

<https://info.nodo50.org/El-papel-de-los-colapsos-sociales.html>



# El papel de los colapsos sociales en los ciclos históricos (I)

- Noticias - Noticias Destacadas -



Fecha de publicación en línea: Martes 20 de enero de 2015

---

Copyright © Nodo50 - Todos derechos reservados

---

Hace unas semanas, Luis González Reyes me ofreció publicar un extracto del libro "En la espiral de la energía", obra conjunta de Luis y del desaparecido Ramón Fernández Durán. Dado el interés de esta obra (que pueden adquirir, por ejemplo, en la [web de Ecologistas en Acción](#); también pueden leer el texto completo [aquí](#)), me pareció una idea estupenda. Este post y el siguiente publicarán extractos de un tema que cada vez es más pertinente, el colapso social (corresponden al apartado 9.1 del libro). Estoy seguro que será de su interés.

# El papel del colapso en los sistemas complejos

Un sistema complejo podría definirse como aquel que tiene múltiples partes interconectadas y organizadas entre sí. A más conexiones y mayor diversidad de nodos, mayor complejidad. Así, las sociedades con más personas interrelacionadas a través de redes de comunicación, instituciones y del sistema económico son más complejas. También lo son las que tienen mayores grados de especialización social y diversidad cultural. Los sistemas complejos, la autoorganización, surge espontáneamente (Johnson, 2003). Se producen "estructuras disipativas" que captan energía, y la mayoría de las veces también materia, para sostener el orden. Sin esa captación continua de energía y materia no son capaces de mantenerse (Prigogine, 1993).

Los sistemas complejos están compuestos de múltiples sistemas complejos a su vez en una organización de tipo fractal. Es lo que Holling (2001) denominó Panarquía. El ser humano es un sistema complejo que tiene otros subsistemas complejos, como el digestivo que, a su vez, está compuesto por órganos y estos por células, que son también sistemas complejos. A nivel superior, el ser humano es parte de la sociedad que se inscribe en el macro sistema de la Tierra. De este modo, hay sistemas "por encima" y "por debajo". Cada uno de los niveles cumple dos funciones. Por una parte, dar estabilidad al sistema. Por ejemplo, si un bosque se quema, el clima de la región aporta las condiciones para su regeneración y el suelo, los nutrientes. En esta labor estabilizadora, el papel de los niveles macro es más importante. La segunda función es generar innovaciones para la adaptación a los continuos cambios. Aquí son los niveles inferiores quienes son más activos. De este modo, los sistemas complejos son también sistemas con capacidad de adaptarse a los cambios.

[...]

Una parte de la adaptación continua que caracteriza a los sistemas complejos, la realizan dentro de un mismo estado de equilibrio dinámico, pero algunas de las perturbaciones les pueden llevar a puntos críticos, umbrales, de bifurcación; hacia nuevos estados. En estos puntos rigen elementos azarosos, estocásticos. La transición implica cambios discontinuos, no lineales y rápidos, fruto de bucles de realimentación positiva que, en lugar de devolver la perturbación al estado primigenio, la amplifican. Así, una vez traspasado el punto de bifurcación, la vuelta atrás es imposible. Es decir, que en los sistemas complejos hay irreversibilidades. Un ejemplo son los cambios de metabolismo que hemos visto (forrajero, agrícola, industrial). En ellos se modificó la matriz cultural y la relación de la humanidad con la naturaleza. En las transiciones hubo umbrales críticos en los cuales los cambios, que actúan a través de múltiples dimensiones (tecnológica, institucional, cultural) se reforzaron y amplificaron. Al final, la estructura del sistema socioecológico se estabilizó en otro estado, que siguió evolucionando dentro de unos parámetros comunes. El nuevo equilibrio se irradió gradualmente desde los centros donde había cuajado a través de múltiples mecanismos (conquista, comercio, migración), pero otros modelos siguieron sobreviviendo en lugares físicamente remotos y culturalmente aislados.

En la transición entre distintos estados de equilibrio en un sistema complejo se pueden diferenciar varias fases, donde el esquema más habitual es el de la figura 9.1, con una primera etapa de "despegue", otra de "aceleración" y una última de "estabilización". Pero también pueden existir otras trayectorias (Raskin y col., 2006; Fischer-Kowalski y col., 2012; Carpintero y Riechmann, 2013). Estas transiciones entre distintos estados de un sistema pueden partir del colapso de la inicial o de su evolución cualitativa.

