

# Un cambio de enfoque

Peter Senge

## Capítulo 5

### Ver el mundo de nuevo

Por alguna razón, a todos nos gusta armar un rompecabezas, nos gusta ver surgir la imagen de la totalidad. Para apreciar la belleza de una persona, una flor o un poema, debemos ver la totalidad. Es interesante señalar que las palabras inglesas *whole* ("entero", "totalidad") y *health* ("salud") derivan de la misma raíz (el inglés antiguo *hal.* presente en la palabra *hale*, "sano"). No es sorprendente que la poca salud de nuestro mundo actual guarde una proporción directa con nuestra incapacidad para verlo como una totalidad.

El pensamiento sistémico es una disciplina para ver totalidades. Es un marco para ver interrelaciones en vez de cosas, para ver patrones de cambio en vez de "instantáneas" estáticas. Es un conjunto de principios generales destilados a lo largo del siglo veinte, y abarca campos tan diversos como las ciencias físicas y sociales, la ingeniería y la administración de empresas. También es un conjunto de herramientas y técnicas específicas que se origina en dos ramificaciones: el concepto de "realimentación" de la cibernética y la teoría del "servomecanismo", procedente de la ingeniería, que se remonta al siglo diecinueve. Durante los últimos treinta años, estas herramientas se han aplicado para comprender una amplia gama de sistemas empresariales, urbanos, regionales, económicos, políticos, ecológicos e incluso fisiológicos<sup>1</sup>. El pensamiento sistémico es también una sensibilidad hacia las interconexiones sutiles que confieren a los sistemas vivientes su carácter singular.

Hoy el pensamiento sistémico se necesita más que nunca porque la complejidad nos abruma. Quizá por primera vez en la historia, la humanidad tiene capacidad para crear más información de la que nadie puede absorber, para alentar mayor interdependencia de la que nadie puede administrar y para impulsar el cambio con una celeridad que nadie puede seguir. Esta escala de complejidad no tiene precedentes. Nos rodean ejemplos de "fallos sistémicos", problemas como el calentamiento del globo, el agotamiento del ozono, el narcotráfico internacional, los déficits comerciales y presupuestarios de Estados Unidos. Son problemas que no tienen una causa simple y local. Análogamente, las organizaciones se desquician, a pesar de la lucidez individual y los productos innovadores, porque no pueden integrar sus diversas funciones y talentos en una totalidad productiva.

---

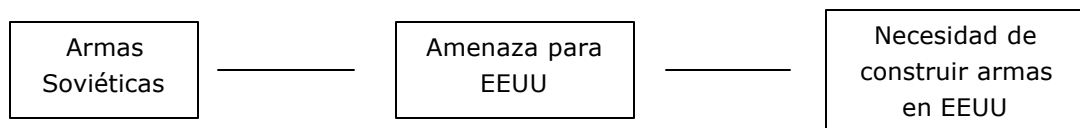
<sup>1</sup> El lector hallará una síntesis acerca de la actuación de las escuelas "cibernética" y del "servomecanismo" en las ciencias sociales en George Richardson, *Feedback Thought in Social Science and Systems Theory* (Filadelfia: University of Pennsylvania Press, 1990).

La complejidad puede erosionar la confianza y la responsabilidad, según lo demuestran muletillas tales como "es demasiado complejo para mí" o "no puedo hacer nada, es el sistema". El pensamiento sistémico es el antídoto para esta sensación de impotencia que sienten muchos mientras ingresamos en la "era de la interdependencia". El pensamiento sistémico es una disciplina para ver las "estructuras" que subyacen a las situaciones complejas, y para discernir cambios de alto y bajo apalancamiento. Al ver la totalidad aprendemos a alentar la salud. El pensamiento sistémico ofrece un lenguaje que comienza por la reestructuración de nuestro pensamiento.

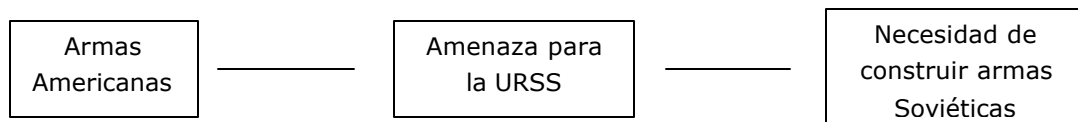
Denomino al pensamiento sistémico la quinta disciplina porque es la piedra angular conceptual de las cinco disciplinas de aprendizaje expuestas en este libro. Todas se relacionan con un cambio de enfoque: ver totalidades en vez de partes. En vez de ver a las personas como seres que se limitan a reaccionar con impotencia, las vemos como participantes activos en la modelación de la realidad. En vez de reaccionar ante el presente, se crea el futuro. Sin pensamiento sistémico, no hay incentivos ni medios para integrar las disciplinas de aprendizaje una vez que se introducen en la práctica. Como quinta disciplina, el pensamiento sistémico constituye la piedra angular del modo en que una organización inteligente piensa acerca del mundo.

No hay ejemplo más agudo de la necesidad de un pensamiento sistémico que la carrera armamentista de los Estados Unidos y la Unión Soviética. Mientras el mundo observaba impotente durante los últimos cuarenta años, las dos potencias políticas más poderosas se trabaron en una carrera para ver quién llegaba más pronto adonde nadie quería ir. Aún no he hallado a una persona que esté a favor de la carrera armamentista. Aun quienes la consideran absolutamente necesaria, o quienes obtienen ganancias con ella, en sus momentos más apacibles confiesan su deseo de que no exista esa necesidad. Ha drenado la economía de los Estados Unidos y devastado la economía soviética. Ha perturbado a sucesivos gobiernos y aterrado a dos generaciones de ciudadanos del mundo.

La raíz de la carrera armamentista no se encuentra en ideologías políticas rivales, ni en las armas nucleares. Sino en un modo de pensar compartido por ambos bandos. El establishment norteamericano, por ejemplo, ha tenido una perspectiva de la carrera armamentista que esencialmente se asemejaba a lo siguiente:

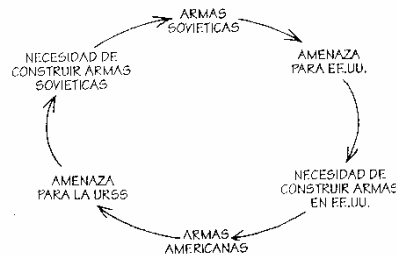


Al mismo tiempo, los líderes soviéticos tenían una visión de la carrera armamentista parecida a ésta:



Desde la perspectiva americana, los soviéticos eran los agresores y la expansión en armas nucleares era una respuesta defensiva a la amenaza soviética. Desde la perspectiva soviética, el agresor era Estados Unidos, y la expansión soviética en armas nucleares era una respuesta defensiva a la amenaza americana.

