

# Complejidad e hipercomplejidad: los planteamientos de Edgar Morin

## José Luis Solana Ruiz

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de Jaén

EN ESTE ARTÍCULO EXPONGO DE MANERA SINTÉTICA EL CONCEPTO DE complejidad acuñado y asumido por el pensador francés Edgar Morin, sin duda uno de los principales abanderados de la teoría de la complejidad en el ámbito de las ciencias sociales y humanas. ¿Qué entiende Morin por complejidad?

### Una primera aproximación conceptual

De entrada, para Morin, lo complejo es lo que no es simple ni simplificable: «La complejidad es una noción cuya primera definición no puede ser sino negativa: la complejidad es lo que no es simple» (Morin, 1982, p. 318). ¿Qué es lo simple?: «El objeto simple es el que se puede concebir como una unidad elemental indescomponible. La noción simple es la que permite concebir un objeto simple de forma clara y neta, como una entidad aislable de su entorno. La explicación simple es la que puede reducir un fenómeno compuesto a sus unidades elementales, y concebir el conjunto como una suma del carácter de las unidades. La causalidad simple es la que puede aislar la causa y el efecto, y prever el efecto de la causa según un determinismo estricto. Lo simple excluye a lo complicado, lo incierto, lo ambiguo, lo contradictorio» (Morin, 1982, p. 318).

Profundizando un poco más, lo complejo se reconoce por diversos rasgos: la necesidad de asociar el objeto a su entorno; la necesidad de unir el objeto a su observador; lo complejo aparece y se da cuando el objeto está organizado y es —caso de lo viviente y lo social— organizante, de modo que «ya no es principalmente objeto» (Morin, 1982, p. 344) sino, más bien, un sistema organizado; lo complejo aparece y se da cuando

un fenómeno posee rasgos a la vez complementarios, concurrentes y antagonistas. La complejidad surge allí donde se producen emergencias; donde las identidades pierden sus claridades y distinciones; donde hay desórdenes e incertidumbres; donde las causalidades no son lineales ni claramente determinantes.

La complejidad no debe confundirse con la complicación ni reducirse a ésta. Lo complicado (es decir, lo embrollado, lo enmarañado, el entrelazamiento de miríadas de inter-retroacciones que no pueden ser descritas dado el número de operaciones necesarias para ello) es sólo un aspecto de la complejidad. Mientras que lo complicado es reducible (esto es, simplificable) a unos principios o estructuras básicas de cuya combinación depende (así, por ejemplo, el juego entre cuatro bases del código genético y el juego entre algunos fonemas en el lenguaje), lo complejo no es simplificable —a riesgo de reducciones empobrecedoras—.

Desde el punto de vista cuantitativo, es decir, como «fenómeno cuantitativo», la complejidad consiste en la existencia de cantidades extremas de unidades e interacciones que desafían nuestras posibilidades de cálculo. Mediante estas interacciones los componentes suelen ligarse entre sí. Entonces, en este sentido y como su etimología indica (*complexus*: lo que está tejido en conjunto), la complejidad es un tejido de «constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados», una «*diversidad organizada*» que, como tal, «presenta la paradoja de lo uno y de lo múltiple» (Morin, 1980, p. 418; 1990, p. 32). Así, por ejemplo, los sistemas vivientes autoorganizadores (células, cerebro, etc.) combinan un gran número de unidades (del orden del billón de moléculas en una célula, más de diez billones de células en el cerebro humano) para configurar con ellas una totalidad organizada.

11

La complejidad se manifiesta para el observador en primer lugar en forma de incertidumbre, de ambigüedad, de paradoja e incluso de contradicción. Esta incertidumbre de la predicción es debida a la inconmensurabilidad y complicación de las unidades y de las interacciones entre los elementos constituyentes del fenómeno u objeto, a la aleatoriedad del sistema y al carácter evolutivo e innovador (aparición de nuevos caracteres) del sistema. La incertidumbre puede ser «cuantitativa» (concerniente a la mediación, el cálculo y la predicción) y también conceptual, teórica y lógica (conceptos inciertos, imprecisos, ambiguos, complementarios-concurrentes-antagonistas e incluso contradictorios). La complejidad aparece allí donde no podemos remontar una contradicción viéndonos obligados a aceptarla en lugar de intentar escamotearla.

