado que por más lineal que parezca un proceso o un evento, el pensamiento sistémico tiene las herramientas necesarias para analizarlo en forma circular y ello es lo que aclararemos con los ejemplos que se exponen a lo largo de este texto.

Sistema para llenar un vaso con agua

Para desarrollar este capítulo tomamos como punto de referencia el conocido ejemplo de llenar un vaso con agua que Peter Senge presenta en su libro *La quinta disciplina* (1990). Retomamos este ejemplo porque desde el punto de vista pedagógico nos parece uno de los mejores por su claridad, manejo de conceptos y la metodología establecida en el mismo. Además, el ejemplo nos permite reforzar todos los conceptos desarrollados en este texto.

A quienes de tiempo atrás veníamos estudiando el tema del pensamiento sistémico nos parecía que el lenguaje utilizado por los teóricos era muy denso y, además, que un sistema era una cosa muy compleja. Pero estudiar ejemplos tan sencillos como el de llenar un vaso con agua nos permite comprender mucho más fácil todos los conceptos. Para desarrollarlo (FIGURA 12) vamos a representar primero la figura de llenar el vaso con agua tomada del texto de Senge, que hemos ampliado para mejorar nuestra comprensión:

Desde el punto de vista lineal decimos: "estoy llenando un vaso con agua". La mayoría tenemos en mente una figura como la de la Imagen. Pero en realidad, al llenar un vaso con agua lo que hacemos es observar el nivel del líquido y permanentemente comparamos dicho nivel con el objetivo, es decir, el nivel de agua deseado. Mientras observamos la cantidad de agua en el vaso vamos pensando en la cantidad de agua necesaria. Dicho de otra forma, entre el nivel actual de agua y el objetivo existe una diferencia que conocemos como la *brecha percibida*. Cuando la diferencia entre ambos es de cero, el nivel actual alcanza

la cota deseada, por tanto, se alcanza el objetivo de llenar el vaso con agua. Por otro lado, cuando el agua se aproxima al nivel deseado, ajustamos la posición del grifo (la llave del agua se ajusta) para reducir el flujo de agua, cerrándolo cuando hemos alcanzado el objetivo.

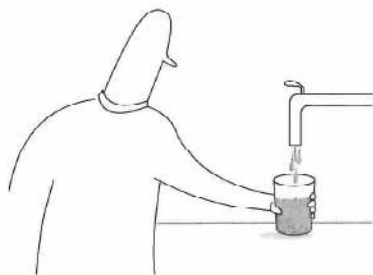


Figura 12. Sistema para llenar un vaso con agua
Fuente: elaboración propia con base en Senge (1990).

La descripción anterior nos permite afirmar que cuando llenamos un vaso con agua operamos en un sistema de "regulación" que involucra cinco variables: el nivel de agua deseado, el nivel actual del agua del vaso, la brecha entre ambos, la posición del grifo y el flujo del agua. Estas variables están organizadas en un círculo o rizo de relaciones causa-efecto que se denomina proceso de realimentación, el cual analizaremos a continuación.

Cómo leer un diagrama sistémico

La clave para ver la realidad sistémicamente consiste en ver círculos de influencia en vez de líneas rectas. Este es el primer paso para romper con el marco mental reactivo que se genera inevitablemente con el pensamiento lineal. Cada círculo cuenta una historia. Al seguir los flujos de influencia vemos patrones que se repiten una y otra vez mejorando o empeorando las situaciones. De cualquier elemento, de una situación, podemos trazar flechas que representen la influencia sobre otro elemento. Así, por ejemplo, dependiendo de la posición que adopte la mano en el grifo será el tamaño del flujo del agua. Si el grifo es abierto en su mayor expansión, mayor será el flujo del agua, y a medida que este se cierra, el flujo disminuye. Por tanto, la posición del grifo influye sobre el flujo del agua, lo cual se puede ver en la FIGURA 13.



Figura 13. Relación entre posición del grifo y flujo del agua
Fuente: Senge (1990).

La flecha de posición del grifo apunta hacia el flujo del agua. Todo cambio en dicha posición modificará el flujo.

Al leer un diagrama de círculo de realimentación la habilidad principal consiste en ver la "historia" que cuenta el diagrama: cómo la estructura crea un patrón de conducta determinado y cómo se puede influir sobre ese patrón. Aquí la historia consiste en llenar el vaso de agua y cerrar gradualmente el grifo a medida que se llena el vaso.

Aunque el concepto es simple, el rizo de realimentación trastoca profundamente nuestras ideas más arraigadas, tales como la causalidad. En nuestra lengua cotidiana decimos: "Estoy llenando un vaso con agua", sin pensar muy profundamente sobre el significado de esa afirmación. Ella implica una causalidad unidireccional: "yo causo que el nivel del agua se eleve". Con mayor precisión: "al poner la mano en el grifo controlo la razón de flujo del agua hacia el vaso". Esta afirmación solo describe la mitad del proceso de realimentación: los eslabones que enlazan "posición del grifo" con "flujo del agua" y "nivel del agua".

Pero una descripción que abarcara la otra "mitad" del proceso sería igualmente válida: "el nivel del agua del vaso me controla la mano".

Ambos enunciados analizados en forma aislada son incompletos. El enunciado más completo de causalidad es que mi propósito de llenar un vaso con agua crea un sistema que causa que el agua fluya cuando el nivel está bajo, luego cierra el flujo cuando el vaso está lleno. En otras palabras, la estructura causa la conducta.

Pero las flechas nunca existen aisladamente; en realidad existen dentro de un círculo, tal como la representación completa del sistema que se forma al llenar el vaso con agua (FIGURA 14).

