
LA CAPACIDAD DE PENSAR SISTÉMICAMENTE

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

- ¿En qué consiste el pensamiento sistémico?
- ¿Cuál es una característica de los problemas sistémicos?
- ¿Cómo se puede desarrollar la capacidad de pensar sistémicamente?

El análisis profundo de datos, la comprensión de las diversas relaciones de causa y efecto y la percepción de las interrelaciones en general, todos dependen, en mayor o menor grado, de la capacidad de pensar sistémicamente.

¿Qué es el pensamiento "sistémico"? Algunos lo confunden con pensar "sistemáticamente", el cual consiste en pensar y analizar las cosas en una forma ordenada.

En cambio, el pensar "sistémicamente" significa "tratar de ver la totalidad de algo y las relaciones que existen entre sus partes." El pensamiento sistémico reconoce y acepta la complejidad e interdependencia de las cosas. No busca soluciones fáciles sólo para salir de un problema inmediato, sino considera el impacto que la solución propuesta tendrá en el sistema total y reconoce que cualquier "solución" que simplemente pasa el daño a otra parte de la totalidad no es, de hecho, una solución.

Por ejemplo, al pensar sistémicamente se reconoce que las propuestas de enterrar desperdicios tóxicos en un país en vías de desarrollo o en el fondo del océano, no son soluciones aceptables, porque sólo trasladan el problema de una parte del sistema a otro.

El Agricultor Generoso

Un agricultor, cuyo maíz siempre ganaba el primer premio en la feria departamental, tenía la costumbre de compartir sus mejores semillas de maíz con todos los agricultores de la comunidad.

Cuando le preguntaron: "¿por qué?", él contestó: "En realidad, me beneficia a mí. El viento lleva el polen de parcela a parcela. Si mis vecinos cultivan maíz inferior, la polinización cruzada rebajará la calidad de mi propio maíz. Por eso, me interesa que ellos solo siembren el mejor."

3.1 CONTRASTE CON EL PENSAMIENTO LINEAL

El pensamiento sistémico se contrasta con el pensamiento lineal o el pensamiento reduccionista, el cual busca una sola causa para cada fenómeno y tiende a fragmentar la realidad en muchas diferentes disciplinas incomunicadas. El pensamiento lineal, con su tendencia de simplificar demasiado la realidad y buscar soluciones fáciles y simplistas a los problemas, sin considerar otros efectos adversos que éstas puedan generar, ha provocado muchos de los problemas que el mundo sufre hoy en día.

Por ejemplo, ante la hambruna que afligía a muchos países del mundo en el siglo XIX, los ingenieros agrícolas de los países industrializados comenzaron a promover el uso de cantidades de fertilizantes e insecticidas en todo el mundo, como un medio para mejorar el rendimiento por hectárea. Como consecuencia, y durante algunos años, se jactaron de la "**Revolución Verde**" que habían estimulado.

Pero luego comenzaron los problemas. Esa solución no sólo tuvo el efecto de discriminar en contra de los agricultores pobres, quienes no podían comprar fertilizantes e insecticidas. El uso de insecticidas eliminó los enemigos naturales de varias plagas, causando todavía mayores problemas cuando comenzaron a surgir nuevas variedades de plagas, resistentes a los insecticidas. A la vez, el patrón de producción por monocultivo, promovido por la Revolución Verde, a menudo ha contribuido a aumentar los cultivos para la exportación, disminuyendo los cultivos para el consumo nacional. Adicionalmente, el monocultivo tiende a agotar la existencia de ciertos minerales en el suelo, volviéndolo, con el tiempo, incultivable y contribuyendo a la extensión de los desiertos y a la reducción de la tierra arable. En este ejemplo, una solución a corto plazo provocó otros problemas a largo plazo.

Para tomar otro ejemplo: hace varias décadas en Australia, ocasionalmente un coyote mataba a una oveja. Por lo tanto, los granjeros montaron una campaña bastante exitosa para eliminar a los coyotes. En consecuencia, la población de conejos comenzó a aumentar increíblemente, porque el coyote había sido su único enemigo natural. Luego, estos millones de conejos comenzaron a acabar con el pasto de las ovejas, empeorando aún más los problemas de los granjeros.

Como podemos ver en estos ejemplos, a menudo la respuesta que parece más obvia, puede tener efectos secundarios, que hacen que no sea la más favorable. Si pensamos en forma lineal, probablemente no anticiparemos estos efectos. Pero si comenzamos a pensar en forma sistémica, hay muchas más probabilidades de que los podamos prevenir.

A menudo la respuesta que parece más obvia, puede tener efectos secundarios, que hacen que no sea la más favorable.

EJERCICIOS

1. ¿Cuál es la diferencia entre el pensamiento sistémico y el pensamiento sistemático?

-
-
-
2. Al buscar una solución a un problema, ¿qué es lo que considera el pensamiento sistémico?

3. ¿Qué problemas a menudo surgen con las soluciones encontradas por el pensamiento lineal?

3.2 DETECTANDO EL ORDEN IMPLÍCITO EN LA COMPLEJIDAD

El pensamiento sistémico reconoce la complejidad de la realidad y no trata de simplificarla demasiado. Pero tampoco se deja abrumar por ella. Más bien, el pensamiento sistémico es una herramienta poderosa en la búsqueda de soluciones sostenibles.

El pensamiento sistémico reconoce la complejidad de la realidad y no trata de simplificarla

Una vez que se acepta la complejidad, se comienza a descubrir las relaciones existentes dentro de ella. Estas relaciones le dan cierto orden, lo cual hace posible comenzar a comprender la estructura que está implícita en la complejidad.

La tendencia de pensar en forma sistémica o en forma lineal depende mucho de nuestros modelos mentales. Entre los millones de estímulos sensoriales que recibimos, tenemos la tendencia de fijarnos en aquellos que están de acuerdo con nuestras ideas preestablecidas. Por eso, normalmente sólo vemos lo que está de acuerdo con lo que creemos. Aunque exista otra evidencia, casi automáticamente la filtramos, sin prestar atención a ella. En consecuencia, si nuestro pensamiento es lineal, logramos encontrar relaciones sencillas de causa y efecto que nos parecen lógicas. Pero si pensamos en forma sistémica, podremos ver toda una red de relaciones que se influyen mutuamente.

Para tomar un ejemplo de la física, si los científicos preparan un experimento en que suponen que la luz actúa como una onda, en ese experimento responde como onda. Pero en otro experimento, si se la trata como si fuera una partícula, responde como partícula.

De igual manera, si tratamos de comprender la realidad como si fuera una máquina estática, recibiremos respuestas que confirman este supuesto. Entonces, seguiremos tratando de desarmar todas las piezas, como en una máquina, con el fin de llegar a comprender su totalidad. Pero lo que sucede en realidad, es que terminamos con una multitud de percepciones fragmentadas que no somos capaces de integrar.

Por el contrario, si tratamos la realidad como un organismo viviente en continuo progreso, también nos responderá así. Por lo tanto, para comprender más acerca de la realidad, hay que mirarla desde el punto de vista de la totalidad y tratar de comprender su orden implícito. Entonces, encontraremos respuestas que nos ayudarán a comprender esa totalidad.

Otro error del pensamiento lineal es el de no tomar en cuenta el efecto de nuestros propios experimentos y acciones en el flujo de la realidad y en nuestra percepción de ella. Se actúa con base en el supuesto de que las medidas y técnicas usadas para recoger datos, tales como la observación, las entrevistas, las encuestas, o los complejos experimentos científicos, no tienen ninguna influencia en el fenómeno que estamos estudiando.

Pero eso no es verdad. Nosotros también somos parte del sistema y nuestras acciones influyen en él. Hasta en el estudio de los fenómenos materiales, al nivel de la física subatómica, los científicos han descubierto que el diseño mismo de sus experimentos influye en las acciones de estas partículas y ¡es imposible evitar esta influencia!

Aún más, al nivel del estudio de los fenómenos sociales y espirituales, tenemos que reconocer que nuestra propia participación en esta realidad y el estudio de ella, influye en las acciones de las demás personas. Para el pensamiento sistémico, esto no es un problema. Simplemente indica la necesidad de incluirse uno mismo como parte del sistema.

3.3 ACTITUDES NECESARIAS PARA EL PENSAMIENTO SISTÉMICO

Para llegar a detectar el orden implícito dentro de un fenómeno complejo, se necesita tener paciencia, más cierta tolerancia para la ambigüedad y ser capaz de observar, sin tener demasiada prisa por sacar una conclusión.

El pensamiento sistémico no excluye el análisis, pero no es reduccionista. No busca una sola causa, sino que analiza las relaciones, las interacciones y la interdependencia entre las partes. Es un análisis que busca comprender el orden implícito del sistema.