La complejidad comprende las incertidumbres, indeterminaciones, desórdenes, los fenómenos aleatorios. En este sentido, «la complejidad siempre está relacionada con el azar» (Morin, 1990, p. 60) y coincide con la incertidumbre que acaece en los límites de nuestro entendimiento o que está inscrita en los fenómenos. Ahora bien, los azares y la incertidumbre suelen acontecer en el seno de sistemas organizados,

ordenados, por lo que la complejidad está ligada a «sistemas semialeatorios cuyo orden es inseparable de los azares que incluyen» (Morin, 1990, p. 60). A diferencia de los sistemas semialeatorios estadísticos, en los que el orden y el desorden son separables (pues mientras el desorden reina a nivel de las unidades elementales, el orden rige en el de las grandes poblaciones), la complejidad está ligada a una mezcla íntima e indisoluble de orden y de desorden.

### Los distintos órdenes de complejidad

Morin distingue —y debemos hacerlo, entre otras razones para evitar el reduccionismo— varios «órdenes de complejidad». Al menos es preciso discernir los siguientes órdenes de complejidad: la complejidad sistémica, la complejidad propia de los sistemas abiertos, la complejidad cibernética y la complejidad propia de lo viviente.

En el campo mesofísico «la complejidad comienza desde el momento en que hay sistema» (y por ello el sistema es «una palabra raíz para la complejidad») (Morin, 1982, p. 232 y p. 214). *La complejidad sistémica* consiste «en el hecho de que el todo posee cualidades y propiedades que no se podrían encontrar a nivel de las partes tomadas aisladamente, e, inversamente, en el hecho de que las partes poseen cualidades y propiedades que desaparecen bajo el efecto de los estreñimientos organizacionales del sistema» (Morin, 1982, pp. 232-233). La complejidad sistémica aumenta, por una parte, con el aumento del número y de la diversidad de los elementos del sistema y, por otro, con la flexibilización y reducción del determinismo de las interrelaciones.

*La complejidad del sistema abierto* reside en que el sistema abierto depende, para su existencia y para su mantenimiento, de su relación con el entorno. Por lo que a la *complejidad cibernética* atañe, los sistemas cibernéticos son aquellos cuya organización sólo se puede comprender recurriendo a nociones cibernéticas (información, programa, regulación, etc.).

*La complejidad propia de lo viviente*, si bien contiene a los órdenes de complejidad anteriores (complejidad sistémica y cibernética), sin embargo, no se circunscribe a ellos, sino que es de un orden y de una cualidad diferentes y depende de un principio de organización distinto. La célula (unidad básica de lo viviente) posee una complejidad cibernética (pues efectúa sus operaciones en función de las instrucciones contenidas en su programa o código genético) y una complejidad sistémica (mantiene una relación ambigua, a la vez de autonomía y de dependencia, con respecto a su ecosistema), pero, además, posee una complejidad biológica propia caracterizada por el fenómeno del *Autos*, de «la autoorganización». Por ello, para comprender la complejidad biológica no bastan la teoría de sistemas y la cibernética, sino que hemos de «elaborar una teoría de la auto-organización, de la complejidad, superior a la cibernética y a la teoría de sistemas» (Morin, 1982, p. 324). La complejidad biológica es tanto complejidad interna (autoorganización) como complejidad externa (complejidad de la relación ecosistémica, de la relación del ser viviente —autoorganizador más no autosuficiente, y

**«La complejidad se  
manifiesta para el  
observador en primer lugar  
en forma de incertidumbre,  
de ambigüedad, de paradoja  
e incluso de contradicción.»**

cuanto más autónomo más dependiente a la vez— con el ecosistema). En el orden viviente, podemos considerar que «todo aumento de las cualidades auto-organizadoras es un aumento de complejidad» (Morin, 1982, p. 248).

La complejidad viviente ha de ser concebida como: *Auto-(geno-feno-ego)-eco-re-organización (informacional-computacional-comunicacional)*. Si se quiere construir el concepto de la organización del ser viviente es preciso reunir, *asociar*, todos esos aspectos, todos esos prefijos. Podemos *distinguir* uno de ellos para estudiarlo; pero lo que no debemos hacer es ponerlos en *disyunción*. La complejidad viviente es auto-ECO-organización porque toda autoorganización depende, material, energética e informacionalmente del entorno. Es AUTO (GENO-FENO) organización puesto que la organización viviente se presenta siempre bajo dos aspectos inseparables, a saber: el ciclo de las generaciones, la especie o «genotipo» y el individuo fenoménico o «fenotipo». El que sea EGO-organización lo cifra Morin en que «todo ser viviente «computa» sus propios constituyentes, como los datos exteriores, de forma ego-céntrica, oponiendo su *Sí* (a defender, alimentar, desarrollar) a su *No-Sí* (a ignorar, rechazar o combatir)» (Morin, 1982, p. 350). La vida es auto-Re-organización puesto que, al constituirse con materiales (proteínas, células) que se degradan continuamente, el ser viviente ha de estar reconstituyéndose, regenerándose, reorganizándose a sí misma continuamente. Es informacional «puesto que funciona a partir de una memoria informacional (los genes) y capta información de su entorno» (Morin, 1982, p. 350). Computacional «puesto que trata informaciones interiores y exteriores para auto-organizarse y autorreproducirse» (Morin, 1982, p. 350). Y comunicacional porque se comunica con su entorno y porque su organización interna se funda en la comunicación entre sus elementos constitutivos.