Pero las dos líneas rectas forman un círculo. Las perspectivas individuales. "lineales", asistémicas de ambas naciones interactuaran para crear un "sistema", un conjunto de variables que se influyen mutuamente:



La perspectiva sistémica de la carrera armamentista muestra un ciclo perpetuo de agresión. Estados Unidos responde a una presunta amenaza para los norteamericanos construyendo más armas, lo cual aumenta la amenaza para los soviéticos, lo cual produce más armas soviéticas, lo cual aumenta la amenaza para los Estados Unidos, lo cual conduce a más armas norteamericanas, lo cual aumenta la amenaza para los soviéticos... El ciclo es interminable. Desde sus perspectivas individuales, ambos bandos alcanzan su meta de corto plazo. Ambos bandos responden a una presunta amenaza. Pero sus actos terminan por crear el resultado contrario en el largo plazo: el aumento de la amenaza. Aquí, como en muchos sistemas, *hacer lo obvio* no produce *el resultado obvio y deseado*. El resultado de largo plazo de los esfuerzos de ambos bandos por ganar mayor seguridad consiste en mayor inseguridad para todos, con una cantidad de armas nucleares almacenadas que equivalen a diez mil veces el poder de fuego total de la Segunda Guerra Mundial.

Durante años, ninguno de ambos bandos dio con una perspectiva sistémica, a pesar de la abundancia de "analistas de sistemas", sofisticados análisis de ambos arsenales nucleares y complejas simulaciones por ordenador donde se representaban escenarios bélicos de ataque y contraataque.<sup>2</sup> ¿Por qué estas herramientas destinadas a afrontar la complejidad no nos capacitaron para escapar de la ilógica de la carrera armamentista?

La respuesta radica en la misma razón por la cual herramientas sofisticadas de pronóstico y análisis, así como elegantes planes estratégicos, a menudo fracasan en el intento de generar mejoras rápidas en la administración de una empresa. Están diseñadas para manipular la complejidad donde hay muchas variables: complejidad en los detalles. *Pero hay dos tipos de*

---

<sup>2</sup> Probablemente haya más "analistas de sistemas" en el Departamento de Defensa, la Agencia de Seguridad Nacional y la CIA que en todas las demás ramas del gobierno norteamericano. Por su parte, los soviéticos son pioneros en teoría de sistemas; en los últimos cuarenta años, los matemáticos soviéticos han realizado más aportaciones teóricas que los de cualquier otro país. El gobierno soviético patrocinó la investigación en sistemas porque abrazaba el gran sueño de utilizar sofisticadas herramientas informáticas para que el Estado controlase la economía nacional.

*complejidad*. El segundo tipo es la *complejidad dinámica*, situaciones donde la causa y el efecto son sutiles, y donde los efectos de la intervención a través del tiempo no son obvios. El pronóstico, la planificación y los métodos analíticos convencionales no están equipados para afrontar la complejidad dinámica. La mezcla de muchos ingredientes en un guisado, un conjunto complejo de instrucciones para ensamblar una máquina o el inventario de una tienda suponen complejidad dinámica. Pero ninguna de estas situaciones es específicamente compleja en términos dinámicos.

Cuando la misma acción tiene efectos drásticamente distintos a corto ya largo plazo, hay complejidad dinámica. Cuando una acción tiene un conjunto de consecuencias locales y otro conjunto de consecuencias distintas en otra parte del sistema, hay complejidad dinámica. Cuando las intervenciones obvias producen consecuencias no obvias, hay complejidad dinámica. Un giróscopo es una máquina dinámicamente compleja: si uno empuja un borde hacia abajo, se mueve a la izquierda; si uno empuja otro borde a la izquierda, se mueve hacia arriba. Sin embargo, un giróscopo es muy simple cuando se lo compara con la dinámica compleja de una empresa, donde se tarda días en producir algo, semanas en desarrollar una nueva promoción de marketing, meses en contratar y adiestrar nuevo personal, y años en desarrollar nuevos productos, cultivar talento administrativo y alcanzar una calidad prestigiosa. Para colmo, todos estos procesos interactúan continuamente.

*Para hallar un punto de apalancamiento en la mayoría de las situaciones empresariales hay que comprender la complejidad dinámica, no la complejidad de los detalles.* El equilibrio entre el crecimiento en el mercado y la expansión de la capacidad es un problema dinámico. El desarrollo de una mezcla beneficiosa de precio, producto (o servicio), calidad, diseño y disponibilidad para obtener una posición fuerte en el mercado es un problema dinámico. El mejoramiento de la calidad, la reducción de los costes totales y la satisfacción sostenida de los clientes es un problema dinámico.

Lamentablemente, la mayoría de los "análisis de sistemas" se concentran en la complejidad de detalles, no en la complejidad dinámica. Las simulaciones con miles de variables y complejos despliegues de detalles nos impiden ver patrones e interrelaciones. Para la mayoría de la gente el "pensamiento sistémico" significa "combatir la complejidad con la complejidad", diseñando soluciones cada vez más "complejas" ("detalladas" es la palabra atinada) para problemas cada vez más "complejos". Esta es la antítesis del genuino pensamiento sistémico.

La carrera armamentista es ante todo un problema de complejidad dinámica. La comprensión de las causas y las posibles curas requiere ver las interrelaciones, como por ejemplo, nuestros actos para ganar mayor seguridad y la amenaza que suponen para los soviéticos. Es preciso ver las pausas entre actos y consecuencias, como la pausa entre la decisión norteamericana de construir armamentos y una consecuente respuesta soviética, y es preciso ver los patrones de cambio, no sólo las "instantáneas", como una escalada continua.

Al ver las interrelaciones que subyacen al problema se obtiene una nueva comprensión de lo que se puede hacer. En el caso de la carrera armamentista, como en toda dinámica de escalada, la pregunta obvia es: "¿Se puede invertir este círculo vicioso?" "¿Se puede hacer funcionar hacia atrás la carrera armamentista?"