La historia completa que cuenta el diagrama puede ser del siguiente modo: "fijo la posición del grifo, el cual ajusta el flujo del agua, el cual cambia el nivel del agua. Al cambiar el nivel del agua, la brecha percibida (entre el nivel actual y el deseado) cambia. Al cambiar la brecha, la posición de mi mano en el grifo cambia de nuevo. Y así sucesivamente..." (Senge, 1990).



Figura 14. Diagrama sistémico: sistema para llenar un vaso con agua
Fuente: Senge (1990).

Cómo contar la historia

A continuación damos una serie de recomendaciones a la hora de contar las historias de los círculos. Dichas recomendaciones fueron tomadas de Goodman, Kemeny y Roberts (1994).

1. Comience por cualquier parte. Escoja, por ejemplo, el elemento que representa una preocupación más inmediata. Resista la tentación de explicar por qué sucede. Busque esa explicación en el momento oportuno.
2. Cualquier elemento puede ascender o descender en diversos momentos. ¿Cómo se comporta ese elemento en ese momento? Procure usar un lenguaje que describa el movimiento: cuando... crecen... decrecen... mejoran... empeoran... aumentan... disminuyen... suben... bajan... ascienden... descienden...
3. Describa la repercusión de ese movimiento sobre el elemento contiguo.
4. Continúe la historia desde donde comenzó. Utilice frases que revelen una interrelación causal: "esto a su vez provoca", "lo cual influye", o "afecta adversamente".
5. Trate de no contar la historia en forma seca y mecánica. Trate de infundirle vida. Añada ilustraciones y breves anécdotas para que los demás comprendan perfectamente de qué se trata.

En el ejemplo, un buen sitio para empezar es la acción realizada por quien tomó la decisión:

"Fijo la posición del grifo, el cual ajusta el flujo del agua, el cual cambia el nivel del agua. Al cambiar el nivel del agua, la brecha percibida (entre el nivel

actual y el deseado) cambia. Al cambiar la brecha, la posición de mi mano en el grifo cambia de nuevo. Y así sucesivamente..." [Senge, 1990].

Desarrollo del pensamiento sistémico

En los dos capítulos anteriores hemos desarrollado dos ejemplos que nos muestran las diferencias conceptuales de los enfoques lineal y sistémico. Los dos ejemplos se han hecho de una forma global y dentro de ellos hay contenidos una serie de conceptos que son los pilares del pensamiento sistémico y los cuales requieren un análisis más profundo y más didáctico. Si bien dentro de los dos ejemplos citados se mostró la forma general de construir e interpretar los diagramas sistémicos, todavía nos falta por desarrollar en mejor forma los conceptos de procesos reforzadores y compensadores, círculos viciosos y virtuosos, diagramas de acopio y flujo, demoras, entre otros. Estos conceptos serán abordados en este y los próximos capítulos.

La realimentación

La realimentación es un concepto que viene de la dinámica de sistemas. De acuerdo con Senge (1990), los procesos realimentadores o *feedback* aluden a todo flujo recíproco de influencia. En el pensamiento sistémico es un axioma que toda influencia es causa y efecto. Nunca hay influencias en una sola dirección. Los procesos realimentadores son la herramienta gráfica elemental de la dinámica de sistemas. Estos diagramas nos ayudan a comprender la evaluación de un evento de manera circular, en contraposición al pensamiento lineal.

El autor de *La quinta disciplina* sostiene que "en el pensamiento sistémico cada imagen cuenta una historia. De cualquier elemento de una situación (o

variable) se pueden trazar flechas (eslabones) que representan la influencia sobre otro elemento. Al mismo tiempo, estos revelan ciclos que se repiten una y otra vez, mejorando o empeorando las situaciones" (Senge, 1990). Y agrega: "pero los vínculos no existen aisladamente. Siempre comprenden un circuito de causalidad, un ciclo de realimentación donde cada elemento es 'causa' y 'efecto', recibiendo y ejerciendo influencias, de modo que cada efecto, tarde o temprano, regresa a su origen".

Senge también aclara que:

la gente se confunde con el término *feedback* o realimentación porque suele usarlo de otra manera: recoger opiniones sobre un acto que hemos realizado. [...] En ese contexto *feedback positivo* significa comentarios alentadores y *feedback negativo* significa malas noticias. Pero en el pensamiento sistémico, realimentación es un concepto más amplio. Alude a todo flujo recíproco de influencia. En el pensamiento sistémico es un axioma que toda influencia es causa y efecto. Nunca hay influencias en una sola dirección (Senge, 1990).

Con respecto a la realimentación, Senge va mucho más allá de la dinámica de sistemas, pues según él los procesos realimentadores se dividen en dos: los reforzadores y los compensadores. Veamos las diferencias de cada uno de ellos y la importancia que tienen para la construcción de los diagramas sistémicos.

Los procesos reforzadores

Como su nombre lo indica, un proceso reforzador es aquel que se refuerza a sí mismo, y cuando ello sucede, los cambios pequeños se vuelven grandes. Un cambio pequeño se alimenta de sí mismo. Todo movimiento es amplificado, produciendo más movimiento en la misma dirección. Un acto pequeño crece como una bola de nieve, repitiéndose una y otra vez. Es el responsable por el crecimiento rápido de cualquier sistema. Endeudarse más para pagar la deuda, un chisme que crece con el tiempo, comentarios positivos que hacen aumentar las ventas, son todos ellos ejemplos que nos indican un refuerzo, un círculo o un ciclo que se repite y que crece como bola de nieve.

El símbolo con que se los identifica es por convención una R encerrada en un círculo.



Como podemos observar, en los ejemplos existen casos en los cuales se presentan situaciones positivas y situaciones negativas. Con base en ello los teóricos han dividido los procesos reforzadores en círculos virtuosos y círculos viciosos. Veamos cada uno de ellos.