Figura 9.1: Fases de una transición en sistemas complejos.

[[https://info.nodo50.org/local/cache-vignettes/L400xH241/odkpaq5xqbqt3oophx3svsavrhr3dz42m9ziszakrcycfjd8ptr9yj0vqze4na72jauqcpiuq9cfmkjc7ytos4n5uzqhp-wjmzrlw6xzuw63oln-zckrbp1zycixnfwhwon6\\_exesiy-36947.png](https://info.nodo50.org/local/cache-vignettes/L400xH241/odkpaq5xqbqt3oophx3svsavrhr3dz42m9ziszakrcycfjd8ptr9yj0vqze4na72jauqcpiuq9cfmkjc7ytos4n5uzqhp-wjmzrlw6xzuw63oln-zckrbp1zycixnfwhwon6_exesiy-36947.png)]

Una tendencia de la evolución de los sistemas complejos es hacia grados crecientes de complejidad. La historia de la vida es la del incremento de la complejidad, aunque esto haya sido con altibajos: no solo se ha generado más diversidad interconectada, sino seres más complejos. Además, los seres sociales, que tienen mucha más capacidad de procesar información que los individuales, han tenido un gran éxito evolutivo. Un ejemplo son los seres humanos y su expansión y control de todos los ecosistemas, otro son las hormigas. Esto no excluye que otros menos complejos, como las bacterias, hayan tenido también éxito.

La complejidad aumenta como respuesta a los desafíos a los que se va enfrentando el sistema, es su principal estrategia. A lo largo del libro hemos ido repasando algunas de las causas que han empujado a las sociedades humanas hacia grados crecientes de complejidad. Por ejemplo, hemos analizado cómo las transiciones del metabolismo forrajero al agrario y después al industrial fueron consecuencia de una huida hacia adelante ante una situación de crisis de acceso a recursos, entre otros factores. Este incremento de la complejidad requiere un aumento de la energía gestionada.

*La (casi) inevitabilidad de los colapsos en los sistemas basados en un crecimiento sostenido de la complejidad*

Los sistemas complejos van perdiendo resiliencia conforme dan saltos en los que aumentan su complejidad. Hay varios factores que contribuyen a ello: i) Se adaptan cada vez mejor a unas condiciones concretas, lo que redundaría en que pierden capacidad de evolucionar. ii) Con un incremento de la especialización, disminuyen los nodos generalistas y, por lo tanto, la potencialidad de adaptación frente a cambios. iii) Su alta eficiencia hace que disminuya su necesidad de innovación y varias de las múltiples redundancias. También produce que se maximice la utilización de los recursos y se limite el margen de maniobra ante eventualidades. iv) La mayor conectividad hace que los impactos se propaguen mejor y afecten a más partes del sistema. En contraposición, esta mayor conectividad aumenta la resiliencia por potenciar la innovación. Puede llegar un momento en el que el primer factor pese más que el segundo. v) Aumenta la captación de materia y energía para sostener más nodos, más especializados y más conectados (más complejidad), aunque los recursos totales en un sistema cerrado como la Tierra (o un ecosistema) no varían, lo que incrementa su vulnerabilidad. vi) A todo ello se suma la tendencia a largo plazo a la degradación de la materia disponible en un sistema cerrado como la Tierra.

En cualquier caso, es necesario distinguir entre sistemas complejos en los que no se produce un crecimiento continuado en la captación de materia y energía, y los que sí lo hacen. El salto de las sociedades forrajeras a las agrícolas implicó un aumento de la complejidad y, por lo tanto, de la captación de energía. Pero las primeras sociedades agrícolas se estabilizaron en un nuevo equilibrio que no implicaba un crecimiento del consumo. Lo mismo se puede decir de un bosque maduro. Ambos sistemas, pasaron de un estado estacionario a otro. Estos equilibrios son más vulnerables que los pretéritos, pero no “mucho” más. En contraposición, el paso a sociedades dominadoras regidas por Estados, especialmente al capitalismo y más aún al capitalismo fosilista implicaron un salto en el consumo energético y material que, además, necesitaba de un incremento continuado de este consumo. Los sistemas dominadores son mucho más vulnerables, pues a las razones apuntadas en el párrafo anterior se suman tres más: vii) Tienden a extralimitarse, a sobrepasar los recursos disponibles. viii) La red de relaciones está muy focalizada en pocos nodos, aquellos que acaparan el poder (grandes bancos, ciudades), de forma que el colapso de estos nodos se expande a todo el sistema. En cambio, en redes más horizontales la resiliencia es mayor. ix) El crecimiento continuado de la complejidad está sujeto a la ley de rendimientos decrecientes.