El enfoque sistémico se basa en la creencia de que existe un orden y unos principios que rigen el universo, los cuales pueden ser descubiertos por los seres humanos. Por lo tanto, considera que las soluciones a cualquier problema deberían estar en armonía con este orden natural, no contrarias a ello. Por eso, lejos de tomar la actitud de que el hombre tenga el derecho de *explotar* irresponsablemente a la naturaleza, lo considera como el *custodio* de la naturaleza. Su rol es el de conservar, proteger y utilizar con sabiduría los recursos de la naturaleza, cuidándolos para el uso de las actuales y futuras generaciones.

EJERCICIOS

1. ¿Cómo influyen nuestros supuestos en lo que percibimos?

2. ¿Cuáles actitudes contribuyen a la capacidad de pensar sistémicamente?

3. ¿Qué analiza el pensamiento sistémico?

4. ¿Qué actitud toma el pensamiento sistémico hacia la naturaleza?

3.4 LOS SISTEMAS¹

Un sistema es una entidad cuya existencia se mantiene como un todo por la interacción de sus partes. El pensamiento sistémico contempla el todo y las partes, así como las conexiones de las partes. Es lo opuesto al “reduccionismo”, es decir, la idea de que algo es simplemente la suma de sus partes. Una serie de partes que no están conectadas no es un sistema, es sencillamente un montón.

Diferencia entre un sistema y un “montón”:

UN SISTEMA	UN MONTÓN
Conjunto de partes interconectadas que funcionan como un todo.	Serie de partes aisladas
Cambia si se quitan o añaden piezas. Si se divide un sistema en dos, no se consiguen dos sistemas más pequeños, sino un sistema defectuoso que posiblemente no funcionará.	Las propiedades esenciales no se alteran al quitar o añadir piezas. Cuando se divide se consiguen dos montones pequeños.
El orden en las piezas es fundamental.	El orden en las piezas no es importante.
Las partes están conectadas y funcionan todas juntas.	Las partes no están conectadas y funcionan por separado.

¹ Tomado del capítulo 1 del Libro: “Introducción al Pensamiento Sistémico” de Joseph O’Connor y Ian Mc Dermont, Ediciones Urano, España, 1998.

Es posible comprender sistemas muy diferentes, ejemplos de sistemas son: el cuerpo humano, una organización, un motor de un automóvil, un bosque, un huerto, también una familia, una comunidad, una ciudad, etc. Hay casos de sistemas que son subsistemas de otros mayores, como el huerto familiar puede ser un subsistema de un sistema mayor que es una finca. En ellos se pueden identificar sus partes, la relación de sus partes y cómo funciona en conjunto, esto es lo que se estudia en el pensamiento sistémico.

Los sistemas tienen propiedades, que no se encuentran en las partes individuales que los componen. No se pueden predecir las propiedades de un sistema entero dividiéndolo y analizando sus partes.

Estas propiedades del sistema sólo surgen cuando el sistema entero actúa. Sólo poniendo a funcionar el sistema sabremos cuáles son sus propiedades. Por ejemplo, el motor de un automóvil, entre sus propiedades están: la fuerza que genera que permite transportar a las personas, el sonido que hace, el calor que irradia, etc. Si analizamos cada parte del motor por separado no encontramos estas propiedades en ellas. Otro ejemplo, el bosque, el sistema produce agua, es el hogar de animales e insectos, fija carbono, crea un ambiente de tranquilidad y espiritualidad. Si analizamos por separado los árboles, los insectos y la tierra de este sistema, el bosque, no encontramos estas propiedades. Si el sistema se destruye las propiedades también se pierden. Por último, el cuerpo humano es otro ejemplo: tiene movilidad; puede construir cosas útiles como una silla; puede crear cosas bellas como una pintura, una melodía, un poema; puede servir a los demás y ayudar en su comunidad; ahora si analizamos el cuerpo humano por separado: la cabeza, la mente, las piernas, el estómago, etc. no podríamos encontrar estas propiedades del ser humano.

3.5 PROBLEMAS SISTÉMICOS

La capacidad de pensar sistémicamente es sumamente importante para encontrar soluciones duraderas a problemas sistémicos. Un problema sistémico es un problema producido por el sistema. Puede haber problemas producidos por accidente o por un capricho de la personalidad. Pero cuando un problema ocurre una y otra vez, o cuando una "solución" provoca nuevos problemas, entonces el problema posiblemente se encuentra en una parte del sistema mismo. En tal caso, es necesario cambiar ciertos procesos dentro del sistema, para que no sigan produciendo el problema.

Cuando un problema ocurre una y otra vez, o cuando una "solución" provoca nuevos problemas, el problema posiblemente se encuentra en una parte del sistema.

Por ejemplo, un niño con malnutrición es enviado al hospital para un tratamiento. Después de un proceso largo y costoso, en que tanto el niño como la familia sufren por la separación, el niño se recupera y regresa a su casa. Tres meses más tarde está de regreso en el hospital. ¿Por qué?

Está claro que es un problema sistémico y que la "solución" utilizada sólo ha tratado los síntomas y no las raíces del problema. Las raíces se encuentran en el sistema mismo que genera como consecuencia lógica e inevitable, la falta de nutrición para el niño en su hogar. Tal vez se deba a la falta de recursos económicos. O puede haber recursos, pero por tradición, la familia se limita a una dieta que no tiene todas las vitaminas y proteínas necesarias. O tal vez la distribución de la comida dentro de la familia no favorece al niño. Sin analizar el sistema de alimentación del

niño y buscar la forma de introducir cambios en él, nunca se podrá llegar a una solución duradera. Aunque los cambios a nivel del sistema son más difíciles de implementar que el simple tratamiento de los síntomas, es la única forma de llegar a soluciones duraderas.

Otro ejemplo: puede ser que una familia sufre de muchas enfermedades intestinales y llegan a la conclusión de que se deben al consumo de agua contaminada. Entonces, tratan de solucionar el problema hirviendo el agua o poniéndole unas gotas de cloro. Pero a veces se olvidan y pronto algunos miembros de la familia se vuelven a enfermar.

Al estudiar el problema desde un punto de vista sistémico, se trataría de descubrir la fuente de la contaminación. Tal vez la letrina está demasiado cerca de la fuente de agua y la está contaminando. Entonces, la solución sistémica y duradera al problema sería mover la letrina.

3.6 DIFERENTES NIVELES DE ANÁLISIS

Los acontecimientos se pueden analizar en tres niveles:

- Acontecimientos aislados,
- Patrones: eventos de la misma naturaleza (tipo) que ocurren una y otra vez, y
- Estructura dinámica: es la parte del sistema que genera los patrones.

Podemos comprender mejor estos diferentes niveles por medio del siguiente cuento.

Un hombre estaba parado a la orilla de un río y de repente vio a un niño ahogándose. Sin pensar en su propia seguridad, se tiró al río y salvó al niño. Dos minutos más tarde, con gran sorpresa, vio a otro niño ahogándose y, a pesar de su cansancio, se tiró al río nuevamente y salvó a un niño. Otros dos minutos más tarde vio todavía a otro niño ahogándose en el río y con sus últimas fuerzas logró salvarlo. A la vez comenzó a pensar: "Parece que existe un patrón aquí. Cada dos minutos aparece un niño ahogándose. Entonces, comenzó a buscar el origen del patrón. Miró río arriba y vio a un hombre tirando niños al río cada dos minutos. Si el primer hombre desea salvar a más niños de ahogarse, ¿qué necesita hacer?"

Si analizamos este ejemplo con base en los tres niveles, concluimos que ver a un niño ahogándose es un acontecimiento aislado, darse cuenta de que aparecen niños ahogándose con cierta regularidad es concientizarse de un patrón y, descubrir al hombre que tira los niños al río, es detectar la estructura dinámica que genera el patrón.

Los patrones no se producen solos. Siempre existe una causa, una estructura dinámica que los genera. El pensamiento sistémico trata de comprender estas estructuras dinámicas y luego buscar una solución a ese nivel, para que sea duradera.

A menudo las soluciones estructurales no son fáciles o sólo dan resultados a largo plazo. Es más fácil sacar a unos cuantos niños del río que enfrentarse exitosamente al hombre que los arroja. Asimismo, a menudo es más fácil y cómodo sólo tratar de curar los síntomas y contentarnos con hacer, por lo menos, "algo" con respecto a un problema, que esforzarnos en trabajar por lograr cambios estructurales a menudo de largo plazo. Sin embargo, son los cambios estructurales los que tendrán un efecto duradero.

Ante las múltiples aflicciones que atormentan a la humanidad, es importante hacer lo que se pueda para aliviar los síntomas más dolorosos, pero no a costa de descuidar las soluciones fundamentales que pueden curar la enfermedad y evitar que vuelva a ocurrir.

EJERCICIOS

1. ¿Cuáles son algunas señales de que un problema es sistémico?

2. Explique los tres niveles de análisis:

-Acontecimientos aislados:

-Patrones:

-Estructura dinámica:

3. ¿Por qué las personas muchas veces se limitan a soluciones sintomáticas en vez de tratar de modificar la estructura que produce el problema?