Círculos virtuosos

Son los ciclos que se refuerzan en la dirección deseada. Son los ciclos de signo positivo para quien realiza el análisis. En la FIGURA 15 podemos observar un ejemplo de un proceso reforzador como círculo virtuoso. Las ventas aumentan porque hay comentarios positivos y la gente hace comentarios positivos porque son clientes satisfechos. La lógica de la influencia sería: los comentarios positivos influyen sobre un aumento en las ventas y el aumento en las ventas influye sobre la satisfacción de los clientes, los cuales, al tener mayor grado de satisfacción, realizan más comentarios positivos, lo que hace aumentar nuevamente las ventas y así sucesivamente. Podemos observar que este es un círculo virtuoso para determinada organización porque trae efectos positivos a medida que pasa el tiempo.



Figura 15. Diagrama del círculo virtuoso de las ventas
Fuente: Senge (1990).

Círculos viciosos

Son los círculos que se refuerzan en la dirección contraria a la deseada. Son ciclos de signo negativo para quien realiza el análisis. En la figura 16 se puede observar el ejemplo contrario al aumento en las ventas. Los comentarios negativos influyen sobre el nivel de ventas, lo cual influye sobre el nivel de insatisfacción de los clientes, lo que a su vez provoca comentarios negativos y, por ende, nuevas disminuciones en las ventas y así sucesivamente.



Figura 16. Diagrama del círculo vicioso de las ventas
Fuente: Senge (1990).

Cualquier proceso, evento o fenómeno puede ser analizado en términos del círculo vicioso o del círculo virtuoso. Nuestra vida cotidiana, personal, familiar, laboral y social está compuesta de infinidad de círculos virtuosos y viciosos. Algo similar ocurre en la sociedad, en las organizaciones y en la naturaleza. Aprender a identificar esos ciclos reforzadores constituye uno de los más gratos momentos del aprendizaje del pensamiento sistémico.

Procesos compensadores

Dijimos que la realimentación se dividía en procesos reforzadores y procesos compensadores. Ya hemos analizado los procesos reforzadores, corresponde ahora hacerlo con los procesos compensadores. Desde el punto de vista semántico podemos decir que si los reforzadores refuerzan, los compensadores compensan. Pero para ser más exactos, mientras los procesos reforzadores se refuerzan a sí mismos, los procesos compensadores compensan los mismos procesos reforzadores. Los procesos compensadores son los que equilibran el crecimiento positivo (círculo virtuoso) o el crecimiento negativo (círculo vicioso) de los procesos reforzadores.

Los procesos compensadores generan fuerzas de resistencia que terminan por limitar el crecimiento. Son fuerzas que tratan de llevar el sistema a un equilibrio, a la manera de un termostato que regula los cambios de temperatura. Cuando el cambio se genera por un proceso reforzador, el proceso compensador busca estabilizar el sistema y resiste el cambio en una dirección, generando cambios en la dirección opuesta.

De acuerdo con Senge, hay mecanismos en la naturaleza —como en los demás sistemas— que corrigen los problemas, conservan la estabilidad y consiguen el equilibrio. Garantizan que ningún sistema permanezca lejos de

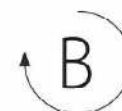
su radio natural de operación: el estado homeostático del cuerpo humano, el equilibrio entre depredadores y presas en un ecosistema. Los ciclos compensadores garantizan, por ejemplo, que haya algún modo de detener los círculos viciosos. Nuestra supervivencia depende de los muchos procesos compensadores que regulan la tierra, el clima y nuestros cuerpos.

El autor plantea que:

los procesos compensadores siempre están vinculados a un objetivo, es decir, una restricción o meta que a menudo es fijada implícitamente por las fuerzas del sistema. Cuando la realidad actual no concuerda con el objetivo del proceso compensador, la brecha resultante (entre el objetivo y el desempeño real del sistema) genera una presión que el sistema no puede ignorar. Cuanto mayor sea la brecha, mayor es la presión. Es como si el sistema tuviera una obstinada conciencia de cómo deben ser las cosas e hiciera todo lo posible para retornar a ese estado. Mientras no se reconozca la brecha y no se identifique la meta o constreñimiento que la provoca, no se comprenderá la conducta del ciclo compensador (Senge, 1990).

A veces el objetivo está expresado con claridad y es común a todos. En otras ocasiones es borroso e implícito. Una visión puede impulsar la conducta de un equipo sin tener una expresión explícita. A veces el objetivo se desplaza o se modifica, porque también está sometido a las influencias del sistema. Descubrir o crear nuevos objetivos es a veces la clave para vencer la resistencia.

El símbolo con que se los identifica por convención es una B encerrada en un círculo.



Las demoras

No siempre que nos proponemos un objetivo lo alcanzamos inmediatamente. Si quiero ser campeón mundial de boxeo requiero un tiempo de preparación, lo mismo si quiero ser profesional, si quiero conseguir un capital para montar una empresa propia, si mi deseo es escribir un libro o tener hijos. Como podemos observar, cualquier objetivo requiere un tiempo para lograrse y ese tiempo debe ser entendido como una demora. Por otro lado, la influencia de una variable sobre otra requiere de un tiempo para que se haga palpable. Cuando colocó

en un fogón agua a hervir, la influencia del fuego sobre el agua tarda unos minutos, es decir, hay que esperar. Esa espera es conocida técnicamente como demora. Cuando queremos capacitar a una comunidad para que adquiera ciertas habilidades y las ponga en práctica se requiere un tiempo, es decir, para que el sistema dé resultados, necesariamente hay dentro del sistema unas demoras, las cuales se deben identificar para no trastocar ni presionar el sistema indebidamente. Por tanto, las demoras son otro de los eslabones del pensamiento sistémico.