### **Complejidad e hipercomplejidad**

Aunque no tiene por qué haber necesariamente un desarrollo lineal de la complejidad (es decir, un aumento o superioridad de complejidad de un macrosistema sobre el microsistema que integra), no obstante, existe un proceso de «complejización creciente» por lo que es posible hablar de «baja complejidad, mediana complejidad, alta complejidad» y de «muy alta complejidad» o «hipercomplejidad» (Morin, 1990, p. 62). Según Morin, «los sistemas vivientes combinan, de forma variable, esferas de alta complejidad y esferas de baja complejidad» (Morin, 1982, p. 248). Los sistemas vivientes combinan estados y elementos menos complejos con otros más complejos y su complejidad aumentará o disminuirá según la ocasión.

Por lo que a la hipercomplejidad compete, ésta «representa una reorganización cualitativamente nueva» (Morin, 1973, p. 10), con respecto a la complejidad. El cerebro humano y, en algunos rasgos, las sociedades modernas son considerados por nuestro autor como sistemas parcialmente hipercomplejos. Morin ha definido la hipercomplejidad como un aumento de aptitudes organizacionales, especialmente inventivas y evolutivas, unido a una disminución de los constreñimientos y a un

aumento en la transformación de los desórdenes en libertades. Un sistema hipercomplejo es «*un sistema que disminuye sus constreñimientos al mismo tiempo que aumenta sus aptitudes organizacionales y particularmente su aptitud para el cambio*» (Morin, 1973, p. 10). Aunque no se pueda separar con una frontera rígida la complejidad de la hipercomplejidad y aunque una puede contener provisional y parcialmente a la otra, sí se puede (sirviéndonos para ello de las referencias que en sus textos ha realizado nuestro autor sobre la cuestión que nos ocupa: véase, sobre todo, Morin, 1973, pp. 10-14 y 1980, pp. 500-504) indicar los rasgos principales que caracterizan las polaridades de baja y alta complejidad.

## **Morin ha definido la hipercomplejidad como un aumento de aptitudes organizacionales, especialmente inventivas y evolutivas, unido a una disminución de los constreñimientos y a un aumento en la transformación de los desórdenes en libertades.**

Si donde hay baja complejidad se exhibe una fuerte programación (genética en los organismos vivos, socio-cultural en las sociedades arcaicas o tradicionales) y una débil autonomía de los individuos; donde hay alta complejidad hallamos un debilitamiento o des-

aparición de los principios rígidos de programación en provecho de estrategias heurísticas y de estructuras creativas o inventivas, así como un desarrollo de la autonomía de los individuos.

Si la baja complejidad se caracteriza por una fuerte y rígida jerarquización, la existencia de un centro de poder y una acentuada centralización; la alta complejidad se caracteriza por una debilidad o desaparición de la jerarquización en provecho del policentrismo en el control y la decisión, una ausencia de centro de poder y presencia de múltiples centros operacionales en interacción, un aflojamiento de las jerarquías, la descentralización y desmultiplicación de las decisiones, y por la existencia de poliarquía, heterarquía y anarquía.

15

Una fuerte y rígida especialización de los elementos constitutivos, es otro rasgo de los sistemas de baja complejidad. Por su parte, y de modo inverso, donde hay una complejidad alta encontramos debilidad o desaparición de la especialización en provecho de polivalencia funcional en las unidades de base o de los subsistemas, desespecialización, poliactividades, multiplicidad de roles funcionales y policompetencias.

Mientras que en la baja complejidad hay represión del desorden y reducción o rechazo del ruido, el *alea* y el evento exterior por medio de respuestas programadas, constreñimientos, homeostasis y dispositivos finalizados; en la alta complejidad hay tolerancia de los desórdenes, utilización del ruido, el evento, el «alea» y el azar para enriquecer su información, aprender, desarrollarse y evolucionar, lo que hace que la «*imprecisión*» sea un rasgo propio de la hipercomplejidad.