3.7 PENSAMIENTO EN CÍRCULOS²

Círculos de realimentación: la esencia de los sistemas

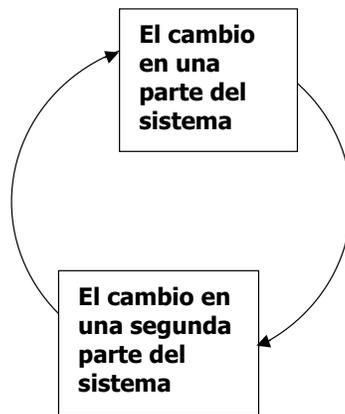
El pensamiento sistémico es un pensamiento en círculos más que un pensamiento en líneas rectas. Todas las partes de un sistema están conectadas directa o indirectamente, de modo que al cambiar una de las partes el efecto se propaga a todas las demás, que experimentan un cambio y, a su vez, terminan afectando a la parte original. Entonces, la parte original responde a esa nueva influencia. Así pues, la influencia vuelve modificada a la parte original, lo que genera un círculo, no un canal de una sola dirección, que se denomina círculo de realimentación. Cuando dos partes están conectadas, la influencia se transmite en las dos direcciones; igual que una línea de teléfono: del mismo modo que llamamos por teléfono a un amigo, este amigo nos

² Tomado del capítulo 2 del Libro: "Introducción al Pensamiento Sistémico" de Joseph O'Connor y Ian Mc Dermont, Ediciones Urano, España, 1998.

puede llamar a nosotros. Diremos que la realimentación es, por tanto, la información devuelta que influye en un paso siguiente.

Nuestra experiencia está hecha de círculos de realimentación, a pesar de que generalmente creemos que la influencia tiene una sola dirección. Vamos a hacer un experimento. Pongamos lentamente la yema del dedo índice sobre el punto que hay al final de esta oración. Acabamos de demostrar lo que es un círculo de realimentación. ¿Todavía no se lo creen? Vamos a hacerlo otra vez, pero ahora con los ojos cerrados. Imposible, ¿verdad? Para acertar, necesitamos que los ojos nos den una información constante sobre la posición de la yema del dedo respecto al punto. En fracciones de segundo, realizamos pequeños ajustes continuos hasta llegar a tocar la página.

CIRCULOS DE REALIMENTACION



Podríamos comprobarlo con fotografías a alta velocidad. Al cerrar los ojos obtenemos la prueba de que la yema del dedo no va directa al punto como una flecha al ser disparada por el arco. Con la vista medimos de forma constante la posible diferencia entre la yema del dedo y el punto de la oración, y los músculos actúan en consonancia para reducir esa diferencia. El experimento es el mismo si intentamos dar a una pelota con un bate o un palo cualquiera. Si cerramos los ojos antes de dar a la pelota, aunque lo hagamos muy deprisa, comprobaremos que no es lo mismo que con los ojos abiertos. Los entrenadores no cesan de repetir: ¡"No pierdas de vista la pelota!" La única forma de recibir la realimentación necesaria para dirigir nuestras acciones es mediante los sentidos: la vista, el tacto, el gusto, el olfato y el oído.

Todos experimentamos la realimentación como la consecuencia de nuestros actos que vuelve a nosotros e influye en lo que hacemos a continuación. El término "realimentación", feedback en inglés, suele utilizarse con el significado de "respuesta", pero lo importante es que se trata de un retorno de los efectos de una acción que, a su vez, influye en una siguiente acción. La realimentación es un círculo, por eso el pensamiento, en función de la realimentación, es un *pensamiento en círculos*.

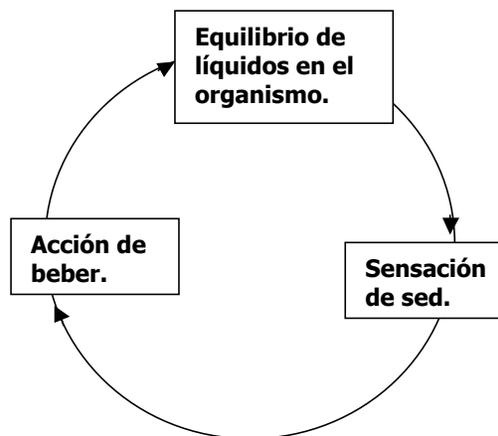
La realimentación es la consecuencia de nuestros actos que vuelve a nosotros e influye en lo que hacemos a continuación.

Suele decirse, con cierta insinuación, que la crítica es "realimentación", pero sólo puede definirse así cuando genera un cambio en la persona criticada. La revisión anual del rendimiento laboral sólo será realimentación cuando genere un cambio en la forma de trabajo del individuo, bien en forma de motivación que le lleve a dar mejores resultados, bien en forma de desánimo que le lleve a adoptar una actitud de indiferencia.

La sed es un buen ejemplo de realimentación. Pensemos en lo que ocurre cuando nos damos cuenta de que tenemos sed. Primero tenemos una sensación de insatisfacción; vamos entonces por un vaso de agua. A medida que la bebemos, sentimos menos sed y bebemos entonces menos agua. Seguimos bebiendo hasta que estamos satisfechos; en ese momento dejamos de beber. Es decir, la sed influye en la cantidad de agua que bebemos, y en la cantidad de agua que bebemos influye en la sed.

Pensamos que se trata de una sola acción, pero si lo pensamos con más detenimiento veremos que es un círculo. Sería una sola acción si supiéramos de antemano exactamente la cantidad de agua que tenemos que beber para calmar nuestra sed, y después la bebiéramos.

El hambre funciona de la misma manera. Comemos hasta que nuestro apetito está satisfecho. Las sensaciones de hambre y de sed son círculos de realimentación dentro de un solo sistema: cada uno de nosotros.



Pensemos ahora en una conversación entre dos personas e imaginemos que asistimos a ella en cámara lenta y observamos lo que ocurre momento a momento. Uno de los dos piensa en lo que va a decir y luego lo dice. El otro escucha las palabras, que estimulan sus propios pensamientos, y responde. El primero responde a la respuesta del segundo. Cada respuesta se emite a través de la boca y del lenguaje corporal, y el discurso y lenguaje corporal de uno de los dos sirve de estímulo para el otro y lo recibe a través de la vista y el oído. La respuesta del primero se convierte en el estímulo del segundo, influyendo al mismo tiempo en la respuesta del segundo, que pasa a ser el estímulo del primero... Y así se va sucediendo la conversación. El receptor sabe qué decir después de escuchar al emisor. Cualquier persona que se limite a hablar a los demás haciendo caso omiso de la respuesta de los otros, interesado únicamente en el sonido de su propia voz, resulta aburrida; suele ocurrir que acaba hablando sola sin que nadie quiera escucharla.

La realimentación es tan importante para nuestras vidas que cuando no la recibimos nos la inventamos. Así, si un amigo me dice que me va a llamar y no me llama, consideraré la ausencia de la llamada como realimentación y deduciré que no se preocupa por mí, que no soy importante para él. Es imposible no comunicarse ya que aún la falta de comunicación la consideramos como realimentación, porque forma parte de nuestra experiencia.

Un ejemplo más, esta vez el sistema somos cada uno de nosotros con nuestra bicicleta. Primero, tenemos que pedalear. Si nos quedamos sentados sin pedalear nos caemos. A media que nos movemos, nuestra vista y nuestro sentido del equilibrio nos proporcionan realimentación, y

alternamos continuamente el peso de nuestro cuerpo para mantener el equilibrio y movernos hacia delante. Los buenos ciclistas avanzan en línea recta, pero un principiante avanza haciendo eses porque no responde tan rápidamente a la realimentación y reacciona en exceso. Cuanto más aprendemos a ir en bicicleta, menos eses hacemos porque aprendemos a responder con más rapidez y a calcular mejor nuestra reacción. La vista y el sentido del equilibrio nos dan el estímulo y nosotros emitimos la respuesta mediante los músculos de los brazos y las piernas. Esta respuesta (el movimiento de los músculos) cambia el estado del sistema (el aprendiz más la bicicleta) y genera así un nuevo estímulo (estabilidad y dirección).

El principio de la realimentación resulta tan simple, está presente en tantas partes, que constantemente vivimos y respiramos círculos de realimentación sin darnos cuenta de ello. También nosotros tenemos nuestro propio círculo de realimentación un mecanismo interior, bastante complicado que mantiene constante la temperatura interna del cuerpo humano. El cuerpo fija el «objetivo» en 37 °C, y es imposible cambiarlo. Cuando tenemos calor, ocurren varias cosas. Empezamos a sudar, con lo que perdemos calor por evaporación a través de la piel. También los vasos sanguíneos más próximos a la piel se dilatan para que llegue a la superficie una mayor cantidad de sangre y el calor pase al exterior. Estas dos reacciones están fuera, de nuestro control consciente, son círculos automáticos de realimentación presentes en el organismo. El cuerpo humano tolera únicamente una variación muy pequeña en cualquiera de los dos mecanismos que regulan nuestra temperatura interna.