Los sistemas parecen tener una mente propia. Esto es evidente en las demoras, pausas entre nuestros actos y sus consecuencias. Las demoras pueden inducirnos a grandes yerros o tener un efecto positivo si las reconocemos y trabajamos con ellas.

Uno de los puntos de apalancamiento más relevantes para mejorar el desempeño de un sistema es la minimización de demoras. Las demoras entre los actos y sus consecuencias están por doquier en los sistemas humanos. Pero las demoras a veces pasan inadvertidas y conducen a la inestabilidad.

Cuando el efecto de una variable sobre otra lleva tiempo, provoca demoras. Casi todos los procesos de realimentación contienen alguna forma de demora. Las demoras no reconocidas pueden conducir a la inestabilidad y al colapso, especialmente cuando son prolongadas. Se presentan tanto en los ciclos reforzadores como en los compensadores. Hay puntos donde el eslabón (la cadena de influencia) tarda bastante en manifestarse.

La demora puede ejercer una enorme influencia en un sistema, acentuando la repercusión de otras fuerzas. Esto sucede porque las demoras son sutiles: a menudo se dan por sentadas o se ignoran por completo, pero siempre se subestiman. En los ciclos reforzadores las demoras erosionan nuestra confianza porque el crecimiento no llega con la rapidez esperada. En los ciclos compensadores las demoras pueden cambiar drásticamente la conducta del sistema. Cuando hay demoras reconocidas, la gente tiende a reaccionar con impaciencia, provoca oscilaciones innecesariamente violentas.

Cuando dibujamos diagramas sistémicos podemos optar por marcar más de una demora. Pero es muy útil identificar las más significativas, sobre todo las más largas en relación con las otras clases. Las demoras son representadas en este texto mediante dos líneas paralelas que cortan una influencia de una variable sobre otra:



Para una mejor comprensión de la importancia que juegan las demoras dentro de los fundamentos del pensamiento sistémico, y para observar la forma como se usan dentro de los diagramas sistémicos, desarrollamos a continuación el ejemplo de abrigarnos cuando tenemos frío. En el ejemplo el objetivo es alcanzar una temperatura corporal ideal, es decir, no sentir frío. Para lograrlo nos abrigamos con prendas de vestir. Antes de alcanzar la temperatura deseada existe una demora, pues la temperatura corporal no se eleva inmediatamente nos abrigamos sino que hay que esperar un tiempo, el cual hemos llamado demora.

Las demoras las representamos en este texto por dos líneas paralelas que cortan la influencia de una variable sobre otra. La influencia que tiene la ropa de abrigo sobre la temperatura corporal es mediatizada por una demora, que indica que para aumentar la temperatura del cuerpo se requiere esperar un determinado tiempo (FIGURA 17).

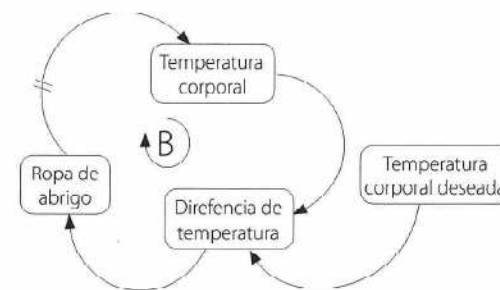


Figura 17. Diagrama del ciclo compensador de la temperatura

Fuente: Senge (1990).

Además de las líneas paralelas que representan la demora existente, para no crear confusión en los lectores es importante aclarar que la temperatura corporal hace referencia a la situación actual, y que la diferencia de temperatura, a lo que nosotros hemos llamado brecha percibida.

Diagramas de acopio y flujo

Los diagramas de acopio y flujo son otra de las herramientas del pensamiento sistémico. Estos son conocidos como los diagramas de Forrester y fueron utilizados inicialmente en la dinámica de sistemas. Son una herramienta complementaria a la de los diagramas sistémicos y sirven como soporte para la creación de modelos matemáticos que sustentan los planteamientos del sistema causal descrito. Aracil y Gordillo (1997) nos muestran, de una forma muy resumida, pero muy elocuente desde el punto de vista pedagógico, cómo pasar de un proceso compensador a un diagrama de acopio y flujo.

Para los autores, la estructura del proceso compensador se puede representar del siguiente modo (FIGURA 18):

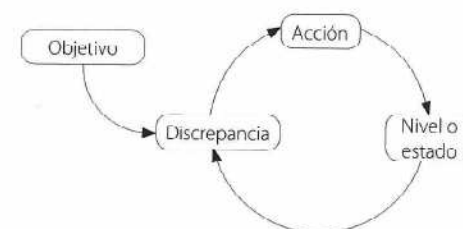


Figura 18. Proceso compensador hacia el diagrama de acopio y flujo

Fuente: Aracil y Gordillo (1997).

La discrepancia viene a ser la brecha, la acción es la actividad fundamental que se realiza dentro del sistema, el nivel o estado es lo que nosotros hemos llamado anteriormente la situación actual. Esta estructura simplificada de un proceso compensador se puede expresar también mediante un diagrama de acopio y flujo, el cual requiere para su construcción de un nivel, un flujo y una variable auxiliar. Claro, está también construido en forma sintética (FIGURA 19).

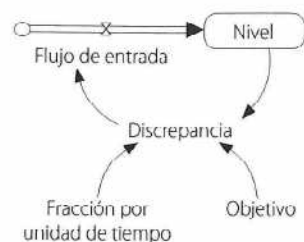


Figura 19. Diagrama de acopio y flujo
Fuente: Aracil y Gordillo (1997).