Tal vez esto esté sucediendo hoy. Las iniciativas del presidente soviético Mikhail Gorbachev en reducción de armamentos han lanzado una nueva carrera por la paz", y ambos bandos ansían seguir el ritmo del otro en reducción de arsenales nucleares. Es demasiado pronto para discernir si los cambios políticos iniciados por los soviéticos en 1988 y 1989 iniciarán un desmantelamiento sostenido de la carrera armamentista entre ambas potencias. En el sistema geopolítico internacional hay muchos otros factores además de la interacción Estados Unidos-Unión Soviética. Pero al parecer presenciamos el primer destello de un enfoque verdaderamente sistémico.<sup>3</sup>

La esencia de la disciplina de pensamiento sistémico radica en un cambio de enfoque:

- ver las interrelaciones en vez de las concatenaciones lineales de causa-efecto: y
- ver procesos de cambio en vez de "instantáneas".

La práctica del pensamiento sistémico comienza con la comprensión de un concepto simple llamado *feedback* o "realimentación", que muestra cómo los actos pueden reforzarse o contrarrestarse (equilibrarse) entre sí. *Se trata de aprender a reconocer tipos de "estructuras" recurrentes*: la carrera armamentista es un patrón genérico o arquetipo de escalada, y en el fondo no es diferente de la guerra territorial librada por dos pandillas callejeras, el ocaso de un matrimonio o las batallas publicitarias de dos compañías de consumo que compiten por un lugar en el mercado. El pensamiento sistémico ofrece un rico lenguaje para describir una vasta gama de interrelaciones y patrones de cambio. En última instancia, *simplifica la vida* porque ayuda a ver los patrones más profundos que subyacen a los acontecimientos y los detalles.

El aprendizaje de un nuevo lenguaje es difícil al principio, pero se facilita cuando uno domina los rudimentos. Las investigaciones con niños han demostrado que muchos de ellos aprenden el pensamiento sistémico con notable rapidez.<sup>4</sup> Parece que tenemos aptitudes latentes como pensadores sistémicos, que no están desarrolladas, e incluso están reprimidas por una educación formal en el pensamiento lineal. Espero que nuestra exposición ayude a redescubrir algunas de esas aptitudes latentes y permita aflorar al pensador sistémico que hay dentro de todos nosotros.

---

<sup>3</sup> Es irónico que los soviéticos iniciaran un verdadero enfoque sistémico de la carrera armamentista, pues ellos, aún más que los Estados Unidos, han sufrido agudamente la tentación de combatir la complejidad con la complejidad. La economía controlada por el Estado fue un rotundo fracaso porque resultó imposible tener el control central de la complejidad dinámica y la vasta "complejidad de detalles" de una economía nacional. Esto, más el drenaje continuo de la carrera armamentista, han impuesto replanteos fundamentales. Perestroika y glasnost -el nuevo gran sueño de los soviéticos- han nacido literalmente de las cenizas del viejo sueño de la economía controlada por el Estado. Si está surgiendo una perspectiva dinámica de la carrera armamentista, es porque la perspectiva de la complejidad de detalles ha fracasado, tanto en el control de la carrera armamentista como en otros aspectos.

<sup>4</sup> Véase Nancy Roberts, "Teaching Dynamic Feedback Systems Thinking: An Elementary View", *Management Science* (abr11 1978), 836-843; y Nancy Roberts, "Testing the World with Simulations", *Classroom Computer News*, enero/febrero 1983, 28.

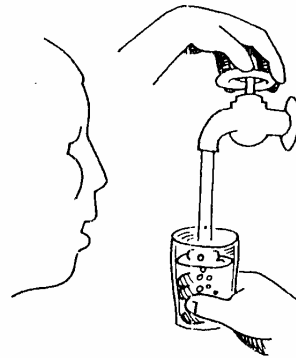
## Círculos de causalidad<sup>5</sup>

La realidad está constituida por círculos pero vemos líneas rectas. Aquí radica el comienzo de nuestra limitación como pensadores sistémicos.

Una de las razones de esta fragmentación de nuestro pensamiento surge del lenguaje. El lenguaje modela la percepción. Lo que vemos depende de cómo estemos preparados para verlo. Los idiomas occidentales, con su estructura sujeto-verbo-objeto, favorecen una perspectiva lineal.<sup>6</sup> Si queremos ver interrelaciones sistémicas, necesitamos un lenguaje de interrelaciones, un lenguaje constituido por círculos. Sin ese lenguaje, nuestro modo habitual de ver el mundo genera visiones fragmentadas y actos contraproducentes, como ha ocurrido con las decisiones de la carrera armamentista. Ese lenguaje es importante para enfrentar problemas dinámicamente complejos y opciones estratégicas, especialmente cuando los individuos, los equipos y las organizaciones necesitan trascender los hechos para ver las fuerzas que modelan el cambio.

Para ilustrar los rudimentos de este nuevo lenguaje, pensemos en un sistema muy simple: llenar un vaso de agua. Tal vez usted piense que eso no es un sistema: "Es demasiado simple". Pero piense de nuevo.

Desde el punto de vista lineal, decimos: "Estoy llenando un vaso de agua". La mayoría tenemos en mente algo parecido a la siguiente figura:

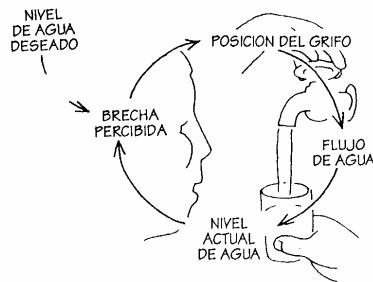


---

<sup>5</sup> Los principios y herramientas del pensamiento sistémico han surgido de diversas raíces en la física, la ingeniería, la biología y la matemática. Las herramientas presentadas en este capítulo vienen de la "dinámica de sistemas" introducida por Jay Forrester en el MIT. Véase, por ejemplo, *Industrial Dynamics* (Cambridge, Massachusetts: Mrr Press, 1961); *Urban Dynamics* (Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1969); y "The Counterintuitive Behavior of Social Systems", *Technology Review* (enero 1971), 52-68. Esta sección tiene una gran deuda con Donella Meadows. cuyo artículo "Whole Earth Models and Systems", *Co-Evolution Quarterly* (verano 1982), 98-108, brindó el modelo y la inspiración para su desarrollo.

<sup>6</sup> En cambio, muchos idiomas "orientales", como el chino y el japonés, no se asientan sobre la secuencia lineal sujeto-verbo-objeto. David Crystal, *The Cambridge Encyclopedia of Language* (Nueva York: Cambridge University Press, 1987).