Si el sistema complejo es capaz de automodificarse *fenoménicamente* por aprendizaje, pero su dispositivo *generativo* (reproductor) sólo cambia

## **«El «principio de complejidad» consiste en el reconocimiento de la complejidad de los fenómenos y de la imposibilidad de explicarlos, sin mutilarlos, a partir de principios y elementos simples.»**

en raras ocasiones, de modo brusco y por mutaciones accidentales; el sistema hipercomplejo se modifica sin cesar, está en evolución permanente. Según Morin, la «aptitud fundamental» de la hipercomplejidad «es la aptitud para la evolución, incluso para la evolución permanente» (Morin, 1973, p. 12).

En el sistema complejo, «el dispositivo fenoménico no modifica, o lo hace excepcionalmente, al dispositivo generativo» (Morin, 1973, p. 12) (por ej., en el organismo vivo, el ADN no es afectado por la experiencia fenoménica). En los sistemas hipercomplejos, la distinción entre lo generativo y lo fenoménico es menos clara, las interferencias entre ellos se multiplican y el centro generativo evoluciona.

Mientras que los sistemas de baja complejidad muestran estabilidad y débiles posibilidades evolutivas, los de alta complejidad muestran inestabilidad y grandes posibilidades evolutivas.

En el caso concreto de que un sistema complejo esté programado en función de fines o metas precisos (pues en algunos sistemas complejos los fines son desconocidos, hay incertidumbre entre fines y medios, o puede haber plurifinalidades), sus actividades pueden ser consideradas como funcionales en relación a su contribución con respecto a la ejecución, desarrollo y cumplimiento de los fines pre-fijados, programados. Por su parte, en lo que a la hipercomplejidad concierne, el aprendizaje, el desarrollo y la evolución hacen caducos determinados fines y engendran nuevos fines; de este modo, los mismos fines son inciertos, por lo que no se pueden establecer criterios unívocos y claros de funcionalidad.

Finalmente, en la complejidad «la desviación en relación a la norma (programa, función) es patológica y las más de las veces entraña decadencia o declive, salvo en el caso rarísimo de una mutación que hace adquirir una propiedad nueva» (Morin, 1973, p. 14). Y en la hipercomplejidad la desviación puede ser patología cuando es pérdida de una propiedad de síntesis o de análisis; pero también puede ser innovación. La patología de la hipercomplejidad se vuelve hipercompleja cuando la divergencia puede ser sinónimo de creatividad y cuando los cambios son los elementos constitutivos del sistema cuya norma llega a ser la evolución, es decir, la transformación de la divergencia en normalidad y de ésta en divergencia.

La hipercomplejidad comporta individualidad, diversidad, heterogeneidades, desórdenes, antagonismos y, por tanto, riesgo de desintegración. La complejidad no puede crecer infinitamente, posee umbrales que aparecen cuando el exceso de desórdenes y la disminución de

constreñimientos acarrear la desintegración. Deben existir, pues, límites para el aumento de complejidad. Pero no se pueden establecer *a priori* y de una vez para siempre, son límites inciertos. En lo que al aumento de complejidad de un sistema se refiere, no existe un *optimum* definible *a priori* y que se pueda fijar de modo preciso. Sólo pueden establecerse unos principios muy generales orientativos que sólo cobrarán pleno sentido *in concreto e in situ*. Así, en el *optimum*: el ecosistema de un sistema-organización, permite la supervivencia, la satisfacción y el desarrollo; los constreñimientos, por una parte, constituyen seguridades y protecciones, por otra, permiten una multiplicidad de metas y de estados de satisfacción así como la creación de metas nuevas —por ello, posibilitan la autonomía y la expansión de la individualidad—; las incertidumbres son las condiciones necesarias para el surgimiento y desarrollo de la libertad y la autonomía; los *feed-back* negativos son reequilibrios protectores de las perturbaciones; los *feed-back* positivos introducen variedad, generan cambio, nuevas tendencias y desarrollo. Por su parte, en el otro extremo «ideal», en el *pessimum*: el ecosistema es un factor de deterioro, insatisfacción y degradación; los constreñimientos demasiado rígidos o represivos reducen la complejidad y favorecen el gregarismo más que la individualidad; las incertidumbres son desórdenes y peligros; los *feed-back* negativos son inhibiciones y represiones; los *feed-back* positivos introducen desórdenes y agravan las perturbaciones.