La nube que hay al principio del diagrama simboliza el lugar donde se genera el flujo de entrada, el cual en muchas ocasiones está representado por el entorno. El flujo de entrada está simbolizado por la flecha que va de la nube al nivel. El nivel representa el acopio, es decir, la cantidad que se acumula. En los conceptos de flujo de agua y piscina, intereses y deuda, producción e inventario, ingreso y riqueza, notas parciales y nota definitiva, entrenamiento y resultado final, la primera variable representa un flujo y la segunda un acopio. Es importante tener en cuenta que en los diagramas de acopio y flujo puede aparecer o un flujo de entrada o un flujo de salida o también pueden aparecer un flujo de entrada y otro de salida simultáneamente.

Los diagramas de acopio y flujo son una herramienta de la modelación que, utilizada eficientemente, permite verificar las hipótesis antes de aplicarlas y nos brinda la base para diseñar laboratorios de aprendizaje.

De acuerdo con Michael Goodman (1994) estos modelos se usan para:

- Mostrar cómo las estructuras sistémicas generan pautas de conducta.
- Verificar si una estructura reproduce el desempeño que se observó en el mundo real.
- Explorar cómo cambiará la conducta cuando se alteren diversos aspectos de la estructura.

- Inducir a los equipos a sumirse más profundamente en el aprendizaje de sistemas y permitirles experimentar con las consecuencias de su pensamiento.

Senge (2002), en *Escuelas que Aprenden*, plantea que los diagramas de acopio (stocks) y flujos (flows) traducen cualquier situación, hasta la más cualitativa y no sujeta a medida, a cinco tipos distintos de entidades matemáticas:

1. *Acopio*: es una acumulación de alguna cantidad, ya sea medible o no. Se le conoce como stock, depósitos o continentes y se representa con un rectángulo.
2. *Flujo*: representa la velocidad con que las cantidades entran o salen del acopio. Es como la llave de paso de una tubería, que controla la cantidad de agua que cae por minuto o por día a la bañera (acopio). Entender los patrones de flujo es definitivo porque eso determina las demoras del sistema. Se representa con una flecha y una válvula.
3. *Convertidor*: representa las cantidades que tienen impacto sobre los acopios y flujos. La mayoría de los convertidores son ellos mismos acopios y flujos, pero representarlos en esta forma haría los diagramas demasiado confusos.
4. *Conector*: interrelaciona los tres tipos de elementos, se muestra aquí por flechas. Para cada conector hay una fórmula matemática.
5. *Nube*: representa áreas que están por fuera del sistema, en las cuales se podrían originar flujos (o en las cuales estos podrían desembocar).

Para comprender la importancia de esta herramienta vamos a desarrollar algunos ejemplos. El primero es propuesto por Goodman en el texto mencionado y es el caso de contratación de personal en una organización. Una empresa se ha fijado la meta para la cantidad de empleados que necesita. Ajusta (o disminuye) su personal según la brecha entre su personal actual y su objetivo. Pero el sistema implica significativas demoras: el tiempo que tarda en reconocer la brecha, tomar medidas, contratar o despedir personal (FIGURA 20).

Como podemos observar, lo diagramado es un círculo compensador. Lo debemos convertir a un diagrama de acopio y flujo. Ateniéndonos a los conceptos expresados en la primera parte, el personal actual sería el acopio y las contrataciones serían los flujos, ya que la cantidad de empleados varía según contrataciones y despidos. "Los flujos son como chorros de un grifo, y controlan el contenido que entra o sale del continente". También existen otras influencias, que aparecen como flechas sólidas que eslabonan los elementos (FIGURA 21).

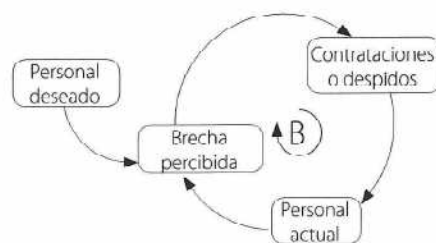


Figura 20. Diagrama del ciclo compensador de contratación de personal

Fuente: Goodman (1994).



Figura 21. Diagrama de acopio y flujo de personal

Fuente: Goodman (1994).

Diagrama de acopio y flujo

Con base en el diagrama, Goodman plantea que:

especificamos las relaciones utilizando fórmulas matemáticas (aquí la brecha se define como personal deseado menos personal actual, y se incluye en la fórmula una demora de tres meses para contrataciones o despidos). Cuando representamos la simulación, podemos representar diversas posibilidades y ver un diagrama de pautas de conducta que muestra cómo se desempeña el sistema con el correr del tiempo. En el modelo que creamos aquí, los niveles actuales de personal tienden a oscilar hacia nuestro objetivo siguiendo las pautas típicas de un ciclo

compensador con demora: al principio demasiada gente (al cabo de seis meses). Luego demasiado poco (al cabo de doce). (Goodman, 1994)

La relación entre acopio y flujo puede ser mostrada de una forma más sencilla a través de la relación entre déficit fiscal y deuda nacional, desarrollado por Sterman, citado por Senge (1994, p. 74) en el texto de la *Quinta disciplina en la práctica*. Según Sterman mucha gente, incluidos los políticos, periodistas y otras personas informadas, están confundidos en cuanto a la diferencia entre la deuda y el déficit, y no logran comprender su dinámica.

"El déficit es un flujo, en este caso una corriente de dinero prestado, como la cantidad que cada mes se suma (o se sustrae) de una cuenta de tarjeta de crédito. La deuda nacional es el continente a donde fluye el déficit, un depósito donde se acumula el crédito, como el balance rotativo de la tarjeta de crédito" (Sterman, citado por Senge, 1994, p. 74).