Pero en realidad, al llenar el vaso, estamos observando la elevación del nivel del agua. Monitoreamos la "brecha" entre el nivel y nuestro objetivo, el "nivel de agua deseado". Cuando el agua se aproxima al nivel deseado, ajustamos la posición del grifo para reducir el flujo de agua, cerrándolo cuando el vaso está lleno. Cuando llenamos un vaso de agua, operamos en un sistema de "regulación de agua" que involucra cinco variables: el nivel de agua deseado, el nivel actual de agua del vaso, la brecha entre ambos, la posición del grifo y el flujo de agua. Estas variables están organizadas en un círculo o rizo de relaciones causa-efecto que se denomina "proceso de realimentación". Este proceso opera continuamente para llevar el nivel del agua a su nivel deseado:



La gente se confunde con el término *feedback* o "realimentación" porque suele usarlo de otra manera: recoger opiniones sobre un acto que hemos realizado. "Dame algún *feedback* sobre esa decisión acerca de la fábrica. ¿Qué te pareció mi modo de encararla?" 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.

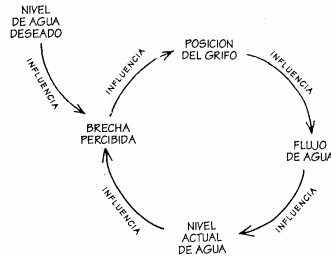
### COMO LEER UN DIAGRAMA SISTEMICO

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 M 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



La flecha de posición del grifo apunta hacia el flujo del agua. Todo cambio en la posición del grifo modificará el flujo del agua. Pero las flechas nunca existen aisladamente:



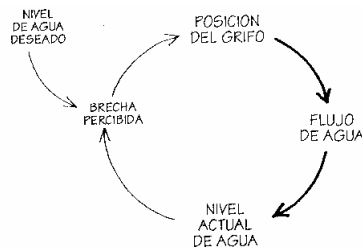
**(INFLUENCIAS)**

Para seguir la historia, comencemos en cualquier elemento y observemos la acción, siguiendo el círculo como el tren de un ferrocarril de juguete. Un buen sitio para comenzar 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...*

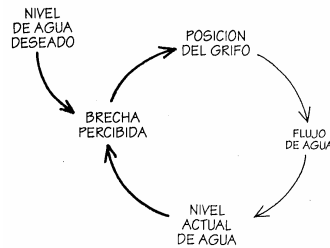
Al leer un diagrama de círculo de realimentación, la habilidad principal consiste en ver la "historia" que cuenta el diagrama: cómo la estructura crea un patrón de conducta determinado (o, en una estructura compleja, varios patrones de conducta) y cómo se puede influir sobre ese patrón. Aquí la historia 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 re alimentación trastoca profundamente nuestras ideas más arraigadas, tales como la causalidad. En nuestra lengua cotidiana decimos "estoy llenando el vaso de agua" sin pensar muy profundamente sobre el significado de esa afirmación. Ella implica una causalidad unidireccional: "Yo causo que el nivel de agua se eleve". Con mayor precisión: "Al poner la mano en e] grifo controlo la razón de flujo del agua hacia el vaso". Esta afirmación sólo describe la mitad del proceso de re alimentación: 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 de agua del vaso me controla la mano".



Ambos enunciados son incompletos. El enunciado más completo de causalidad es que mi propósito de llenar un vaso de agua crea un sistema que causa que el agua fluya cuando el nivel está bajo, luego cierra el flujo cuando el va -, so está lleno. En otras palabras, la estructura causa la conducta. Esta distinción es importante porque ver sólo actos individuales y pasar por alto la estructura que subyace a los actos, como vimos en el juego de la cerveza (Capítulo 3), está en la raíz de nuestra impotencia ante las situaciones complejas.

Todas las atribuciones causales que hacemos en nuestra lengua cotidiana son muy sospechosas. La mayoría están encastradas en visiones lineales. En el mejor de los casos, tienen una precisión parcial y tienden inherentemente a describir partes de procesos recíprocos, no los procesos enteros.

Otra idea trastocada por la perspectiva de la realimentación es el antropocentrismo, la actitud de considerarnos centro de las actividades. La mera descripción "Estoy llenando el vaso de agua" sugiere un mundo de actores humanos en el centro de la actividad, operando sobre una realidad inanimada. *Desde la perspectiva sistémica, el actor humano forma parte del proceso de realimentación, no está separado de él. Esto representa un profundo cambio de conciencia.* Nos permite ver que continuamente recibimos influencia de la realidad y ejercemos influencia sobre ella. Es el cambio de enfoque tan apasionadamente defendido por los ecologistas cuando piden que nos veamos como parte de la naturaleza, no como separados de ella, Es el cambio de enfoque reconocido por muchos de los grandes sistemas filosóficos del mundo. Por ejemplo, esta sentencia del Bhagavad Gita:

Todos los actos son forjados únicamente por las cualidades de la naturaleza. El yo, engañado por el egoísmo, piensa: "Yo soy el que los realiza".<sup>7</sup>

Además, el concepto de realimentación complica el problema ético de la responsabilidad. ¿Quién es responsable de la carrera armamentista? Desde la perspectiva lineal de cada parte, la responsabilidad incumbe al otro bando: "Sus actos agresivos, y su propósito nacionalista,

---

<sup>7</sup> Bhagavad-Gita o "Cantar del Señor", trad. ingl. de Annie Besant, reeditado en Robert O. Ballou. The Bible of the World (Nueva York: Viking, 1939).

causan que respondamos mediante la construcción de armamentos". Una visión lineal siempre sugiere un solo lugar de responsabilidad. Cuando las cosas salen mal, esto se ve como una acusación ("él o ella lo hizo") o una culpa ("yo lo hice"). En un nivel profundo, no hay diferencia entre culpas ajenas o propias, pues ambas nacen de percepciones lineales. Desde la perspectiva lineal, siempre buscamos a alguien o algo que debe ser responsable: incluso se pueden buscar agentes ocultos dentro de nosotros mismos. Cuando mi hijo tenía cuatro años, rechazaba las verduras diciendo: "Mi estómago no me deja comer eso". Puede ser gracioso, pero hallamos una atribución de responsabilidad similar cuando un adulto dice: "Mis neurosis me impiden confiar en la gente".

Al dominar el pensamiento sistémico, abandonamos el supuesto de que debe haber un agente individual responsable. La perspectiva de la realimentación sugiere que *todos comparten la responsabilidad por los problemas generados por un sistema*. Ello no implica necesariamente que todos los involucrados puedan ejercer igual apalancamiento para modificar el sistema. Pero sí implica que la búsqueda de chivos expiatorios -un pasatiempo muy atractivo en las culturas individualistas- es un callejón sin salida.

