

O'CONNOR, Joseph y McDERMOTT, Ian
Introducción al pensamiento sistémico
Barcelona: Urano, 1998

4

Causa y efecto

Causa y efecto pueden parecer algo directamente relacionado. Cuando se da la causa A, le sigue el efecto B; y si se da B significa que se ha dado A. ¿No es así?

Como ya hemos visto, no es tan simple. Tomemos un ejemplo obvio e indiscutible de causa y efecto. No cabe duda de que la fuerza de la gravedad hace que los objetos caigan. Sin embargo, como todas las leyes físicas, tiene la condición no escrita de *si no se produce ningún otro cambio*. Así, una pluma no llegará a caer si hay un fuerte viento ni una barra de hierro si hay un fuerte campo magnético (e incluso algo tan obvio como la fuerza de la gravedad depende de la distancia entre los objetos, es decir, de la relación entre ellos, por tanto, también aquí se aplica el pensamiento sistémico). O tomemos el ejemplo del virus que «causa» el resfriado común. Diez personas pueden estar expuestas al mismo virus y tal vez sólo una acabe pillando el resfriado; la persona en cuestión debía de estar predispuesta de alguna manera, o sea, que se ha producido algún otro cambio. Así pues, incluso las leyes físicas dependen de toda una red de factores determinantes.

Cuando pensamos en una causa que lleve a un efecto sin que se produzca ningún otro cambio, ese «ningún otro cambio» se excluye en realidad del sistema mayor al que pertenece la pieza que observamos. Las leyes de la física, por ejemplo, están idealizadas. Se consideran universales y de aplicación en todas partes, cuando en realidad en su forma pura no son de aplicación en ninguna parte, a excepción del entorno artificial de un laboratorio. No tienen en cuenta el contexto, el entorno o el sistema de

influencias que las rodean. La realidad es mucho más complicada de lo que parece.

En otro tipo de relaciones de causa y efecto, por ejemplo la conducción rápida como «causa» de accidentes o el desempleo como «causa» de delincuencia, el vínculo es aún más complejo y discutible. Se dan además otros factores que complican la situación. Utilizamos la misma palabra, «causa», pero estos dos ejemplos no dependen de ninguna ley física o lógica. Siempre estamos inventando teorías causales: más policía significa menos delitos; más dinero, una vida más feliz; el cinturón de seguridad salva vidas, o los ordenadores aceleran el trabajo. Todos estos argumentos son cuestionables; pueden ser verdad en la mayoría de los casos, pero es imposible afirmar que son verdad con absoluta certeza en cualquier caso *individual*. Incluso cuando decimos que «fumar provoca cáncer» queremos decir que hay una relación estadística muy fuerte entre fumar cigarrillos y llegar a tener cáncer de pulmón, pero esa no es la única causa, pues si así fuera todo el mundo que fuma tendría cáncer, y no es así. Fumar es un factor importante, pero, una vez más, siempre que no se produzca ningún otro cambio.

Cuando nos hacen una pregunta difícil como «¿cuál es la causa de la delincuencia?», lo habitual es enumerar una lista de factores como la falta de cultura, el desempleo, la ley y las políticas de orden público, las condiciones de vivienda, la falta de oportunidades y la pérdida de valores. Es frecuente también establecer una jerarquía entre estos factores, del más al menos importante. Este método recibe el nombre de «pensamiento a modo de listas de la compra»,¹ y presupone una vía de influencia de una sola dirección, de causa a efecto, en la que cada factor tiene una importancia relativa determinada. El pensamiento sistémico va más allá del pensamiento en listas de la compra, al mostrar la influencia en círculos y considerar que la importancia relativa de cada factor puede variar a lo largo del tiempo, dependiendo de los bucles de realimentación. Las causas son dinámicas, no estáticas.

1. Richmond, B., «Systems thinking: critical thinking skills for the 1990s and beyond», en *System Dynamics Review*, 9, 2, pp. 113-33.

Tiene más sentido pensar en *factores determinantes* que en causas. En el pensamiento sistémico es la relación entre los elementos lo que los convierte en causas o en efectos, y esa relación depende de la estructura del sistema.

En última instancia, las causas se encuentran en la estructura del sistema.

Tomemos como ejemplo el crecimiento de la población. Los índices de natalidad hacen que la población aumente; las tasas de mortalidad originan un descenso de la población; por tanto, si la tasa de mortalidad es superior al índice de natalidad, pueden registrarse al mismo tiempo una natalidad positiva y un descenso de población. Es decir, lo que hace que la población aumente no es un factor u otro, sino la relación entre los dos factores.