Reducir el déficit no significa disminuir la deuda, solo que esta crecerá a un menor ritmo. El único modo de reducir la deuda consiste en recaudar más de lo que gastamos, así como el único modo de bajar el nivel de agua de la bañera es lograr que salga más agua de la que cae dentro. "La relación entre depósitos y flujos es uno de los conceptos centrales de la dinámica de sistemas [...] son los responsables de las demoras temporales, otorgan memoria e inercia a los sistemas; pueden amplificar o atenuar los disturbios, y son fundamentales para modelar la dinámica producida por los sistemas" (Sterman, citado por Senge, 1994, p. 74).

La acumulación del déficit en la deuda (un flujo acumulándose en un depósito) se presentaría de esta manera (FIGURA 22):



Figura 22. Diagrama de acopio y flujo de la deuda nacional

Fuente: Sterman (citado por Senge, 1994).

Diagramas de procesos y diagramas sistémicos

Desde hace mucho tiempo el pensamiento lineal ha desarrollado una serie de herramientas que han estado a la orden del día en muchas de las actuales disciplinas del conocimiento. Las herramientas a las cuales hacemos referencia son los llamados diagramas de procesos, entre los cuales podemos señalar los de flujo, los de bloques, los cursogramas analíticos, entre otros. Es indudable que esas herramientas son consistentes con el pensamiento lineal que ha predominado en los últimos tres siglos y que por lo mismo será un trabajo dispendioso demostrar a los investigadores de esa corriente de pensamiento que existen otras herramientas propias de otro modo de concebir la vida y el conocimiento: el pensamiento sistémico.

En esta parte del trabajo hemos querido hacer una comparación entre esos dos tipos de herramientas, propios de cada una de las corrientes de pensamiento que hemos venido analizando. Para no extender el análisis más allá de lo necesario hemos tomado el ejemplo de hervir agua en una olla y lo hemos analizado desde los dos enfoques. Para el enfoque lineal solo hemos tomado el diagrama de bloques como punto de referencia a fin de hacer las comparaciones respectivas.

Para comprender la diferencia entre ambos enfoques desarrollemos el ejemplo mencionado. Desde el punto de vista del diagrama de procesos las

actividades que llevamos a cabo para hervir agua son las siguientes: encender el fogón, esperar que hierva el agua y apagar el fogón. A través de un diagrama de bloques el proceso se describe así (FIGURA 23):



Figura 23. Diagrama de bloques del proceso de hervir agua

Lo que observamos cuando hervimos el agua es un proceso lineal con pasos sucesivos, en el cual se enciende el fogón, esperamos a que el agua hierva y por último apagamos el fogón. En este diagrama podemos ver varias características:

- Las actividades siempre empiezan con un verbo.
- Las flechas indican secuencia, es decir, primero se hace una actividad y luego la otra.
- El diagrama tiene un principio y un fin.
- Es un diagrama lineal.
- Cada variable es causa de la siguiente.

Desde el punto de vista sistémico la descripción es la siguiente (FIGURA 24):

Si el objetivo es hervir el agua, por ejemplo para consumo humano, entonces abrimos la llave del fogón, ello hace que salga un flujo de fuego, el cual, después de una demora, hace aumentar la temperatura del agua. Al cambiar la temperatura cambia la brecha percibida (la temperatura actual y la temperatura deseada). Al cambiar la brecha, cambia la posición de la mano en la llave del fuego, en ocasiones para abrir más si la brecha percibida es superior a cero y en ocasiones para cerrar si la brecha percibida es igual a cero.

Al analizar el diagrama podemos observar las siguientes características:

- Tiene una estructura predeterminada compuesta por objetivo, brecha percibida, situación actual y acción o acciones.

- Las flechas indican la influencia que establece una variable sobre la siguiente, mas no secuencia y cronología.
- Es un diagrama circular.
- Cada variable es causa y efecto al mismo tiempo.
- Normalmente utiliza sustantivos en vez de verbos.

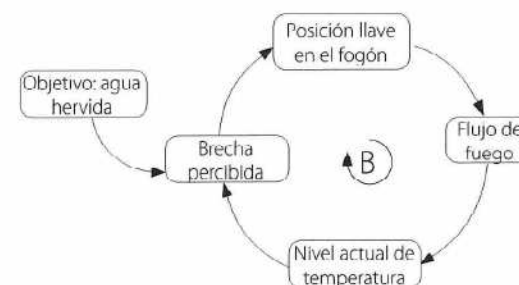


Figura 24. Diagrama sistémico del proceso de hervir el agua

Con base en lo anterior podemos establecer sus respectivas diferencias. De acuerdo con Rick Ross (1994), "ambas herramientas, aunque distintas, son complementarias". Para Ross, los diagramas de procesos muestran un flujo o serie de actividades; las etiquetas son verbos, tareas o pasos; y las flechas muestran la secuencia y la cronología. Un cambio en un elemento no modifica necesariamente los demás.

Por su parte, los diagramas sistémicos o de ciclos causales (de la dinámica de sistemas) representan relaciones de causa y efecto. Las etiquetas de los diagramas sistémicos representan variables (no acciones), habitualmente sustantivos o proposiciones sustantivadas. La modificación de cualquier variable produce cambios en todas las variables del ciclo. Las flechas indican influencia o causalidad, no mera cronología.

Las diferencias entre una y otra herramienta las podemos apreciar en el siguiente cuadro (FIGURA 25):

A medida que trabajamos más con el pensamiento sistémico, más nos vamos convenciendo de que es necesario reemplazar las herramientas lineales por las sistémicas. Seguramente que ese cambio todavía requiere mucho tiempo, dedicación e investigación, pero lo importante es que empecemos a utilizar las

herramientas ya creadas y sigamos buscando y creando otras que se ajusten al nuevo paradigma del pensamiento sistémico.