### **Paradigma y principio de complejidad**

Morin denomina paradigma de la complejidad (o de complejidad) «al conjunto de los principios de inteligibilidad que, unidos los unos a los otros, podrían determinar las condiciones de una visión compleja del universo (físico, biológico, antropológico)» (Morin, 1982, p. 358). Si rastreamos las referencias que a lo largo de su obra Morin ha desgranado sobre su paradigma de complejidad, podemos decir, entonces, que los principales caracteres de este paradigma son: los principios de complejidad, organización y emergencia; el principio de relación, multidimensionalidad y transdisciplinariedad; el principio dialógico, conexo con una complejización de la lógica clásica; la ecologización del pensamiento y el principio de auto-eco-explicación; el principio hologramático; el principio de acontecimentalidad; y una complejización de la causalidad, así como del modo de conceptualizar. Además, Morin habla de la misma complejidad que presenta su paradigma de la complejidad, es decir, refiere el modo «complejo» (antagonista, pero también complementario) como el pensamiento complejo se relaciona con el paradigma de simplificación e integra los aspectos positivos de sus principios de conocimiento.

17

El «principio de complejidad» consiste en el reconocimiento de la complejidad de los fenómenos y de la imposibilidad de explicarlos, sin mutilarlos, a partir de principios y elementos simples. Mientras que la ciencia clásica aspira a disolver la complejidad de los fenómenos, para el pensamiento complejo ésta no aparece como el enemigo a eliminar, sino como el reto que debe ser afrontado. El pensamiento complejo no pretende desintegrar nuestro mundo fenoménico, sino que reconoce



su riqueza e intenta dar cuenta de él mutilándolo lo menos posible. La complejidad fenoménica debe ser respetada y concebida, en vez de intentar reducirla a una supuesta realidad simple subyacente. Las elucidaciones que puedan proporcionarnos los procederes de cariz simplificador deben contribuir siempre a una ganancia de intelección y de comprensión de las realidades fenoménicas y no a su descomposición.

### **Lógica y complejidad: la dialógica moriniana**

Morin (véase 1989, p. 264; 1990, p. 99; y 1994, pp. 421-422) distingue dos «tipos» básicos de complejidades —aunque reconoce que él, «por comodidad», suele hablar de «la complejidad»—: las complejidades ligadas al mundo empírico (desórdenes, incertidumbres, multiplicidad de interretroacciones) y las complejidades propias de la lógica (contradicciones, unión de términos antagonistas, paradojas). En el caso de Morin, éstas últimas se expresan de manera especial en lo que denomina como «dialógica».

La existencia de una relación dialógica entre dos nociones significa que esta relación debe conceptualizarse como compleja. Es decir, que la relación entre las dos nociones es, a la vez, «complementaria, concurrente y antagonista» y, consiguientemente, ambivalente e incierta. Este «a la vez» no significa un «siempre y bajo todo o cualquier punto de vista», sino que conlleva e implica el cambio de punto de vista. Es decir, es bajo uno u otro ángulo determinado como los términos o fenómenos dialógicamente relacionados aparecen ora como complementarios, ora como concurrentes, ora como antagonistas. Bajo determinado punto de vista aparece la complementariedad existente entre dos fenómenos o dos principios y, *bajo otro punto de vista*, se nos muestra su oposición.

La complementariedad significa la necesidad de los dos conceptos para explicar y concebir determinadas realidades. En virtud de ella, las alternativas dualistas clásicas pierden su antagonismo absoluto. El pensamiento complejo sustituye el «o bien/o bien» propio del pensamiento simplificador por un «ni/ni» y un «y/y», por un «a la vez esto y aquello» (Morin, 1980, p. 318).

El antagonismo conlleva la oposición y la repulsión entre los dos fenómenos en cuestión; oposición que puede agudizarse hasta la destrucción mutua.

Como vemos, en la dialógica los antagonismos resultan también complementarios. Pero esto no significa para Morin que el antagonismo pueda disolverse en la complementariedad. El antagonismo pervive como tal: *Contraria sunt complementa sed contraria*. La *scienza nuova* no «supera» las alternativas clásicas, sino que los términos alternativos, sin dejar de ser términos antagonistas, contradictorios, se vuelven, al mismo tiempo, complementarios. —

### Referencias bibliográficas

MORIN, Edgar

(1973) *La ecología de la civilización técnica. De la noción de «medio técnico» al ecosistema social*, Valencia, Teorema, 1981.

(1980) *El método, II: La vida de la vida*, Madrid, Cátedra, 1983.

(1982) *Ciencia con consciencia*, Barcelona, Anthropos, 1984.

(1989), «Messie, Mais-non», en Colloque de Cerisy, *Arguments pour une méthode (autour d'Edgar Morin)*, París, Seuil, 1990, pp. 254-268.

(1990) *Introducción al pensamiento complejo*, Barcelona, Gedisa, 1994.

(1994) «Epistemología de la complejidad», en Dora Fried Schnitman (ed.), *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*, Buenos Aires, Paidós, pp. 421-442.