¿Qué es la ley de rendimientos decrecientes? Consiste en que, al principio, los incrementos en complejidad suponen más beneficios que costes (energéticos, económicos, materiales, de gestión de residuos) (figura 9.2). Pero el aumento continuado de la complejidad lleva, inevitablemente, a un punto a partir del cual los aumentos van dando rendimientos menguantes, pues los costes para el sostén de la complejidad aumentan más rápido que los flujos energéticos disponibles (Tainter, 2009).

Figura 9.2: El retorno marginal del incremento de complejidad (Tainter, 2009) (pag119).

[<https://info.nodo50.org/local/cache-vignettes/L400xH228/71p730-64vk1cuil2ryrawu7zhswwgrmi7k38aa1jrly8q5oh0d0damjbpvzrxnlnlpesnobhwwmfwvszjvhpxejrrnnwxesscodlcrxyau8imstn8p0gfrb6ccueg36dukp2mrtva-6f60d.jpg>]

La ley de rendimientos decrecientes se puede apreciar en la evolución de las sociedades dominadoras. Un aspecto fundamental de estas sociedades es el procesamiento de grandes cantidades de información. Cuando el tamaño de un grupo crece, la comunicación de información lo hace más rápido, hasta que la capacidad de gestionarla llega a un máximo a partir del cual se empieza a convertir en ruido. En el campo tecnológico ya nombramos el efecto rebote y los límites de la eficiencia. También vimos el ejemplo de la extracción de minerales e hidrocarburos, y de la agricultura, que fueron requiriendo cada vez más energía invertida. El fenómeno también aparece al analizar el comportamiento del capitalismo en los ciclos sistémicos de acumulación, en los cuales los beneficios decaen con el tiempo. Además, un incremento continuado de la complejidad también implica un aumento de los riesgos, disparando los costes de reparación. Esto es claro en la energía nuclear.

La solución habitual a los rendimientos decrecientes en una sociedad dominadora ha sido, paradójicamente, más complejidad y ahondar en los problemas. Ante la disminución de la productividad agrícola, se ha invertido en más intensificación; contra la pérdida de legitimidad del Estado, se ha apostado por gastar más recursos en apuntalarla; la financiarización de la economía es una respuesta a un rendimiento menor de la economía productiva.

Volvamos a la pérdida de resiliencia. Como consecuencia de este proceso, llega un momento en el que el sistema se hace tan poco flexible que incluso pequeñas perturbaciones son capaces de hacerlo evolucionar más allá del punto de bifurcación generando una nueva estructura. Esta transición se puede producir como: i) salto adelante, ii) crisis o iii) colapso.

El salto adelante requiere un incremento en el flujo de energía. Esto se ha logrado normalmente mediante la conquista o control de más territorios, el acceso a nuevas fuentes energéticas y/o con nuevos desarrollos tecnológicos. Para que haya sido posible, han sido necesarios requisitos físicos, pero también sociales, como estructuras y parámetros culturales favorables al cambio. El salto adelante no siempre implica un nuevo estado del sistema, muchas veces es solo una evolución. En otras ocasiones sí lo es, como fue la Revolución Industrial. Si el sistema sigue creciendo en complejidad, esta ha sido siempre una solución temporal con mal final, como ejemplifican el Imperio romano, el español y, en breve, EEUU.

La situación se puede resolver mediante una crisis que reduzca algo la complejidad social. Es la opción más habitual en los sistemas en estado estacionario. En los sistemas en los que la complejidad crece de forma continuada, las crisis destruyen parte de la estructura situando los costes de su mantenimiento en niveles asumibles. Además, una parte sustancial del capital físico se recicla en un nuevo periodo expansivo. Sería el caso de las “destrucciones creativas” del capitalismo. Las crisis no son, por lo general, puntos de bifurcación en los que el sistema evoluciona hacia una nueva organización, sino mecanismos para sostener la misma estructura.