DIAGRAMA DE PROCESO	DIAGRAMA SISTÉMICO
• Propia del pensamiento lineal	• Propia del pensamiento sistémico
• Describe actividades o acciones	• Describe variables
• Utiliza verbos	• Utiliza sustantivos
• Las flechas indican secuencia y cronología	• Las flechas indican relación de influencia
• Diagrama lineal	• Diagrama circular
• Secuencia y causalidad	• Causa y efecto, no secuencia.

Figura 25. Diferencias entre diagrama de proceso y diagrama sistémico

La retroalimentación (teoría tradicional de sistemas) y la realimentación (pensamiento sistémico)

Para Senge (1990),

La gente se confunde con el término *feedback* o (realimentación) porque suele usarlo de otra manera: recoger opiniones sobre un acto que hemos realizado [...] En ese contexto, *feedback* positivo significa comentarios alentadores y *feedback* negativo significa malas noticias. Pero en el pensamiento sistémico, realimentación es un concepto más amplio. Alude a todo flujo recíproco de influencia. En el pensamiento sistémico es un axioma que toda influencia es causa y efecto. Nunca hay influencias en una sola dirección.

Antes de desarrollar las diferencias entre una y otra corriente de pensamiento (teoría tradicional de sistemas y pensamiento sistémico) demos un vistazo a los principales aspectos de la teoría tradicional de sistemas.

Teoría tradicional de sistemas

Sabemos que la literatura existente sobre el tema es bastante amplia y no es nuestro propósito extendernos más allá de lo necesario. Debido a ello tomamos como punto de referencia a Margarita de Sánchez para hacer una breve síntesis. Ella ha planteado que el enfoque de sistemas es el "procedimiento mediante el

cual se separa un problema en sus elementos de entrada, proceso, producto y retroalimentación" (De Sánchez, 2001). De acuerdo con la autora, la palabra sistema forma parte del lenguaje cotidiano. Oímos hablar de sistemas sociales, físicos, jurídicos, educativos, etc., sin ninguna extrañeza. El hombre mismo constituye un sistema biológico que agrupa otros sistemas, como el circulatorio, el respiratorio, el nervioso, el digestivo, etc.

Para la autora todo sistema cuenta con los siguientes elementos:

Elementos de entrada —————> Insumo
Elementos de salida —————> Producto
Transformación —————> Proceso

Los elementos del sistema están formados por un conjunto de variables susceptibles de tomar valores. Las variables cuyos valores son susceptibles de modificación mediante el proceso de transportación se denominan variables de acción.

El análisis de sistemas es una metodología que reemplaza modos de pensamiento analítico fragmentados por otros de naturaleza integradora que permiten analizar las variables que intervienen en un problema o situación y sus interacciones. Los sistemas son estructuras dinámicas que generan transformaciones y proporcionan mecanismos de regulación y control.

La representación tradicional del enfoque de sistemas es así (FIGURA 26):



Figura 26. Diagrama tradicional del enfoque de sistemas

El proceso de transformación opera sobre las variables de la entrada para generar el producto. La retroalimentación permite mantener el balance del sistema o controlar su crecimiento o desarrollo. Este proceso asegura el control de calidad del producto.

La representación tradicional del enfoque de sistemas ha sido mejorada por Margarita de Sánchez (2001) al desarrollar más ampliamente el concepto de retroalimentación, de la siguiente manera (FIGURA 27):

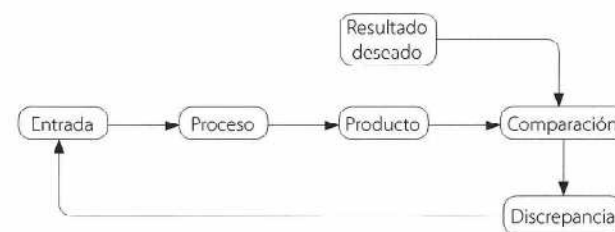


Figura 27. Diagrama modificado del enfoque de sistemas

Fuente: De Sánchez (2001).

Retroalimentación

La propuesta contempla parte de lo que contiene el primer diagrama, como la entrada, el proceso, el producto y la retroalimentación. Pero al mismo tiempo propone tres componentes adicionales: el resultado deseado (léase objetivo), la comparación y la discrepancia. La lectura del diagrama es algo parecido a esto: entran los insumos para un proceso determinado, los cuales van a ser transformados para convertirlos en productos. Luego de sacar los productos los comparamos con los objetivos propuestos (resultado deseado). Si de esa comparación resulta una discrepancia, esto es, no alcanzamos el resultado deseado, volvemos nuevamente al inicio del proceso (retroalimentación) cuantas veces sea necesario para alcanzar el objetivo. Si en la comparación no hay discrepancia, el producto sale para su posterior etapa de uso.

En palabras de Margarita de Sánchez, cuando se obtiene el producto, comparamos ese resultado con el deseado (objetivo). Si no coinciden ambos, entonces hay que revisar los elementos de entrada y proceso tantas veces como sea necesario. El objeto de la comparación es la identificación de las discrepancias, las cuales intentamos reducir con la retroalimentación.

Aunque los elementos propuestos por la autora mejoran la presentación del programa y, en cierto sentido, se acercan más al lenguaje visto del pensamiento sistémico, no dejan de ser una herramienta de tipo lineal y por tanto siguen presentando algunas deficiencias, como lo veremos más adelante.