Acertijo

Somos los propietarios de un estanque. En una de las esquinas del estanque empieza a crecer un pequeño lirio. Cada día que pasa, el lirio se duplica de tamaño. Empieza siendo muy pequeño, pero al cabo de 30 días, nos damos cuenta de que el lirio cubre la mitad del estanque. No queremos que llegue a cubrir el estanque entero porque entonces no dejaría sitio para otras plantas, pero estamos demasiado ocupados y decidimos dejarlo ahí hasta más adelante. ¿Qué pasará?⁴

Realimentación de refuerzo

La realimentación es fundamental en cualquier sistema; sin realimentación, no hay sistema. Los círculos de realimentación son básicamente de dos tipos:

- El primer tipo es el de *realimentación de refuerzo*: el cambio recorre todo el sistema produciendo más cambios en la misma dirección.
- El segundo tipo es el de *realimentación de compensación*, que se da cuando los cambios registrados en todo el sistema se oponen al cambio original para amortiguar el efecto.

Todos los sistemas, por muy complejos que sean, constan únicamente de estos dos tipos de círculos de realimentación.

⁴ Respuesta al acertijo: Más vale que nos demos prisa, porque mañana habrá cubierto el estanque entero.

La realimentación de refuerzo dirige el sistema en la dirección que lleve. Puede favorecer su crecimiento o su declive, según el estado que se encuentra. La recompensa es parte de un círculo de realimentación de refuerzo si conduce a un incremento del mismo comportamiento.

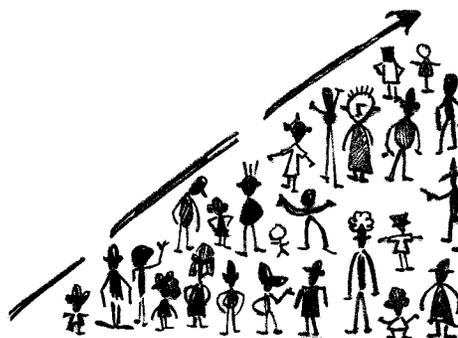
La recompensa adopta la forma de regalos, dinero, aliento, atención o incluso una sonrisa. La acción, la recompensa y la repetición de la acción forman el círculo de realimentación de refuerzo. La recompensa por sí sola no es realimentación de refuerzo, a menos que dé como resultado más de lo mismo.

Pensemos en una bola de nieve rodando por una colina. A medida que baja va cogiendo más nieve y cuanto más grande se hace más nieve tiene, hasta que se convierte en un deslizamiento.

La población y el crecimiento creciente

El crecimiento de la población es creciente si no se produce ningún otro cambio. A mediados del siglo XVII, la población mundial se situaba cerca de los quinientos millones de personas. Estaba creciendo, y si la tasa de crecimiento se hubiera mantenido constante, en 150 años se habría duplicado.

A principios del siglo XX, superaba los mil quinientos millones de personas y el tiempo de duplicación era ya de 140 años. La tasa de crecimiento aumentaba debido al descenso de las tasas de mortalidad. En 1991, la población mundial era casi de cinco mil quinientos millones de personas, los índices de natalidad habían descendido a una velocidad ligeramente superior a la de las tasas de mortalidad durante los 20 años anteriores y la tasa de crecimiento de la población se situaba en 1,7 por ciento por año.



Mientras la fecundidad sea superior a la mortalidad, es decir, mientras el índice de natalidad sea superior a la tasa de mortalidad, el crecimiento de la población será creciente. Cuando la fecundidad es igual a la mortalidad, la cantidad de personas se mantiene estable, es decir, cada año nace y muere el mismo número de personas. Cuando la mortalidad es superior a la fecundidad la población disminuye.

Los índices de natalidad y mortalidad no son constantes en todo el mundo; en algunos países la población va en aumento, en otros va en descenso y en otros se mantiene estable. El crecimiento mundial de la población es el resultado conjunto de todas esas cifras. Según los últimos informes, parece bastante probable que la población mundial alcance la cifra máxima de diez mil quinientos millones de personas en el año 2080 y después empezará a disminuir.

Metáforas sobre la realimentación de refuerzo

¿Ha escuchado o pronunciado alguna vez alguno de estos dichos?

Normalmente, indican que se está produciendo un círculo de refuerzo:

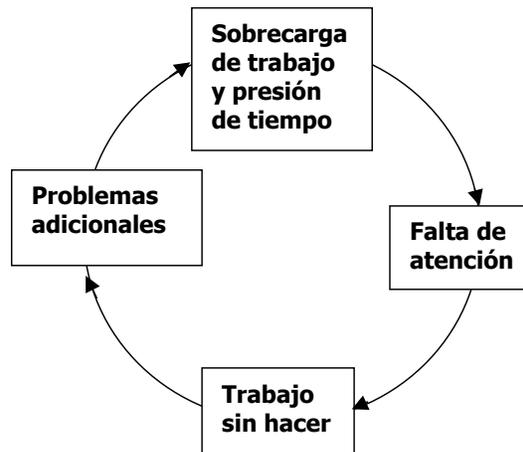
-Cuesta abajo y sin frenos.

-Cada vez se pone la cosa mejor (peor)

-Crecer como una bola de nieve.

-Es como un círculo virtuoso (vicioso)

La realimentación de refuerzo no siempre lleva a un crecimiento creciente, pero sí aumenta siempre un cambio en la misma dirección. La comunicación a veces adopta círculos de realimentación de refuerzo. Cuando la comunicación se inicia en términos amistosos, los buenos sentimientos dominarán la situación y las dos personas disfrutarán del encuentro. La confianza mutua genera más confianza. Un encuentro neutro es como una cuenta vacía, tiende a mantenerse neutro; pero si la comunicación se inicia con mal pie, la situación puede echarse a perder en breve. La desconfianza mutua puede funcionar como un círculo de realimentación de refuerzo. Así, cuando unas personas desconfían de otras, hay más probabilidades de que haya malentendidos y, después las personas implicadas se sentirán con derecho a tomar venganza. Si el círculo de refuerzo no encuentra ningún freno, puede llevar a una escalada de violencia y hostilidad mutua entre personas o incluso a guerras entre naciones.



Otro ejemplo de realimentación de refuerzo que desencadena efectos beneficiosos es el progreso en el aprendizaje y la adquisición de conocimiento. Aunque el proceso de conocer es invisible, también está dirigido por un círculo de realimentación de refuerzo. Cuanto mayor es el conocimiento, más aprendemos, pues podemos establecer más conexiones con lo que ya sabemos y así, más ampliamos y profundizamos nuestros conocimientos. Pongamos ahora un ejemplo de círculo vicioso: una persona sobrecargada de trabajo que no consigue concentrarse en su proyecto. La falta de concentración le lleva al error y a tener que repetir la labor, con lo que aumenta la sobrecarga de trabajo y el círculo continúa.

Ejemplos de círculos de realimentación de refuerzo

He aquí una lista de ejemplos de realimentación de refuerzo. Seguro que a usted se le ocurren muchos otros.

- epidemias

- recompensa
- cáncer
- ruido de realimentación de un micrófono a un amplificador
- crecimiento de la población
- deudas bancarias
- aprendizaje
- conocimiento
- poder
- rumores
- confianza en uno mismo
- reacciones nucleares
- arrecifes de coral

Realimentación de compensación

Nada es eterno. Tarde o temprano aparece el segundo tipo de realimentación y frena el crecimiento. Este tipo se denomina *realimentación de compensación*; se opone al cambio. Se produce un círculo de realimentación de compensación cuando los cambios en una parte del sistema generan cambios en el resto del sistema que reducen, limitan o contrarrestan el cambio inicial. Son los círculos que presentan resistencia al cambio y mantienen estable el sistema; sin ellos la realimentación de refuerzo acabaría por romperlo.

En nuestro organismo hay innumerables círculos de realimentación de compensación. Por ejemplo, la temperatura del cuerpo, que se mantiene estable. Una pequeña parte del cerebro actúa como un regulador de temperatura del organismo. Cuando detecta una diferencia entre la temperatura que tenemos y la que deberíamos tener, activa los mecanismos que reducen esa diferencia. Gracias a otros círculos de compensación, el pulso, la presión arterial y la temperatura corporal se mantienen estable frente a los agentes externos; si no hubiera dependencia entre estos elementos, nos moriríamos.

Se establece un círculo de realimentación de compensación cuando surge alguna diferencia entre el estado del sistema en un momento dado y lo que el sistema necesita para equilibrarse. Utilizaremos el dibujo de una balanza para representar los círculos de realimentación de compensación:



La sed es una señal de que ha surgido una diferencia entre la necesidad de líquido del organismo y el líquido presente en un momento dado. Bebemos para reducir esa diferencia y volver a equilibrar el sistema. Al montar en bicicleta, cuando detectamos mediante la vista y los músculos que hay una diferencia demasiado grande entre el lugar donde estamos y el lugar donde queremos estar, movemos los brazos y las piernas para reducir esa diferencia.