Por último, no debe confundirse el punto de palanca con la causa. Sabemos que podemos conseguir un gran cambio si cambiamos el elemento apropiado, pero ello no quiere decir que ese elemento sea la causa del problema, únicamente que cambiarlo era la forma más sencilla de modificar la estructura del sistema por el efecto de rebote.

Tres falacias

El pensamiento sistémico pone de manifiesto tres falacias en los razonamientos de causa y efecto:

1. LA CAUSA Y EL EFECTO ESTÁN SEPARADOS Y EL EFECTO SE PRODUCE DESPUÉS DE LA CAUSA

Causa y efecto son dos palabras diferentes, pero, dependiendo del punto de vista, pueden referirse a un mismo suceso. La proalimentación demuestra que el efecto de una causa puede ser causa de un efecto. ¿La escasez de un producto provoca el acaparamiento o el acaparamiento de provoca la escasez de dicho producto? Se trata de una pregunta imposible porque lo que manejamos son

círculos, si avanzamos lo suficiente, llegaremos al punto de partida, y lo que encontremos primero dependerá de dónde comencemos. Estamos acostumbrados a pensar en términos de causa o efecto. En los sistemas, pueden darse las dos cosas a la vez.

2. EL EFECTO SIGUE A LA CAUSA EN ESPACIO Y EN TIEMPO

Eso es lo que esperamos, y cuando el efecto sigue a la causa, resulta más sencillo establecer una relación entre ambos, pero no es verdad en los sistemas. En los sistemas, siempre hay desfases, y el efecto puede producirse en una parte distinta del sistema. Así pues, cuando manejamos sistemas hemos de ampliar nuestro horizonte temporal y mirar más allá para encontrar las cadenas de causa y efecto.

Los dolores reflejos son un buen ejemplo. La disfunción en una parte del organismo en la que no haya receptores del dolor puede manifestarse como dolor en otra parte. Por ejemplo, los infartos suelen ir precedidos de dolor en el brazo izquierdo, o un nervio bloqueado en la espalda puede producir dolor en la pierna. Los efectos de una lesión en una parte del cuerpo pueden producir dolor en otra parte. Un osteópata que conocemos nos contó el caso de una de sus pacientes que tenía un fuerte dolor en el cuello. El tratamiento que se le aplicó directamente en la zona del cuello no produjo mejoría alguna y fueron necesarias varias semanas para llegar al fondo del problema. La paciente se había lesionado el dedo gordo del pie derecho. La lesión la obligaba a andar un poco ladeada, para así quitar peso al pie lesionado, y esto le generaba una ligera sobrecarga en la zona de la pelvis. Para compensar la sobrecarga, los músculos de la espalda y del cuello soportaban una mayor presión y esta mayor presión era lo que se manifestaba como dolor en el cuello.

Así pues, buscar el efecto próximo a la causa puede llevarnos a falsas conclusiones. También podemos equivocarnos mediante posibles explicaciones porque tendemos a buscar situaciones que demuestren nuestros modelos mentales previos. No olvidemos que, en el pensamiento sistémico, la explicación

no se encuentra en diferentes causas aisladas, sino en la estructura del sistema y en las relaciones que se den en él.

Hay que prestar especial atención a los patrones que se repiten. Se debe buscar la causa en el patrón, no en las diversas explicaciones que se den en cada ocasión, sobre todo si significan culpar a factores externos. La repetición es una clave para detectar la estructura subyacente de los sistemas:

- Una vez es un suceso.
- Dos veces es algo que debe tenerse en cuenta.
- Tres veces es un patrón, que nos llevará a la estructura de los sistemas.

Conocemos a un hombre que tenía, al parecer, una suerte espantosa con su coche. Había tenido tres accidentes en un año y en ninguna de las tres ocasiones él estaba siquiera dentro del coche. Le ocurría sin más que otros coches chocaban con el suyo. Vivía en una zona residencial y aparcaba el coche justo a la puerta de su casa. En el primer accidente, un conductor ebrio embistió una noche la parte frontal de su coche. Dos meses después, un conductor sobrio le rasguñó el coche cuando intentaba esquivar un perro que cruzaba la calzada. La tercera vez fue un día que llovía con mucha intensidad.

No cabe duda de que el alcohol, el perro y la lluvia fueron tres causas importantes que precipitaron las cosas, pero nuestro amigo estaba tentando a la suerte. Insistía en aparcar justo a la puerta de su casa, lo cual implicaba dejar el coche en el lado contrario al del sentido de los vehículos que circulan por esa calle y a sólo unos cuantos metros de una cuesta muy pronunciada que acaba en una carretera de mucho más tráfico. Al tercer accidente y tras recibir una carta de la compañía aseguradora, decidió aparcar bastante más arriba en la misma calle y no ha tenido ningún accidente desde entonces.