Por último, el concepto de realimentación ilumina las limitaciones de nuestro lenguaje. Cuando tratamos de describir con palabras aun un sistema tan simple como llenar el vaso de agua, se vuelve muy torpe: "Cuando lleno un vaso de agua, hay un proceso de realimentación que causa que yo ajuste la posición del grifo, que ajusta el flujo del agua ya la vez altera el nivel del agua. La meta del proceso consiste en lograr que el nivel del agua se eleve hasta el punto deseado". Precisamente por esto se requiere un lenguaje nuevo para describir los sistemas. Si la descripción de un sistema tan sencillo como llenar un vaso de agua resulta tan engorrosa, *imaginemos nuestras dificultades para usar el idioma cotidiano en la descripción de los procesos de realimentación múltiple de una organización*.

Es preciso habituarse a ello. Estamos atascados en un lenguaje lineal para describir nuestra experiencia. Los enunciados sobre causalidad y responsabilidad nos resultan familiares y cómodos. No es preciso abandonarlos, como no es preciso renunciar al español para aprender inglés. Hay muchas situaciones donde las descripciones lineales simples bastan y buscar procesos de realimentación es una pérdida de tiempo. Pero no cuando afrontamos problemas de complejidad dinámica.

### Refuerzo y equilibrio de la realimentación y las demoras: los ladrillos del pensamiento sistémico

Hay dos tipos de procesos de realimentación: de refuerzo y de equilibrio. Los procesos de realimentación *reforzadora* (o amplificadora) son los motores del crecimiento. Cuando estamos en una situación donde las cosas crecen, está operando la realimentación reforzadora. La realimentación reforzadora también puede generar la aceleración de la decadencia: un patrón de deterioro donde gotas pequeñas se amplifican formando gotas cada vez mayores, como el deterioro de los patrimonios bancarios cuando hay pánico financiero.

La realimentación compensadora (o estabilizadora) opera cuando hay una conducta orientada hacia las metas. Si la meta consiste en no moverse, la realimentación compensadora actúa como los frenos de un coche. Si la meta es moverse a noventa

kilómetros por hora, la realimentación compensadora nos acelera hasta noventa por hora, pero no más. La "meta" puede ser un objetivo explícito, como cuando una firma procura determinada participación en el mercado, o implícito, como un hábito perjudicial al cual nos apegamos contra nuestra voluntad.

Además, muchos procesos de realimentación pueden contener *demoras*, interrupciones en el flujo de influencia que hacen que las consecuencias de los actos emerjan gradualmente.

Todas las ideas del lenguaje del pensamiento sistémico se construyen a partir de estos elementos, así como las oraciones de nuestro idioma se construyen con sustantivos y verbos. Una vez que hemos aprendido los ladrillos, podemos comenzar a construir historias: los arquetipos sistémicos del próximo capítulo.

### Realimentación reforzadora: cómo crecen los cambios pequeños

Si estamos en un sistema de realimentación reforzadora, quizá no veamos cómo los actos pequeños pueden redundar en consecuencias grandes, para mejor o para peor. Ver el sistema a menudo nos permite influir en su funcionamiento.

Por ejemplo, muchos gerentes no llegan a apreciar en qué medida sus expectativas influyen sobre el desempeño de los subordinados. Si veo que un individuo tiene mucho potencial, le dedico atención especial para desarrollar dicho potencial. Cuando evoluciona, entiendo que mi evaluación original era correcta y lo ayudo aún más. Inversamente, los individuos a quienes considero dotados con menor potencial languidecen desprovistos de consideraciones, se desempeñan con desinterés y justifican aún más mi falta de atención.

El psicólogo Robert Merton fue el primero en identificar este fenómeno como "profecía autocumplida".<sup>8</sup> También se lo conoce como el "efecto Pigmalión", en alusión a la famosa obra de George Bernard Shaw (que luego se convertiría en la comedia musical *My Fair Lady*). Shaw había tomado el título de Pigmalión, un personaje de la mitología grecolatina que creía tanto en la belleza de la estatua que había tallado que logró que ésta cobrara vida.

El efecto Pigmalión funciona en muchísimas situaciones. Un ejemplo se presenta en las escuelas,<sup>9</sup> donde la opinión de un maestro influye en la conducta del alumno. Juanita es tímida y anda mal en su primer semestre en una escuela nueva (porque sus padres riñen continuamente). Esto induce al maestro a opinar que la niña no tiene motivación. El semestre siguiente, el maestro le presta aún menos atención y Juanita obtiene nuevamente malos resultados, retrayéndose aún más. Con el tiempo, Juanita queda atrapada en una espiral creciente de timidez, mal desempeño, prejuicios de sus maestros, desatención y más timidez.

---

<sup>8</sup> Robert K. Merton, "The Self-Fulfilling Prophecy", en Robert K. Merton, comp., *Social Theory and Social Structure* (Nueva York: Free Press, 1968).

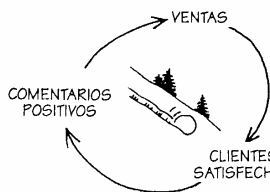
<sup>9</sup> R. Rosenthal. "Teacher Expectation and Pupil Learning"; y R. D. Strom. comp., *Teachers and the Learning Process* (Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice-Hall); R Rosenthal, "The pygmalion Effect Lives", *Psychology Today*. setiembre 1973.

Asimismo, los estudiantes quedan inadvertidamente "atrapados" en una alta autoimagen cuando reciben atención personal, o en una baja autoimagen donde una espiral creciente refuerza los malos resultados.

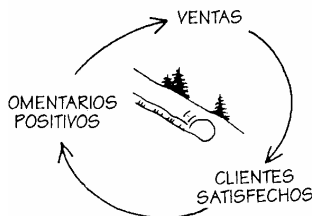
En los procesos *reforzadores* como el efecto Pigmalión, un cambio pequeño se alimenta de sí mismo. Todo movimiento es amplificado, produciendo más movimiento en la misma dirección. Un acto pequeño crece como una bola de nieve, repitiéndose una y otra vez, como el interés compuesto. Algunos procesos reforzadores (amplificadores) son "círculos viciosos" donde las cosas empiezan mal y terminan peor. La "crisis de la gasolina" es un ejemplo clásico. El rumor de que la gasolina iba a escasear indujo a mucha gente a ir a la gasolinera local para llenar el tanque. Cuando la gente empezó a ver hileras de coches, se convenció de que la crisis era real. Luego sobrevinieron el pánico y el acaparamiento. Todos llenaban el tanque apenas vaciaban la cuarta parte, para no ser sorprendidos por surtidores vacíos. Una corrida bancaria es otro ejemplo, así como las estructuras de escalada como la carrera armamentista o las guerras de precios.