La realimentación de compensación persigue un objetivo. Todos los sistemas tienen círculos de realimentación de compensación para mantenerse estables, por tanto, todos los sistemas tienen un objetivo, aunque sea el de seguir como están.

La realimentación de compensación conduce el sistema hacia su objetivo. Una vez alcanzado, el círculo dejará de funcionar y el sistema se mantendrá en reposo o en estado de equilibrio.

La realimentación de compensación sirve también para reducir la diferencia entre dónde está un sistema y dónde debería estar. Siempre que haya diferencia entre el estado actual del sistema y el estado deseado, la realimentación de compensación desplazará el sistema en la dirección del estado deseado. Cuanto más cerca del objetivo se encuentre el sistema, menor será la diferencia representada por la realimentación y menor será el desplazamiento del sistema.

En consecuencia, todo sistema necesita una forma de medición; de lo contrario, no habría manera de saber la diferencia entre dónde se está y dónde se debería estar. Todo sistema necesita medir esa diferencia con exactitud, si no se correría el riesgo de activar los círculos de realimentación cuando no fuera necesario. Por ejemplo, si el termómetro de un termostato da lecturas imprecisas en unos cuantos grados, la caldera se activara con una temperatura errónea. En el tablero de controles del automóvil de José hay una serie de indicadores luminosos de advertencia. Hace unos meses, se encendió la luz del freno y en el manual decía que cuando ocurre eso significa que hay que revisar los frenos inmediatamente. Cuando José llevó el automóvil al taller, resultó que sus frenos funcionaban perfectamente y lo que se había estropeado era el mecanismo electrónico de medición; se había encendido el indicador de que los frenos estaban mal, y no era así.

La comunicación encierra siempre un objetivo, aún cuando no seamos conscientes de él; de lo contrario nuestros actos serían sencillamente aleatorios. Cualquier conversación tiene alguna finalidad, aunque sólo sea la de pasar el rato de forma agradable. Elegimos nuestras respuestas teniendo esto en mente. Elegimos nuestras palabras y nuestros actos en función de nuestra finalidad y la realimentación de la otra persona nos indica si vamos bien encaminados. Así, si estamos comunicándonos para una venta por ejemplo, estaremos pendientes de las expresiones de interés de nuestro cliente, contestaremos a sus preguntas e intentaremos establecer con él una relación agradable.

Llevar el inventario de un negocio también genera un círculo de realimentación de compensación. Debe haber suficiente mercancía almacenada para satisfacer la demanda y que los clientes no tengan que esperar, pero no tanta que ocupe demasiado espacio y haya que pagar mucho en gastos de almacenamiento.

Son muchos los círculos de realimentación de compensación que mantienen estable el medio ambiente. Cada ecosistema tiene su propio método natural de regulación, ya se trate de un bosque tropical, una pradera o un arrecife de coral. Los animales, las plantas y todos los organismos de orden inferior están relacionados unos con otros mediante complejas interdependencias en forma de círculos de realimentación. Forman así la gran telaraña en la que cada cual mantiene su propia existencia a través de las relaciones con los demás. Lo que pudiera parecer malo desde un solo punto de vista resulta en verdad necesario para mantener equilibrado el ecosistema. Por ejemplo, en ciertas praderas son necesarios los incendios ocasionales. El fuego hace que germinen algunas semillas que, de otro modo, no lo harían, quema también la vegetación ya seca y en proceso de putrefacción, acaba con los retoños de árboles e impide la entrada de especies vegetales intrusas que son menos tolerantes al fuego. A largo plazo, el fuego revitaliza esas praderas.

Lo que pudiera parecer malo desde un solo punto de vista resulta en verdad necesario para mantener equilibrado el ecosistema.

También entre los animales hacen falta los depredadores para que el número de individuos de las distintas especies se mantenga estable. Los depredadores y sus presas forman un círculo de realimentación de compensación. Por ejemplo, los lobos canadienses cazan alces, ciervos y caribúes. En un invierno templado, con alimento suficiente, aumenta la población de ciervos. Sin embargo, su hábitat no puede soportar este aumento y, al cabo de los días, los ciervos empiezan a agotar sus fuentes de alimento. A medida que la población aumenta, empieza a haber también cada vez más ciervos viejos y enfermos. Esto es una buena señal para los lobos. Los ciervos son abundantes y fáciles de cazar, así que durante un tiempo los lobos se alimentan bien y se engordan. Esto reduce el número de ciervos y acaban quedando únicamente los más rápidos y sanos. Entonces se invierten los roles, cada vez es más difícil para los lobos encontrar presas; al poco tiempo, los lobos viejos y enfermos empiezan a morir, y se reduce la presión sobre los ciervos. Las fuentes de alimento del hábitat vuelven a mejorarse y el ciclo comienza de nuevo. Cuantos más ciervos, más lobos; a continuación, menos ciervos, en consecuencia menos lobos, y entonces más ciervos. Los lobos sirven para que la población de ciervos se mantenga en los niveles que el ecosistema puede soportar y después los ciervos les devuelven el favor a los lobos. Ese es el objetivo de este particular sistema, aunque no coincida con el objetivo de un ciervo aislado ni de un lobo, en caso de que llegaran a plantearse. Resulta cruel para cada individuo por separado, pero mantiene el equilibrio global de la naturaleza, de suerte que las dos especies consiguen sobrevivir.

Si se altera el equilibrio, se genera un perjuicio tanto para los depredadores como para sus presas. Por ejemplo, en la llanura de Kaibab, en Arizona, pueden vivir hasta 40.000 ciervos. En cierta ocasión, los cazadores con licencia dieron muerte a los depredadores naturales del ciervo (lobos, pumas y coyotes) y la población llegó a superar los 50.000 individuos. No había suficiente alimento para todos. En su desesperación, los ciervos devoraron toda la comida disponible, llegando incluso a comer la corteza de los árboles. Cuando ya no quedó nada, y el equilibrio se rompió, 40.000 ciervos murieron de hambre.

Tal vez la enfermedad sea otro ejemplo de realimentación de compensación. Cuando estamos cansados o sobrecargados de trabajo, tenemos más probabilidades de caer enfermos; entonces nos vemos obligados a descansar unos días, recuperamos las fuerzas y seguimos adelante. El estrés, que está demostrado que nos hace más propensos a caer enfermos, es una de las formas que tiene el organismo para indicar la diferencia entre su objetivo -nuestro bienestar- y el estado en que nos encontramos. La enfermedad nos obliga a descansar unos días para después reanudar nuestras ocupaciones con más bríos. Por tanto, ciertas enfermedades son una clase (no deseada) de realimentación de compensación.

La curación es otro ejemplo de realimentación de compensación. El cuerpo detecta una diferencia entre cómo se encuentra y como debería encontrarse, y actúa en consecuencia para reducir la diferencia, ya sea mediante la coagulación de la sangre para cerrar y cicatrizar una herida o mediante la activación del sistema inmunológico para defendernos del antígeno (virus o bacteria) que nos ataca.

Sin los círculos de realimentación de compensación los seres vivos no podríamos sobrevivir ni funcionarían las sociedades ni los ecosistemas. Son el pegamento que impide que nos rompamos en pedazos.

Ejemplos de realimentación de compensación:

He aquí una lista de círculos de realimentación de compensación. Algunos son muy complejos, formados por muchos subsistemas, pero todos funcionan como círculos de realimentación de compensación. ¿Se le ocurre alguno más?

<p style="text-align: center;">Sistemas humanos</p> <ul style="list-style-type: none">▪ la temperatura corporal▪ el hambre▪ la sed▪ el dolor▪ el nivel de azúcar en la sangre▪ la enfermedad▪ la tos▪ el sueño▪ escribir▪ montar en bicicleta	<p style="text-align: center;">Ecosistemas</p> <ul style="list-style-type: none">▪ depredadores y presas▪ equilibrio entre alimento y población <p style="text-align: center;">Sistemas sociales</p> <ul style="list-style-type: none">▪ elecciones▪ oferta y demanda del mercado <p style="text-align: center;">Negocios</p> <ul style="list-style-type: none">▪ atención al cliente▪ liderazgo▪ gestión de inventario▪ ventas
---	---

Los desfases en los sistemas

La realimentación es un círculo, y lleva su tiempo recorrerlo entero. Esto significa que los efectos pueden aparecer tiempo después de la causa. Es lo mismo que ocurre cuando miramos a las estrellas. Dado que las estrellas están a distancias muy remotas, la luz tarda años en llegar a nosotros. Incluso la luz de la estrella más cercana, el Sol, tarda nueve minutos en llegar hasta nosotros. Si miramos una estrella esta noche, no la veremos como es ahora, sino como era hace muchos años. En cierto modo, estamos viendo el pasado.