Tomemos ahora el ejemplo de un negocio que no consigue alcanzar nunca sus objetivos de ventas. Quizá las bajas cifras del primer trimestre se justifiquen por la escasa actividad que suele darse en el mercado después de las Navidades. En el segundo

trimestre, el bajo rendimiento se atribuiría a factores económicos que escapan al control de la empresa. El tercer trimestre hubo pérdidas porque se marchó el mejor vendedor, y el cuarto trimestre llegaron otra vez las Navidades con su exceso de competencia. La realidad es que las cifras seguirán siendo bajas hasta que la gerencia de la empresa detecte los factores subyacentes. Para ello, será preciso contemplar el negocio como un sistema. La causa puede ser una combinación de factores: falta de moral entre los empleados, un mal servicio de atención al cliente y métodos inadecuados en la selección de personal. Tal vez se hayan fijado unos objetivos de venta demasiado elevados y poco realistas con la intención de sufragar así los créditos que se adeudan. Con el pensamiento sistémico se puede ir más allá de los aspectos superficiales, por muy tentadores que resulten, para llegar a los factores más profundos que dan lugar al patrón.

3. EL EFECTO ES PROPORCIONAL A LA CAUSA

Esta idea es cierta cuando nos referimos a objetos físicos; así, cuando un vehículo choca contra otro, el daño y el impacto dependerán de la masa y la velocidad de los dos vehículos. Pero no podemos generalizar y aplicar esta idea a todos los sistemas vivos o mecánicos. En muchos sistemas mecánicos, podemos obtener un gran efecto mediante un pequeño estímulo, como el impulso de energía que supone el pisar el acelerador de un coche: el sistema amplifica el efecto mediante bucles de refuerzo. En los sistemas vivos, la causa y el efecto son aún más inciertos. Una epidemia descomunal puede estar causada por algo tan insignificante como un virus. La introducción de un solo pesticida puede tener unos efectos de amplio espectro en el equilibrio ecológico de toda una región. Si golpeamos a un animal puede salir corriendo o revolverse contra nosotros y mordernos. La energía de la respuesta (el «efecto») no proviene de nuestra fuerza, sino del interior del animal, y es lo que se conoce con el nombre de *energía colateral*. Estaba allí antes de nuestra acción (la «causa»).

Puede ocurrir también que una acción no tenga ningún efecto, ya que los sistemas tienen umbrales. Cuando un estímulo

queda por debajo del umbral, no ocurre nada. Una vez se alcanza el umbral, se obtiene una respuesta completa. El animal del ejemplo anterior no nos morderá a medias, según lo fuerte que le hayamos golpeado. La respuesta no varía con relación al estímulo.

La física convencional maneja sistemas cerrados, es decir, sistemas que se pueden considerar aislados de su entorno. En un sistema cerrado, el estado último está totalmente determinado por las condiciones iniciales. Un termostato es un sistema cerrado. Establecida una determinada temperatura, es posible predecir el comportamiento del termostato. Los sistemas sociales y los sistemas vivos son sistemas abiertos, se mantienen en el tiempo gracias a la constante interacción con el entorno que les rodea. Así, los seres humanos tomamos oxígeno y alimentos del medio ambiente para mantenernos vivos y aportamos dióxido de carbono y residuos al medio ambiente. Cambiamos de forma constante para mantenernos iguales. No experimentamos el mismo desgaste que un sistema cerrado, tenemos la propiedad de regenerarnos. De aquí a un año, nuestro aspecto será más o menos el mismo que ahora a pesar de que el 90 por ciento de los átomos de nuestro organismo habrán cambiado.

Los sistemas abiertos son extremadamente sensibles a las condiciones iniciales. El atasco del tráfico de un día por la mañana tal vez no nos moleste en absoluto. Sin embargo, a la mañana siguiente, un atasco parecido quizá resulte terriblemente frustrante. Nuestra reacción dependerá de cómo nos sintamos previamente. Por esta razón los sistemas vivos son tan impredecibles. Una ligera diferencia en las condiciones iniciales puede dar un resultado totalmente distinto ante el mismo estímulo. Este es el punto de partida de la teoría del caos, que se ocupa del comportamiento de los sistemas complejos.

Las dos caras del caos

El caos y la sensibilidad de los sistemas complejos a las condiciones iniciales quedan ejemplificados en el llamado «efecto