Tarde o temprano, si el sistema no ha evolucionado hacia un estado estacionario, la única alternativa que le queda es el colapso. Al hablar de colapso de una estructura social nos referimos a la disminución drástica de la complejidad a nivel político, económico y social de forma relativamente rápida y de manera que surja una estructura radicalmente distinta de la previa. El colapso no es un cambio de régimen, no es la ocupación de una potencia por otra, tampoco es una crisis. En una sociedad dominadora, el colapso estaría marcado por un descenso en: la estratificación y la diferenciación social, la especialización laboral (tanto de clase, como territorial), la centralización del poder, el control, la inversión en arquitectura monumental y en arte, el intercambio de información, el comercio, y la coordinación social. Como se puede apreciar, no todos los indicadores del colapso de esta civilización son socialmente negativos. Otra cosa es cómo sea el proceso. En resumen, el colapso es una salida a la creciente insostenibilidad sistémica, pues la pérdida de complejidad reduce los costes. Las infraestructuras, las instituciones, los centros de conocimiento, etc. que no pueden ser mantenidos, simplemente son abandonados y, en el mejor de los casos, sirven para alimentar a los nuevos sistemas que emerjan.

Por lo tanto, las causas últimas de los colapsos sociales no son perturbaciones climáticas o crisis económicas, sino el aumento de vulnerabilidad ante estos hechos. En el centro de los factores que aumentan esta vulnerabilidad está la interacción entre la población (su tamaño, pero sobre todo el consumo de la élite y la tecnología que usa) y los recursos (su disponibilidad y calidad, sin olvidar los residuos que generan). Pero que la sobreexplotación del entorno haya estado en el corazón del colapso de muchas sociedades dominadoras no quiere decir que haya sido el único motor: también ha cumplido un papel fundamental el anquilosamiento social (incapacidad de cambios culturales, poblaciones altamente urbanizadas, alta especialización social) e institucional (Estados “demasiado” fuertes, grandes desigualdades sancionadas por ley), o la “excesiva” conectividad de los nodos que hizo sistémicas crisis de

partes del todo.

El salto adelante y el colapso implican inevitablemente una reorganización del sistema. La estructura resultante puede estar en estado estacionario o tender a crecer en su complejidad. Un sistema social en estado estacionario puede evolucionar hacia otro. Algunos ejemplos son el paso de las sociedades forrajeras a las primeras agrícolas, Papúa o el Sahel. También es posible que un sistema con tendencia al crecimiento como las sociedades dominadoras realice esta transición. En parte este fue el caso de las poblaciones chumash de California. Aunque esta opción prácticamente no se ha producido en las sociedades dominadoras. Una vez alcanzado el estado estacionario, el sistema tiene que dotarse de mecanismos para que la complejidad social no aumente. Esta es una de las cosas que se conseguían con los potlatch, en los cuales se consumían los excedentes sin que tuviesen que diseñar mecanismos para su gestión. Por supuesto, el resultado también puede ser un sistema que crezca en complejidad de forma continuada, como ocurrió con el salto a las sociedades dominadoras, o fue la conclusión de la gran mayoría de colapsos, saltos adelante y crisis dentro de ellas.

### *La historia como una sucesión cíclica*

De este modo, los colapsos, los saltos adelante y las crisis forman parte de la evolución de los sistemas complejos. Partiendo de ideas complementarias de distintos/as autores/as (Prigogine, 1993; Lewin, 1995; Holling, 2001; Odum y Odum, 2001; Homer-Dixon, 2008; Mazur, 2013) señalamos cuatro fases prototípicas cuando se produce el colapso (a las que no se adaptan todos los sistemas): i) Colapso. La resiliencia aumenta. Recalcamos que colapso no es sinónimo de apocalipsis, sino de pérdida de complejidad. ii) Reorganización. La resiliencia es alta como consecuencia de un aumento de la simplicidad (hay menos conexiones que transmitan los problemas a todos los individuos) y de la inespecificidad (se pierde especialización de los nodos). La innovación y la potencialidad de cambio se hacen máximas con la aparición de nuevos nodos y nuevas formas de conectarlos. En ella la complejidad empieza a crecer de nuevo. Los recursos, que habían sido sobreexplotados antes del colapso, se recuperan lentamente. Por ejemplo, el cristianismo o el budismo, como nuevas cosmovisiones, surgieron y se expandieron en contextos de colapso de las instituciones romana y, en parte, china. O los colapsos de biodiversidad han sido sucedidos por periodos de explosión de formas de vida. iii) Crecimiento. Desarrollo de las innovaciones exitosas, mientras se descartan otras. iv) Consolidación o clímax. El sistema se convierte en especialista, así como sus nodos. Potencia y conectividad máximas, pero baja resiliencia. Si lo que se da es una crisis, se pasaría de la etapa iv) a la iii), sin necesidad de colapso intermedio. En el caso de un salto adelante se pasaría de la iv) a la ii), pero en esta última fase la reorganización no implicaría una disminución de la complejidad, sino todo lo contrario.