Pensemos en el apetito como parte de un círculo de realimentación. La realimentación no es tan inmediata como cuando tenemos sed. Es raro e incómodo beber demasiado líquido, ya que sentimos el efecto sobre nuestra sed de forma inmediata. Sin embargo, transcurre cierto tiempo entre el momento en que llenamos el estómago y aquel en que nos sentimos satisfechos. Cuando digerimos la comida, los azúcares pasan del estómago a la sangre y activan la liberación de una sustancia que llega al cerebro. Esta sustancia estimula otra parte del cerebro que envía el mensaje de que estamos llenos. Este proceso lleva su tiempo, de tal modo que la sensación de estar lleno no se relaciona directamente con la cantidad de comida que haya en el estómago en ese momento, sino en la que había hace unos minutos. Esta diferencia de tiempo entre el estar lleno y el sentirse lleno supone que podemos seguir comiendo y pasar del estado de no satisfacción al de satisfechos. Si seguimos comiendo cuando nos sentimos llenos, habremos ido demasiado lejos. La forma de evitarlo es comer más despacio masticando bien los alimentos para acelerar la asimilación de azúcares. Tenemos que darnos el tiempo suficiente para que aparezca la realimentación.

Cuando no tenemos en cuenta los desfases de tiempo evaluamos demasiado pronto el éxito de nuestras estrategias, sin comprobar todas sus consecuencias. Así, seguimos utilizando una estrategia pensando que es eficaz y no la conectamos con las consecuencias reales que produce, con lo cual suponemos que se deben a otros factores.

Cuando no tenemos en cuenta los desfases de tiempo evaluamos demasiado pronto el éxito de nuestras estrategias, sin comprobar todas sus consecuencias.

El ejemplo más claro de los períodos de desfase es el de los efectos de los productos químicos sobre el medio ambiente. Los primeros informes científicos en los que se sugería que los compuestos clorofluorcarbonados (CFC) destruían la capa de ozono se publicaron en 1974.

Hasta 1985 no hubo pruebas claras de un profundo agujero en la capa de ozono sobre la Antártida. Desde que se libera en la superficie de la Tierra una molécula de CFC hasta que llega a la alta estratosfera y destruye la capa protectora de ozono pasan quince años. Las mediciones realizadas en 1985 mostraban los efectos de los CFC liberados en 1970. En 1990, se reunieron en Londres los representantes de 92 países y decidieron reducir progresivamente la producción de CFC hasta acabar con ella en el año 2000; aun así, todos los CFC presentes hoy en la estratosfera tardarán más de un siglo en desaparecer.

Cuando hay un desfase entre causa y efecto y pensamos que no ha habido ningún efecto, solemos llevarnos una gran sorpresa cuando de repente aparece el efecto y el efecto durará tanto como la causa que le dio origen. Imaginemos una manguera muy larga conectada a un tubo en uno de sus extremos. Abrimos el tubo y miramos al otro extremo de la manguera; no pasa nada. Entonces abrimos más el tubo. El agua empieza a salir por el otro extremo de la manguera, cada vez con más fuerza, aunque cerremos el tubo inmediatamente. La manguera soltará toda el agua que se haya acumulado mientras el tubo estuvo abierto, y no importa que ya hayamos cerrado el tubo. La manguera es el sistema y recuerda lo hecho previamente.

Hay dos soluciones:

- 1) Una consiste en obtener mediciones más confiables que nos den una realimentación inmediata (en la manguera llenarla de agua previamente para que el agua no tarde tanto entre abrir y cerrar el tubo).
- 2) Si esta solución falla, será preciso tener en cuenta el periodo de desfase al hacer los ajustes necesarios, de forma que el cambio se produzca cuando queremos que se produzca, después de recorrer el sistema (abrimos el tubo sólo un poco y esperamos hasta ver el efecto). Con todo, esta opción, a la larga, suele resultar incómoda. El punto más importante es cuando sabemos cómo está pasando algo; en ese momento estamos en mejor posición para hacer algo al respecto.

Cuando se manejan sistemas hay que tener en cuenta los retrasos de tiempo. El resultado de los cambios no tiene por qué ser inmediato.

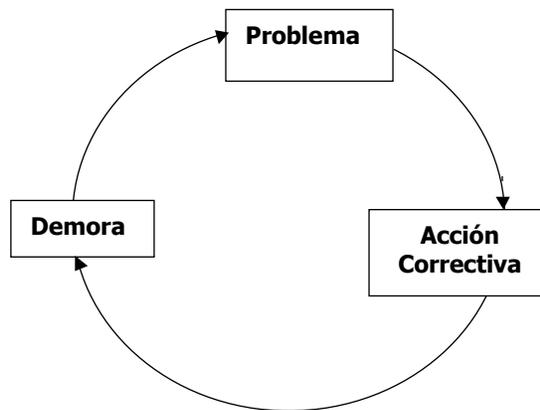
Lo que hacemos en el presente afectará nuestras vidas en el futuro cuando se manifiesten las consecuencias. Si no podemos ver la relación, puede que echemos la culpa a la situación presente, cuando en realidad las raíces se encuentren en nuestras acciones pasadas. Lo que hacemos hoy conforma nuestro futuro.

3.8 EJEMPLOS COMUNES DE ESTRUCTURAS GENERADORAS

Peter Senge³ identifica varias estructuras generadoras y da sugerencias sobre cómo actuar para resolver el problema planteado por cada estructura. Al familiarizarse con estas estructuras, se hace más fácil reconocerlas en la vida diaria, analizarlas y luego decidir las acciones apropiadas para modificarlas y resolver los problemas. A continuación describimos algunas de ellas.

1. "Reacción con Demora"

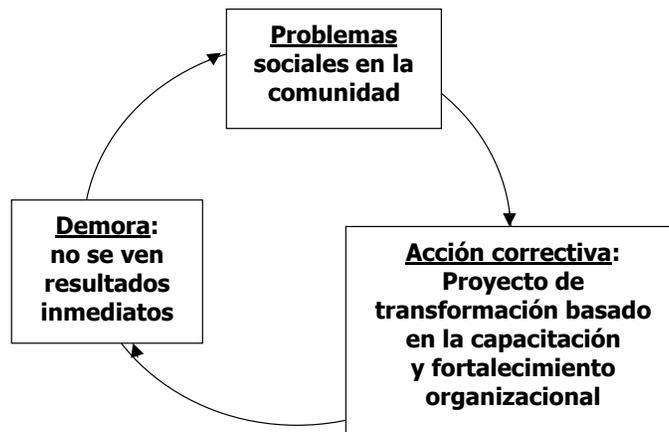
En respuesta a un problema se toma una acción para corregirlo, pero, sin darse cuenta de que existirá un lapso de tiempo (demora) hasta percibir los resultados. Podemos diagramar la estructura de la siguiente forma.



Esta estructura tiende a llevar una de las siguientes acciones negativas:

- a) Al no ver resultados inmediatos se aumenta las fuerzas correctivas, llegando a un extremo.
- b) Se desanima y no se sigue aplicando la acción correctiva durante suficiente tiempo para que tome su efecto.

Se puede diagramar un ejemplo concreto del funcionamiento de la estructura de la siguiente manera:



³ Peter Senge es autor y consultor en temas de organización de empresas, sostenibilidad y sistemas, es autor de los libros: "La Quinta Disciplina", "La Danza del Cambio", y "La Revolución Necesaria"

En este diagrama se comienza con los problemas sociales en la comunidad. En respuesta a éstos se toma una acción para solucionar el problema, "acción correctiva", por medio de un proyecto de transformación basado en la capacitación y fortalecimiento organizacional. Pero si hay una demora prolongada entre las actividades del proyecto y los resultados concretos en la vida de la comunidad, los miembros de la comunidad pueden desanimarse y concluir que las actividades son de poca ayuda. Como resultado no siguen con ellas durante el tiempo suficiente como para llegar a ver los resultados. En resumen, al no comprender la demora en el sistema, no perseveran hasta ver los resultados y abandonan las actividades que podrían haber tenido un efecto positivo en el sistema a largo plazo.

Cuando existe este tipo de estructura, se aconseja evitar los extremos de: una reacción desmesurada o desanimarse. Pueden tratar de calcular el tiempo de la demora, que es necesario para que los resultados de la acción comiencen a tomar efecto y para poder evaluarlo adecuadamente. También, puede ver si es posible acortar ese tiempo de demora. Por último, es importante no precipitarse y tener paciencia.

Otro ejemplo, es cuando nos duchamos. Primero abrimos el tubo del agua fría, luego el tubo de agua caliente, demora, sigue fría, entonces abrimos más el tubo de agua caliente, pero ahora nos quemamos, entonces... pasa un tiempo hasta que logramos el balance adecuado para tomar un baño a la temperatura que nos gusta.

2. "Límites del Crecimiento"

Esta estructura involucra dos procesos. En el primero hay una acción que fortalece el crecimiento, haciendo que inicialmente haya una etapa de crecimiento y expansión impresionantes. Sin embargo, este mismo crecimiento pone en acción otras fuerzas, en el segundo proceso, que inician un movimiento contrario, que retarda el crecimiento.