Pero no hay nada inherentemente malo en los rizos reforzadores. También hay "círculos virtuosos", ciclos que se refuerzan en direcciones deseadas. Por ejemplo, el ejercicio físico puede llevar a una espiral reforzadora: nos sentimos mejor, hacemos más ejercicio, nos sentimos aún mejor y hacemos aún más ejercicio. La carrera armamentista a la inversa, si se sostiene, constituye otro círculo virtuoso. El crecimiento de cualquier producto nuevo implica espirales reforzadoras. Por ejemplo, muchos productos crecen a partir de la fama propagada de boca en boca. Esto crea una bola de nieve (como ocurrió con el Beetle de Volkswagen y los coches japoneses en Estados Unidos) a medida que los clientes satisfechos hablan con otros, que se transforman en clientes satisfechos, que luego hablan con otros.

He aquí un diagrama de ese proceso:



**Como leer un diagrama de círculo reforzador**



**Proceso de refuerzo de ventas causado por clientes que hablan entre si acerca de un producto**

Este diagrama muestra un proceso de realimentación reforzadora donde los actos forman una bola de nieve. Se puede seguir el proceso recorriendo el círculo:

*Si el producto es bueno, más ventas significan más clientes satisfechos, la cual significa más comentarios positivos. Esto provoca aún más ventas, la cual significa aún más comentarios positivos, y así sucesivamente. Por otra parte, si el producto es defectuoso, el círculo virtuoso se transforma en círculo vicioso: las ventas redundan en menos clientes satisfechos, menos comentarios positivos y menos ventas, lo cual conduce a aún menos comentarios positivos y aún menos ventas.*

La conducta que deriva de un rizo reforzador es crecimiento acelerado o deterioro acelerado. Por ejemplo, la carrera armamentista produce un crecimiento acelerado de la cantidad de armamentos:



Los comentarios positivos elevaron rápidamente las ventas de Volkswagen durante los años 50, y de grabadores de video en los años 80. Una corrida bancaria produce una declinación acelerada en los depósitos bancarios.

La sabiduría popular habla de los rizos reforzadores en términos tales como "efecto bola de nieve" o "círculo vicioso", y en frases que describen sistemas específicos: "Los ricos se vuelven más ricos y los pobres se vuelven más pobres". En los negocios, sabemos que "el ímpetu es todo" para construir confianza en un nuevo producto o dentro de una organización en crecimiento. También sabemos sobre las espirales reforzadoras que funcionan en forma perjudicial. "Las ratas abandonan el barco" sugiere una situación donde la gente pierde confianza, deserta y causa la desertión de otros en una espiral viciosa de confianza desgastada. Los comentarios de boca en boca pueden funcionar a la inversa y (como ocurrió con medicamentos contaminados de venta libre) producir un desastre en el mercado.

Los rizos reforzadores positivos y negativos se aceleran con tanta rapidez que a menudo toman a la gente por sorpresa. Una cancioncilla infantil francesa ilustra este proceso. Primero hay sólo una hoja de lirio en un rincón de la laguna. Pero cada día la cantidad de lirios se duplica. Tardan treinta días en llenar el estanque, pero nadie lo nota los primeros veintiocho días. De pronto, el día veintinueve, el estanque está medio lleno de lirios y los aldeanos se preocupan. Pero a estas alturas no se puede hacer mucho. Al día siguiente sus peores temores se vuelven realidad. Por eso los peligros ambientales son tan inquietantes, especialmente los que siguen patrones reforzadores (como, según temen muchos

ambientalistas. ocurre con ciertos agentes contaminantes). Cuando se nota el problema, puede ser demasiado tarde. La extinción de una especie a menudo sigue patrones de deterioro lento con aceleración gradual durante largos períodos, y luego presenta un rápido ocaso. Lo mismo ocurre con la extinción de una empresa.

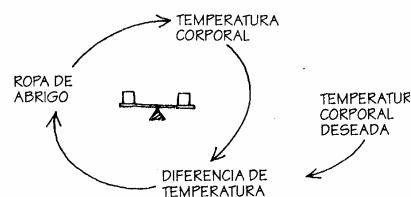
Pero el crecimiento o el deterioro acelerado rara vez continúan sin freno en la naturaleza, porque los procesos reforzadores rara vez son aislados. Eventualmente se alcanza un límite que puede desacelerar, detener, desviar o incluso invertir el crecimiento. Aun las hojas de lirio dejan de crecer cuando se llega al límite del perímetro del lago. Estos límites constituyen una forma de *realimentación compensadora*, la cual, después de los procesos reforzadores, es el segundo elemento básico del pensamiento sistémico.

### Procesos compensadores: estabilidad y resistencia

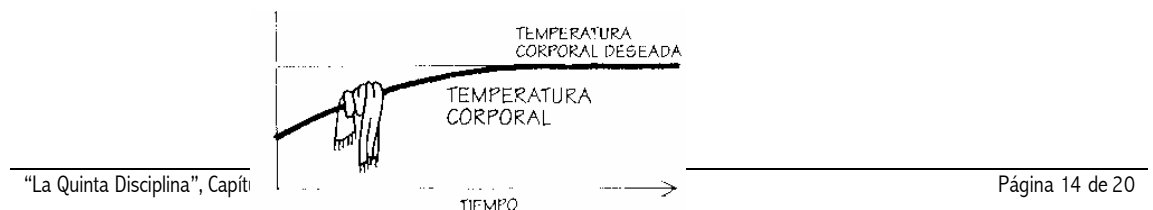
Un sistema compensador es un sistema que busca la estabilidad. Si nos agrada la meta del sistema, seremos felices. De lo contrario, todos nuestros esfuerzos para cambiar la situación quedarán frustrados, hasta que podamos cambiar la meta o debilitar su influencia.

A la naturaleza le agrada el equilibrio, pero muchas veces los humanos actúan contra el equilibrio y pagan el precio. Por ejemplo, los gerentes que sufren presiones presupuestarias a menudo reducen el personal para bajar los costes, pero eventualmente descubren que el personal restante trabaja más de la cuenta y los costes no se han reducido, porque muchas tareas se han delegado en consultores o porque las horas extra consumen la diferencia. Los costes no descienden porque el sistema tiene su propio orden. Hay una meta implícita, tácita pero muy real: la cantidad de trabajo que se espera realizar.