Realimentación frente a retroalimentación

Si observamos detenidamente, tanto la teoría tradicional de sistemas como el pensamiento sistémico utilizan dentro de sus argumentos el concepto de

realimentación. Sin embargo, el mismo concepto es significativamente diferente para cada uno y, por tanto, las conclusiones también son significativamente distintas. Seguramente que para muchas personas los términos realimentación y retroalimentación son sinónimos, lo cual en algunos contextos no es completamente descabellado. Pero aquí los vamos a diferenciar enormemente, tanto por razones metodológicas como por razones epistemológicas y, si se quiere, por razones de conveniencia.

Para el enfoque tradicional de sistemas hablaremos de *retroalimentación*, y para el enfoque de pensamiento sistémico, de *realimentación*. Antes de pasar a establecer las diferencias operativas de cada uno de estos conceptos consultemos lo que nos dice el Diccionario Enciclopédico Larousse (2004) sobre estos términos.

Realimentación: acción de retorno, retroacción, reacción.

Retroacción: regresión, retroceso. En cibernética, retorno de las correcciones y regulaciones de un sistema de información sobre el centro de mando del sistema.

Retroalimentación: método para mantener la acción o eficacia de un sistema mediante la continua revisión de los elementos del proceso y de sus resultados, con el fin de realizar las modificaciones necesarias.

Como podemos observar, las diferencias desde el punto de vista semántico son mínimas, y con base en ello las podemos utilizar indistintamente. Pero desde el punto de vista del significado dentro de la estructura conceptual de cada una de las corrientes de pensamiento las diferencias son abismales y por eso las separamos metodológicamente. Observemos las diferencias en detalle:

Mientras la *retroalimentación* (enfoque lineal o tradicional de sistemas) se da al final, es decir, después de obtener el producto (insumo-proceso-producto), la *realimentación* es permanente, no necesariamente tenemos que esperar a alcanzar el objetivo.

Por otro lado, la realimentación es entendida como un refuerzo de pautas de conducta que crecen y decrecen por sí mismas debido a la influencia de unas variables sobre otras.

En la retroalimentación no existen pautas de conducta, porque lo que se hace es una evaluación al final de cada proceso.

En la realimentación hay una totalidad, pues es entendida como un conjunto de relaciones de influencias de unas variables sobre otras. La retroalimentación solo existe al final del proceso y su influencia es analizada en términos de corrección para volver a empezar el proceso.

En general, la retroalimentación es entendida como opinión, evaluación, corrección y requiere un receptor, además de que es solo una parte del proceso.

Por su parte, la realimentación es entendida como parte inherente de los procesos o eventos.

Las diferencias entre uno y otro concepto las podemos observar en el siguiente diagrama comparativo (FIGURA 28):



Figura 28. Diagrama modificado del enfoque de sistemas

Realimentación: proceso reforzador, pensamiento sistémico

La realimentación es todo el círculo, pues las ventas crecen, aumenta el número de clientes satisfechos, lo cual influye para que se hagan comentarios positivos y aumenten las ventas.

Como podemos observar, no existe una línea que muestre dónde está la realimentación. Ella existe dentro de la unidad. La realimentación en este caso es el mismo círculo o, si se quiere, son las flechas que indican influencia y las cuales forman el círculo. La realimentación son al mismo tiempo ciclos que se repiten una y otra vez. La realimentación no está corrigiendo el sistema, al contrario, en este caso lo está reforzando.

Si bien hemos mostrado la realimentación para el caso de un ciclo reforzador, también es verdad que esta se presenta en los ciclos compensadores. En estos la realimentación tiene la misma interpretación, con la diferencia de que ella está presente en un proceso compensador y no en uno reforzador.

Retroalimentación: enfoque tradicional de sistemas

Retomemos el diagrama inicial de la teoría tradicional de sistemas (FIGURA 27). Como podemos observar, la retroalimentación existe al final del proceso. De otro lado, es entendida como corrección y reproceso. Además, está claramente demarcada por una línea y solo ocurre en una parte del proceso. Por tanto, no es la unidad sino parte de ella.

Con lo anterior queda confirmado que hay diferencias significativas entre el enfoque tradicional de sistemas y el enfoque del pensamiento sistémico en lo que a realimentación se refiere.

Las diferencias conceptuales entre la realimentación y la retroalimentación se pueden apreciar en la **FIGURA 29**.

RETROALIMENTACIÓN	REALIMENTACIÓN
Enfoque tradicional de sistemas	Pensamiento sistémico
Secuencia y cronología	Influencia
Parte del sistema	Sistema como tal
Opinión, evaluación, corrección, mejoramiento	Pautas de conducta del sistema
Aparece al final del proceso	Es todo el sistema, no aparece en el proceso
Información de retorno	Dinámica del sistema
Sistemas y subsistemas	Sistemas simples y complejos

Figura 29. Diferencias conceptuales entre retroalimentación y realimentación

Propuesta para la discusión

Después de realizar el recorrido por cada uno de los enfoques discutiendo el tema que nos ocupa, en esta parte del trabajo hemos hecho un esfuerzo por integrar ambos enfoques en un solo diagrama sistémico para mostrar que sí es posible convertir lo lineal en sistémico. La propuesta es la siguiente (**FIGURA 30**):

Los insumos influyen en la transformación y ella influye en la elaboración de los productos. Los productos elaborados influyen en la satisfacción de los clientes la cual, al aumentar, hace crecer las ventas, y al incrementarlas, influye para que en el siguiente ciclo se eleve la cantidad de insumo para el proceso. Este primer ciclo reforzador está acompañado de un segundo ciclo, el cual parte de los productos elaborados que influyen en los productos inconformes y, por tanto, en los reprocesos.

Los ciclos reforzadores son al mismo tiempo procesos de realimentación: uno que muestra el aumento de los insumos por incremento en las ventas y el otro que muestra la necesidad de convertir los productos defectuosos nuevamente en insumos.



Figura 30. Enfoque sistémico de la realimentación