En este caso, el primer proceso, son las actividades del proyecto que llevan a una mayor participación y compromiso por parte de la comunidad, lo cual continúa en forma cíclica fortaleciendo las actividades del proyecto y generando un nivel mayor de participación y compromiso en la comunidad. Pero, en cuanto crece este fenómeno, en el segundo proceso, los líderes dominantes pueden sentir que su poder está siendo amenazado y comienzan a buscar formas de bloquear el proyecto.



La respuesta "natural" en este caso es seguir empujando las actividades del proyecto, enfatizando los efectos positivos que está logrando. Sin embargo, si se sigue este camino, cuanto más exitoso sea el proyecto, más amenazados se sentirán los líderes dominantes y mayor resistencia pondrán.

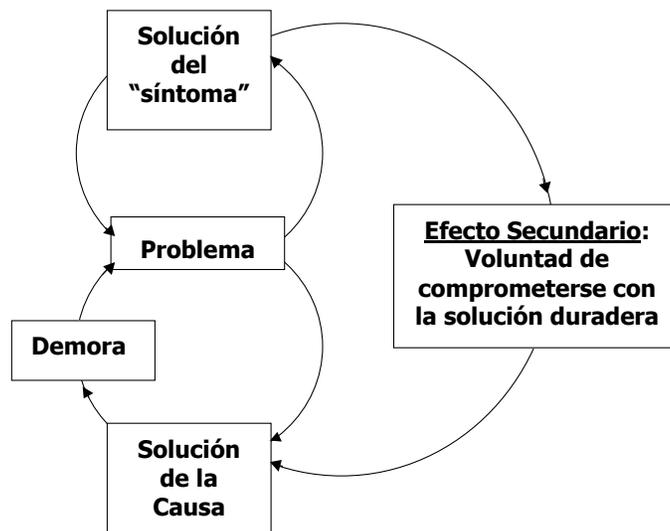
Por eso, la solución recomendada en este caso sería la de enfocar la atención en los líderes que están oponiéndose, buscando maneras de reducir su resistencia. Tal vez se podría realizar una reunión especial con ellos o darles algunas responsabilidades específicas dentro del proyecto para que se sientan tomados en cuenta.

En general cuando existe un sistema que llega a los "límites del crecimiento" debido a una fuerza de oposición, se sugiere dejar de empujar las fuerzas que favorecen el crecimiento y concentrarse en tratar de disminuir las fuerzas de oposición. Al aminorar estas fuerzas negativas, el crecimiento aumentará por su cuenta.

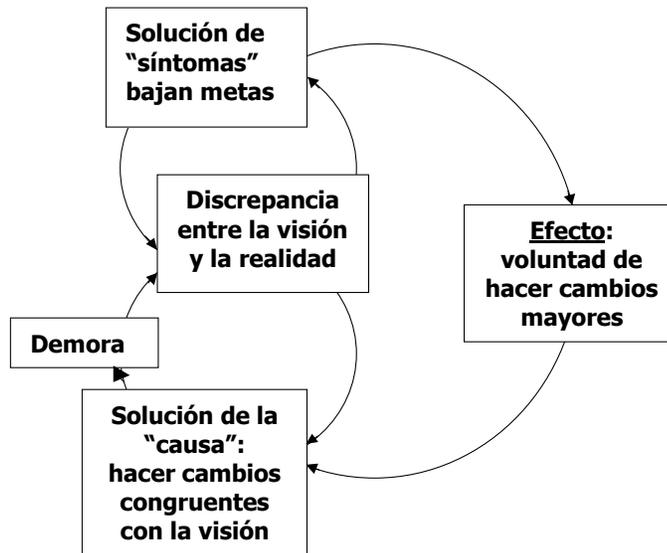
Otro ejemplo: una población animal que crece rápidamente cuando su enemigo (depredador) natural ha sido eliminado, hasta que sobrepasa el límite de la cantidad de alimento que tiene disponible, declinando la población por muerte.

3. Cambio de Carga

En esta estructura existe un problema que hay que resolver, pero la solución duradera es difícil y a largo plazo. Entonces, se busca una solución rápida que responde a los síntomas, sin tratar las causas del problema que lo resolvería a largo plazo. Con el tiempo se acostumbra a las soluciones de corto plazo y se hace más y más difícil llegar a la decisión de comprometerse con las soluciones de largo plazo.



Un ejemplo concreto de esta dinámica puede surgir cuando hay una discrepancia entre la visión y la realidad. En tal caso, se diagramaría así:



En este ejemplo hay una discrepancia entre la visión de lo que desea ser una organización y su realidad. La solución fundamental consiste en esforzarse para modificar las estructuras y prácticas dentro de la organización que no son congruentes con la visión. En cambio, la solución del síntoma consiste en bajar las metas y descartar la visión como no realista. Al hacer esto, se aminora la voluntad de hacer cambios y se disminuye la posibilidad de hacer cambios fundamentales aún en el futuro.

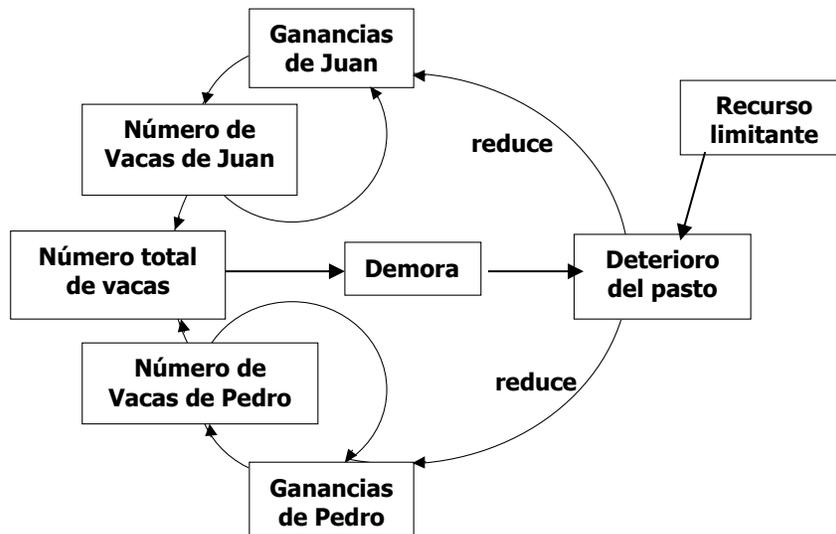
Se puede dar esta misma estructura en diferentes campos. Otro ejemplo común consiste en formar el hábito de utilizar la solución fácil, de buscar un "experto" para resolver determinados problemas en vez de enfrentarse con la solución de largo plazo de capacitar al propio personal para hacerlo.

Cuando existe esta estructura, lo importante es comprometerse con la solución fundamental que resuelve las causas del problema. Según las circunstancias, se debe evitar por completo la solución de síntomas o usarla de manera muy limitada para aliviar esos síntomas más dañinos, mientras se implementa la solución fundamental de la causa.

Lo importante es comprometerse con la solución fundamental que resuelve las causas del problema.

4. La Tragedia del "Bien Común"

Cuando todos comparten un recurso común ("bien común"), pero limitado, si cada uno actúa egoístamente, al final todos pierden. Ponemos el ejemplo de un terreno comunitario donde todos pastorean sus vacas. Si cada uno sólo piensa en aumentar el número de sus vacas, como un medio de aumentar sus ganancias a corto plazo, con el tiempo se destruye el pasto. En consecuencia, las ganancias de todos disminuirán.

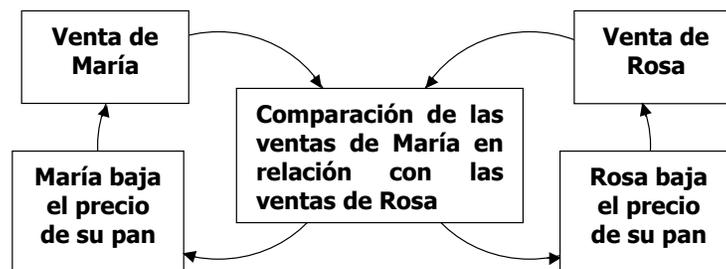


Cuando se da esta situación hay que tratar de educar a todos para considerar el bien común, haciéndoles comprender cómo el buen estado del pasto (dejando que se recupere) con cantidades razonables de vacas contribuye a su propio bien individual. Si hay personas que siguen abusando del bien común aún después de la concientización, entonces todos los participantes deben consultar para establecer un mecanismo de regulación comunitario.

5. Rivalidad y Escalamiento

Cuando hay dos personas u organizaciones que piensan que su bienestar depende en tener más que el otro, comienza una carrera sin fin, que no beneficia a nadie.

Por ejemplo, en una comunidad, tanto Rosa como María se dedican a la venta de la misma clase de pan. Como existe una rivalidad entre ellas, primero Rosa baja su pan. María al notar que ya no vende tanto pan como antes y que Rosa bajo el precio, entonces decide bajar el precio de su pan por debajo del precio de Rosa esto con el fin de vender más. Luego, Rosa nota que ya no vende tanto pan como antes y nota que con el tiempo las dos resultan vendiendo pan a un precio igual o por debajo de su costo.