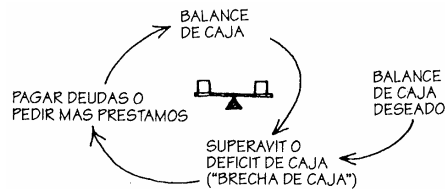
En un sistema compensador (estabilizador) la autocorrección procura mantener una meta u objetivo. Llenar el vaso de agua es un proceso de equilibrio donde la meta es el vaso lleno. Contratar nuevos empleados es un proceso compensador con la meta de tener determinada fuerza laboral o



Como en todos los procesos de equilibrio, el elemento crucial -nuestra temperatura corporal- se ajusta gradualmente buscando su nivel deseado:

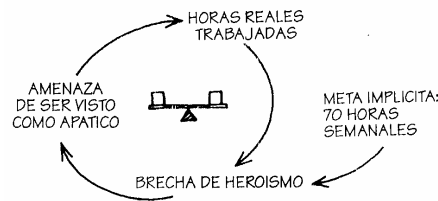


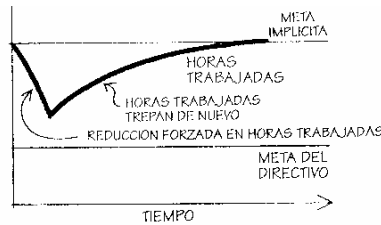
Las organizaciones y las sociedades semejan organismos complejos porque también tienen miles de procesos de realimentación compensadora. En las empresas, el proceso de producción y pedido de material se ajusta constantemente en respuesta a cambios en los pedidos entrantes: los precios de corto plazo (descuentos) y de largo plazo (lista) se ajustan en respuesta a cambios en la demanda o los precios de los competidores; el pedido de préstamos se ajusta con cambios en los balances de caja o las necesidades financieras.



La planificación crea procesos compensadores de largo plazo. Un plan de recursos humanos establece objetivos de crecimiento de largo plazo en la cantidad y las aptitudes de los empleados, de acuerdo con las necesidades previstas. Los planes de estudio de mercado y los planes de investigación y desarrollo modelan el desarrollo de nuevos productos e in versiones en personal, tecnologías y planta de capitales para elaborar una ventaja competitiva.

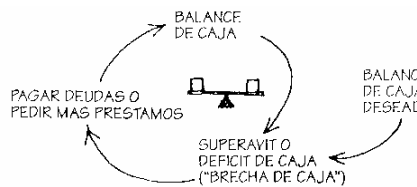
Los procesos compensadores son difíciles en administración porque las metas a menudo son implícitas, y nadie reconoce que el proceso compensador existe. Recuerdo a un buen amigo que intentó infructuosamente reducir el agotamiento entre los profesionales de su empresa en rápida expansión. Escribía memorandos, abreviaba las horas de trabajo y cerraba las oficinas más temprano para evitar que la gente trabajara más de la cuenta. Pero todos estos actos eran inconducentes: la gente ignoraba los memorandos, desobedecía los horarios más breves y se llevaba trabajo a casa cuando cerraban las oficinas. ¿Por qué? Porque una norma tácita de la organización establecía que los verdaderos héroes, las personas que se interesaban de veras y progresaban en la organización, trabajaban setenta horas semanales. Mi amigo mismo había establecido esa norma con su prodigiosa energía y sus largas horas de trabajo.





Para comprender cómo funciona un organismo debemos comprender sus procesos compensatorios explícitos e implícitos. Podemos memorizar largas listas de partes del cuerpo, órganos, huesos, venas y vasos sanguíneos, pero no comprenderemos cómo funciona el cuerpo sin entender cómo el sistema neuro muscular mantiene el equilibrio, o cómo el sistema cardiovascular mantiene la presión sanguínea y los niveles de oxígeno. Por eso fallan muchos intentos de rediseñar los sistemas sociales. La economía controlada por el Estado falla porque corta los múltiples procesos autocorrectivos que operan en un sistema de mercado libre.<sup>10</sup> Por eso fallan muchas fusiones empresariales. Dos hospitales de Boston, ambos con una destacada tradición en la atención a los pacientes, se fusionaron hace varios años: el nuevo hospital, más grande, tenía instalaciones flamantes pero perdió el espíritu de atención al paciente y lealtad de los empleados que caracterizaba a las instituciones originales. En el hospital nuevo, nuevas estructuras y procedimientos administrativos desquiciaron sutiles procesos compensatorios que controlaban la calidad, satisfacían las necesidades de los empleados y mantenían relaciones amistosas con los pacientes.

### Como leer un diagrama de círculo compensador



### Proceso compensador para ajustar el balance de caja al superávit o déficit de caja

Este diagrama muestra un proceso de realimentación compensadora.

Para recorrer el proceso, es más fácil comenzar en la brecha, la discrepancia entre lo deseado y lo existente:

*Aquí hay una escasez en el efectivo disponible para nuestras necesidades de flujo de caja. (En otras palabras. hay una brecha entre el balance de caja deseado y el real)*

<sup>10</sup> Esto no sugiere que las fuerzas del mercado libre sean suficientes para todas las formas de equilibrio y control necesarias en las sociedades modernas: las demoras, la información insuficiente, las expectativas antojadizas y las distorsiones tales como el poder de los monopolios también reducen la eficiencia de los "mercados libres".



Luego miremos los actos realizados para corregir la brecha:

*Pedimos dinero prestado, lo cual aumenta nuestro balance de caja y reduce la brecha.*

El gráfico muestra que un proceso compensador siempre opera para reducir una brecha entre lo deseado y lo existente. Más aún, las metas tales como balances de caja deseados cambian a través del tiempo con el crecimiento o el deterioro de los negocios. No obstante, el proceso de compensación continúa operando para ajustar los balances de caja reales a las necesidades, aunque el objetivo sea móvil.

Aunque el concepto es simple, los procesos compensadores pueden generar conductas asombrosas y problemáticas si pasan inadvertidos.

En general, los rizos compensadores son más difíciles de ver que los rizos reforzadores porque a menudo parece que no está pasando nada. No hay un crecimiento drástico en ventas, gastos de marketing, armas nucleares ni hojas de lirios. El proceso compensador mantiene el status quo, aunque todos los participantes deseen el cambio. La necesidad de "correr mucho para mantenerse en el mismo lugar" - como dice la Reina de Corazones de Lewis Carroll- es una pista de que puede existir un rizo compensador.

Los dirigentes que intentan cambios organizacionales a menudo se sorprenden atrapados en procesos compensadores. Ellos tienen la impresión de que sus esfuerzos se topan con una resistencia repentina de origen misterioso. En realidad, como descubrió mi amigo cuando intentó reducir el agotamiento, la resistencia es una reacción del sistema, que procura mantener una meta implícita. Mientras esta meta no se reconozca, el esfuerzo en pos del cambio está condenado al fracaso. Mientras el dirigente continúe siendo el "modelo", sus hábitos laborales fijarán la norma. O cambia sus hábitos o establece modelos diferentes.