Los colapsos, las crisis y los saltos adelante, con sus distintas etapas, se suceden unos a otros. Esto significa una visión cíclica de la vida y de la historia. Pero no vuelven a ocurrir los mismos hechos ni en el mismo orden. Cada nueva etapa es única, los tiempos y la organización que se generan entre ellas también. Como hemos dicho, el ciclo se asemejaría más a una espiral que a un círculo. Así, el colapso del Imperio romano occidental vino seguido por un proceso de reorganización y nueva acumulación de complejidad a lo largo de la Edad Media europea. De ahí surgiría el capitalismo agrario, que sería capaz de salvar dos crisis, representadas por los periodos de caos sistémico entre las hegemonías hispano-genovesa y holandesa, y entre esta y la británica. Después realizó un salto adelante hacia el capitalismo fosilista. Ahora está entrando en un nuevo colapso.

Todos los sistemas complejos englobados en la Panarquía siguen estos ciclos. En los más pequeños, la velocidad a la que suceden es alta y, cuanto mayor es el sistema, más se espacian los colapsos (Holling, 2001). Además, en los sistemas en estado estacionario, los colapsos son raros y las crisis son los mecanismos predilectos de recuperación de la resiliencia. En contraposición, los que tienden a aumentar de forma sostenida la complejidad sufren más colapsos y saltos adelante (cuando pueden).

### *Condiciones que determinan la profundidad de los colapsos*

Una vez que el colapso del sistema complejo comienza, se activan una serie de bucles de realimentación positiva que aceleran el proceso e impiden el retorno. Es lo que ya analizamos para el sistema climático. O, dicho de otra manera, una entidad compleja cae de una forma compleja y este proceso no puede ser controlado.

La disminución de la complejidad que conlleva el colapso puede producirse en distintos grados. Puede ser relativamente pequeña y con una reorganización fácil y rápida posterior; o profunda, lo que conllevaría una recuperación mucho más lenta y difícil llegando a formatos organizativos potencialmente muy distintos de los primigenios.

Esta profundidad del colapso está en función de distintos factores: i) El tiempo que demore el intento de recomponer el sistema. Cuanto más se tarde, más profundo será el colapso y se irán alcanzando mayores situaciones de irreversibilidad. ii) El grado de extralimitación que haya alcanzado el sistema. Como vimos, esta es una tendencia de los sistemas que aumentan constantemente su complejidad. Si la extralimitación es alta, se puede llegar a lo que Greer (2005, 2008) denomina “colapso catabólico”, en el que la pérdida de complejidad tiene que ser muy grande para volver a equilibrar costes y beneficios (figura 9.2). En unos casos, los costes bajan despacio (por ejemplo, porque haya que asumir el mantenimiento de mucha infraestructura) y los beneficios tardan en recuperarse (porque los antiguos conocimientos ya no sirven o se han perdido, por lo que no se pueden rentabilizar de nuevo, o porque la degradación ambiental ha sido muy profunda). Tras una bajada en la complejidad, el sistema sigue teniendo unos costes de mantenimiento (económicos, materiales, energéticos) inasumibles, por lo que se hace inevitable una reducción mayor y así sucesivamente. En otras ocasiones, la destrucción de las fuentes de energía o de riqueza es más rápida que la de la complejidad, forzando una reducción grande y sostenida de esta. iii) El solapamiento de distintos niveles de complejidad. Cuando la máxima vulnerabilidad de ciclos de distinto nivel se solapa (los niveles “superiores” e “inferiores” están en la fase de consolidación o clímax). En esta situación, el colapso de uno se puede transmitir al resto y hacer que la quiebra sea mucho más profunda, pues unos ciclos realimentan a otros (Holling, 2001; WEF, 2014). Creemos que lo más probable es que el colapso de la civilización actual sea muy profundo, implicando una fuerte e indeterminada reestructuración social.