Para poner fin a una situación en que existe un escalamiento interminable, hay que buscar una forma en que las dos partes puedan ganar. A veces realizar un cambio de actitud por parte de uno, que sea obvio para el otro, por ejemplo tomando acciones que claramente indican su deseo de dar fin a la competencia y rivalidad, reducirá el sentido de amenaza del otro, quien luego puede tener confianza en dejar la competencia.

A menudo por medio de una consulta entre las dos partes, ellas pueden descubrir nuevas maneras de trabajar que son beneficiosas para ambos. En este caso, por ejemplo, las dos vendedoras de pan podrían consultar y tomar una decisión de vender distintos tipos de pan: vendiendo más variedad de pan dulce y la otra más variedad de pan salado.

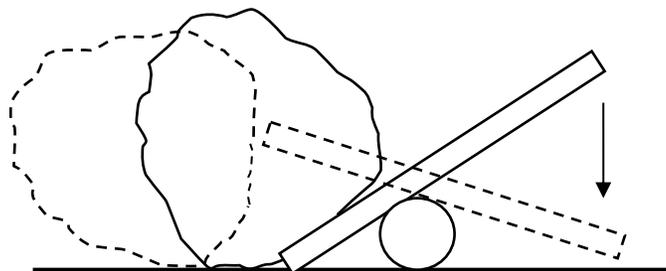
EJERCICIOS

1. Dé un ejemplo que usted ha observado de una de estas estructuras. Luego, aporte sugerencias para resolver el problema causado por la estructura

3.9 COMO DESARROLLAR EL PENSAMIENTO SISTÉMICO

Para pensar sistémicamente hay que tener la paciencia y autodisciplina para no tratar de solucionar un problema antes de comprender sus causas. Si consideramos un problema determinado como el tronco de un árbol, podemos considerar las diferentes causas que contribuyen al problema como sus raíces y los diversos efectos como ramas del mismo árbol. Después de identificar estas causas y efectos, se puede analizar las relaciones entre éstas para comenzar a percibir la estructura que forman, sus elementos claves y las relaciones más importantes. Al hacer este análisis se puede descubrir que hay puntos de apalancamiento en que pequeños cambios pueden tener efectos positivos en muchos diferentes campos, así como puntos sin influencia, en los cuales las mejoras no tienen efectos multiplicadores.

Apalancamiento



Para pensar sistémicamente también es recomendable buscar una diversidad de enfoques. Por eso, para resolver los problemas complejos es recomendable buscar referencia y guía de tantas fuentes diferentes como sea posible. Al considerar los enfoques de las diferentes ciencias, se logrará una visión de la totalidad mucho más amplia que cuando sólo se considera el punto de vista de una de las ciencias.

Asimismo, en cualquier organización se debería considerar la diversidad de puntos de vista y formas de pensar como un aspecto positivo, el cual puede contribuir a una comprensión más completa de la totalidad.

Pero la diversidad en sí no es suficiente. Primero tiene que existir una actitud consciente de respeto y aprecio por la diversidad, para que las personas distintas no se aíslen unas de otras, sino que compartan abiertamente sus enfoques diferentes sin temor al rechazo. Segundo, es muy necesario practicar la capacidad de participar eficazmente en la consulta, para que no sólo se respeten las diversas ideas sino que gradualmente se descubra cómo integrarlas en una comprensión más completa de la verdad.

EJERCICIOS

1. ¿Qué son puntos de apalancamiento?

2. ¿Cómo puede contribuir la diversidad al pensamiento sistémico?

3. ¿Cómo se puede lograr la unidad en la diversidad?

GRUPO COOPERATIVO DE APRENDIZAJE

1. Compartan ejemplos de cada una de las estructuras dinámicas que han identificado y las soluciones a los problemas generados por el sistema.
2. Dialoguen en grupo sobre las estructuras los problemas y las soluciones

APLICACIÓN PRÁCTICA

- 1) Haga una auto-evaluación de su habilidad actual de practicar esta capacidad, calificándose en una escala del 1 al 10. Identifique cuáles elementos debe trabajar para mejorar su práctica de esta capacidad.

COMPROBACIÓN DEL APRENDIZAJE

CAPÍTULO 3

Escoja la respuesta correcta.

1. Pensar sistémicamente significa:
 - a) tratar de ver una sola causa y un solo efecto
 - b) analizar las cosas en forma ordenada.
 - c) tratar de ver la totalidad de algo y las relaciones que existen entre sus partes.
 - d) tratar de dividir un fenómeno en partes y por separado.
2. Es probable que un problema sea sistémico si:
 - a) se repite una y otra vez.
 - b) se produce por accidente.
 - c) es el resultado de un capricho.
 - d) la solución al mismo es fácil de ver y aplicar
3. Eventos de la misma naturaleza que se repiten una y otra vez se llaman:
 - a) acontecimientos aislados
 - b) patrones.
 - c) estructuras generadoras.
 - d) pensamiento sistémico.

Relacione cada una de las descripciones en la columna A con una estructura generadora de la columna B.

A

1. _____ Un éxito inicial provoca resistencia
2. _____ Cuando cada uno busca su propio provecho, el resultado a largo plazo es desfavorable para todos.
3. _____ Dos personas u organizaciones se comparan una a la otra, dando como resultado un círculo vicioso que no beneficia a ninguna de las dos.
4. _____ Aplicar una solución fácil para aliviar un síntoma disminuye la voluntad de aplicar una solución más difícil y duradera.
5. _____ Las personas se desaniman porque la solución aplicada no trae resultados inmediatos.

B

- a) Reacción con demora
- b) Límites del crecimiento.
- c) Cambio de carga.
- d) La tragedia del bien común.
- e) Rivalidad y escalamiento.

ANEXO

RESUMEN: ¿QUÉ ES UN SISTEMA?

- Un sistema es una entidad que fundamenta su existencia y sus funciones como un todo mediante la interacción de sus partes. El comportamiento de los distintos sistemas depende de cómo se relacionen sus partes, más que de las propias partes. Así podemos comprender muchos sistemas diferentes sirviéndonos de los mismos principios.
- Los sistemas forman parte de subsistemas mayores y están compuestos, a su vez, de sistemas más pequeños.
- Las propiedades de un sistema son las propiedades del conjunto. No están en ninguna de las partes individuales. Cuanto más complejo es un sistema, más impredecibles son las propiedades del conjunto. Estas propiedades del sistema como un todo, emergen cuando el sistema está en funcionamiento.
- El análisis es la separación de un todo en sus partes. Obtenemos conocimiento mediante el análisis. La síntesis es la composición de un todo por la reunión de sus partes. Mediante la síntesis obtenemos comprensión. Cuando descomponemos un sistema y lo analizamos, pierde sus propiedades. Para comprender cualquier sistema, debemos verlo como un todo.
- Cada parte de un sistema influye en el sistema entero.
- Siempre que cambiamos algún elemento, hay efectos secundarios.
- Los sistemas resisten los cambios porque las partes están interconectadas. Sin embargo, cuando llegan a cambiar, pueden hacerlo de forma repentina y espectacular. Hay puntos concretos en los que es posible efectuar grandes cambios con muy *poco* esfuerzo una vez que comprendemos el sistema. Ese hecho recibe el nombre de efecto palanca.

RESUMEN PENSAMIENTO EN CÍRCULOS

- El pensamiento sistémico es más un pensamiento en círculos que en líneas rectas. Las conexiones entre las partes forman círculos de realimentación. La realimentación es una reacción del sistema que se regenera en forma de estímulo, o la información devuelta que influye en un paso siguiente.
- Hay dos tipos de realimentación: La realimentación de refuerzo se da cuando los cambios del sistema vuelven y amplifican el cambio inicial, produciéndose más cambios en la misma dirección. El sistema se desplaza cada vez con más rapidez a partir de su posición inicial.
- La realimentación de refuerzo puede llevar a un crecimiento creciente imparable.
- La realimentación de compensación se da cuando los cambios registrados en todo el sistema vuelven hacia atrás y se oponen al cambio inicial de forma que amortiguan su efecto. Lleva a una reducción de la acción que se ha generado. La realimentación de compensación mantiene estable el sistema y supone una resistencia a los cambios.
- Todos los sistemas tienen un objetivo, aunque sea el de la mera supervivencia. El objetivo de un sistema es su estado deseado, cuando el sistema se encuentra en reposo o en equilibrio. La realimentación de compensación sirve para reducir la diferencia entre dónde se encuentra un sistema y dónde «debería» encontrarse. Dirige el sistema hacia su objetivo.
- En los sistemas, debemos esperar que haya un desfase entre la causa y el efecto. El círculo de realimentación tarda un tiempo en completarse. Cuanto más complejo es un sistema, más tardará en aparecer la realimentación. Si no se tienen en cuenta estos retrasos, pueden producirse oscilaciones o reacciones excesivas.