Cuando hay "resistencia al cambio", sin duda hay uno o más procesos compensadores "ocultos". La resistencia al cambio no es caprichosa ni misteriosa. Siempre surge de amenazas a normas y criterios tradicionales. A menudo estas normas están insertadas en la trama de relaciones establecidas de poder. La norma está arraigada porque la distribución de autoridad y control está arraigada. En vez de presionar más para superar la resistencia al cambio, los dirigentes astutos discernen el origen de esa resistencia y atacan las normas implícitas y las relaciones de poder donde están encastradas las normas.

Demoras: la clave es "finalmente"

Como hemos visto, los sistemas parecen tener una mente propia. Esto es muy evidente en las demoras, las 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 - dice Ray Stata, directivo de Analog Devices- es la minimización de demoras en el

sistema." Stata alude a algo que los fabricantes norteamericanos comprenden cada vez más: tradicionalmente procuraban controlar estrictamente la cantidad de inventario que poseían en los depósitos, mientras sus colegas japoneses se concentraban en reducir las demoras, un esfuerzo mucho más fructífero. "El modo como las compañías líderes administran el tiempo -dice George Stalk, vicepresidente del Boston Consulting Group- en producción, en desarrollo de nuevos productos, en ventas y distribución, representa ahora la fuente más potente de desventaja competitiva."

Las demoras entre los actos y sus consecuencias están por doquier en los sistemas humanos. Invertimos ahora para cosechar un beneficio en el futuro distante; contratamos a una persona hoy pero pueden pasar meses hasta que sea plenamente productiva; comprometemos recursos en un proyecto nuevo sabiendo que pasarán años antes que resulte provechoso. Pero las demoras a menudo pasan inadvertidas y conducen a la inestabilidad. Por ejemplo, los que tomaban decisiones en el juego de la cerveza juzgaban erróneamente las demoras que impedían el cumplimiento de los pedidos. Cuando el efecto de una variable sobre otra lleva tiempo provoca demoras, las cuales constituyen el tercer ladrillo básico del lenguaje sistémico. Casi todos los procesos de realimentación contienen alguna forma de demora. Pero a menudo las demoras no se identifican o no se comprenden. Esto puede derivar en "excesos", en decisiones que van más lejos de lo necesario para alcanzar un resultado deseado. La demora entre comer y sentirse lleno es fatal para muchos comensales; aún no nos sentimos llenos cuando deberíamos dejar de comer, así que seguimos hasta hartarnos. La demora entre el comienzo de un nuevo proyecto de construcción y su conclusión deriva en mercados de bienes raíces donde se construye de más y finalmente se produce un colapso. En el juego de la cerveza, la demora entre la presentación y la recepción de pedidos de cerveza habitualmente deriva en un exceso de pedidos.

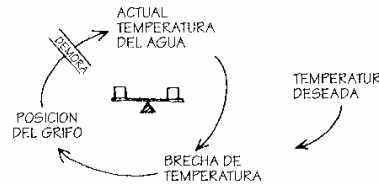
Las demoras no reconocidas también pueden conducir a la inestabilidad y el colapso, especialmente cuando son prolongadas. Ajustar la temperatura de la ducha, por ejemplo, es mucho más difícil cuando existe una demora de diez segundos entre los ajustes de temperatura del agua que cuando la demora es de apenas un par de segundos.

**Como leer una demora**

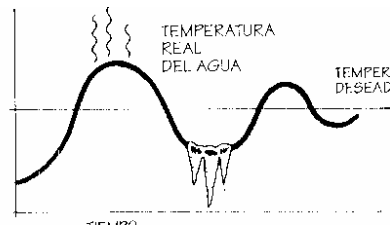
**Proceso compensador con demora: una ducha lenta**

Aquí tenemos de nuevo nuestro diagrama de realimentación del "grifo", pero esta vez con una instalación anticuada. Ahora hay una demora significativa entre el momento en que abrimos el grifo y el momento en que vemos un cambio en el flujo de agua. Esas dos líneas transversales representan la demora.

Las flechas con líneas transversales no indican cuántos segundos (o años) durará la demora. Sólo sabemos que es tan prolongada como para tener importancia. Cuando seguimos una flecha con una demora, añadimos la palabra "finalmente" a la historia que narrarnos. "Moví el grifo, el cual finalmente cambió el flujo del agua." O bien: "Comencé un nuevo proyecto de construcción, y finalmente las casas se terminaron". Incluso uno puede hacer una pausa mientras narra la historia.



Subimos la temperatura pero el agua permanece fría durante diez segundos. No recibimos respuesta a nuestra acción, así que *percibimos* que nuestro acto no surtió efecto. Reaccionamos subiendo más el calor. Cuando al fin llega e agua caliente, un chorro de 80 grados surge del grifo. No: apartamos de un salto y bajamos la temperatura: al cabo de otra demora, de nuevo está gélida y así seguimos a través del proceso de compensación. Cada ciclo de ajustes compensa en parte el ciclo anterior. Un diagrama luciría así:



Cuanto más agresiva sea nuestra conducta -cuanto más drástico sea el cambio de posición del grifo- más tardamos en llegar a la temperatura atinada. Es una de las lecciones de los rizos compensadores con demora: la acción agresiva a menudo genera lo contrario de lo que se busca. Genera inestabilidad y oscilación, en vez de llevarnos con mayor rapidez hacia nuestra meta.

Las demoras también son problemáticas en los rizos reforzadores. En el ejemplo de la carrera armamentista, cada bando percibe que ha obtenido una ventaja al expandir su arsenal, a causa de la demora en la respuesta del otro bando. Esta demora puede durar hasta cinco años a causa del tiempo requerido para reunir información sobre los armamentos del otro, y para diseñar y desplegar nuevas armas. Esta ventaja temporaria percibida mantiene en marcha la escalada. Si cada bando pudiera responder instantáneamente ante los incrementos del adversario, los incentivos para seguir construyendo armamentos no existirían.

La perspectiva sistémica enfatiza el largo plazo. Por eso las demoras y los rizados de realimentación son tan importantes. En el corto plazo, a menudo podemos ignorarlos porque no tienen relevancia. Sólo regresan para acecharnos en el largo plazo.

La realimentación reforzadora, la realimentación compensadora y las demoras son muy simples. Constituyen los ladrillos de los "arquetipos sistémicos", estructuras más complejas que se repiten una y otra vez en nuestra vida personal y laboral.