

# **Paradoja y bifurcación. Figuras complejas para tiempos complejos.**

Pedro Giordano.

Cita:

Pedro Giordano (2017). *Paradoja y bifurcación. Figuras complejas para tiempos complejos. XII Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-022/182>

**Título de la ponencia:** Paradoja y bifurcación. Figuras complejas para tiempos complejos

**Nombre y Apellido Autor:** Pedro Martín Giordano

**Eje Temático:** Epistemología y metodología

**Nombre de mesa:** Complejidad y sociología

**Institución de pertenencia:** Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires/Instituto de Investigaciones Gino Germani

**E-mail:** [pedrogiordano83@yahoo.com.ar](mailto:pedrogiordano83@yahoo.com.ar)

**Resumen:**

Desde su inserción en el debate científico a principios de la década del setenta, la teoría de la complejidad se ha convertido en un espacio de investigación en constante crecimiento. Pese a ello, no existe un criterio que unifique los distintos principios que se utilizan para definirla. El presente trabajo se enfoca en las conceptualizaciones de Immanuel Wallerstein y Niklas Luhmann, quienes desde las figuras de la bifurcación (el primero) y de la paradoja (el segundo) introducen su concepción de complejidad en el debate acerca de su caracterización.

**Palabras clave:**

Complejidad – Bifurcación – Wallerstein – Paradoja – Luhmann

## **Introducción**

Desde su inserción en el debate científico a principios de la década del setenta, la teoría de la complejidad se ha convertido en un espacio de investigación en constante crecimiento. Pese a ello, no existe un criterio que unifique los distintos principios que se utilizan para definirla (Reynoso, 2003). Desde campos del saber intrínsecamente diferentes, se la caracteriza como la gran idea del momento (McGlade, 2003), una nueva clase de ciencia (Wolfram, 2002; Prigogine 1996), la próxima gran revolución científica (Sprott1993), un modelo que cambió para siempre la dirección de la ciencia (Dentt, 1999; Morin, 2004). Entre algunos casos que ilustran la incorporación de distintas figuras a la matriz del pensamiento complejo, destacan las nociones de estructura disipativa (desarrollada por el físico ruso Illya Prigogine), autopoiesis (elaborada por los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela), cibernética de segundo orden (promovida por el físico austríaco Heinz Von Foerster) y caos determinista (ideada por el físico-matemático belga David Ruelle).

La problemática de la complejidad supone una novedosa interpretación interdisciplinaria que desafía la tradicional división epistemológica de las áreas del saber, tal como se desarrolló en la universidad moderna; a su vez, en el lenguaje que la rodea destaca el enfrentamiento a los principales supuestos sobre los que se asienta el modelo clásico de hacer ciencia (Wallerstein, 2005). En ese marco, el presente trabajo se enfoca en un par de figuras presentadas por dos de los principales impulsores del uso de la idea de complejidad en el campo de las ciencias sociales: se trata de la noción de bifurcación, acuñada por Immanuel Wallerstein, y de la paradoja, desarrollada por Niklas Luhmann. Teniendo en cuenta que el debate en torno a su significado, su alcance y su utilización es relativamente reciente, se considera que las propuestas de los autores seleccionados representan aportes significativos en el camino hacia el esclarecimiento de la problemática de la complejidad.

### **1. *Áreas del saber, complejidad y bifurcación***

Entre los rasgos salientes del sistema-mundo contemporáneo advertidos por Wallerstein, este trabajo se enfoca en el proceso de conformación de la universidad moderna, cuyo momento fundacional es el divorcio entre filosofía y ciencia, propio del siglo XVIII. A diferencia de la medieval dividida en cuatro facultades (Teología, Medicina, Leyes y Filosofía), en el siglo XIX se verifica una nueva organización en torno a las ciencias y humanidades. De este modo, quedan delimitados campos independientes, conocidos como las “dos culturas” (Snow, 1959): la primera, portadora del conocimiento verdadero a través de la investigación empírica y la comprobación de hipótesis; la segunda, dedicada a hallar lo bueno y lo bello del mundo por medio de una comprensión hermenéutica.

La progresiva diferenciación en el interior de cada rama, estimula la especialización sobre distintos objetos de estudio, cuestión que abre el interrogante acerca de quién debe encargarse de estudiar la realidad social, un tema cada vez más urgente después de la Revolución Francesa. Las ciencias sociales surgen para dar respuesta a esa problemática, ubicándose “en medio, pero no cómodamente en el medio” entre las dos culturas (Wallerstein, 2005: 17). Una vez institucionalizadas, queda configurada la división trimodal de la universidad moderna –ciencias naturales, humanidades y ciencias sociales- que se mantiene estable hasta mediados del siglo XX. Ese momento marca la aparición de movimientos procedentes del interior de las dos áreas más antiguas del saber que socavan los cimientos de esa particular diferenciación epistemológica. Se trata de las *ciencias de la complejidad*, surgidas en el seno de las ciencias naturales y de los *estudios culturales* con origen en las humanidades. Pese a partir de posiciones epistemológicas intrínsecamente diferentes, estos grandes movimientos intelectuales confluyen en una crítica al mismo objeto: la forma predominante de hacer ciencia, desde el siglo XVII, cuya raíz genérica se encuentra en las ciencias naturales y se basa en el modelo de la mecánica newtoniana.

### **1.1. *Las ciencias de la complejidad***

La caracterización de las *ciencias de la complejidad* que efectúa Wallerstein está fuertemente influida por las formulaciones de Ilya Prigogine<sup>1</sup> por ser quien, a su juicio, formula el reto de manera más radical.

En *La nueva alianza* (2004) –escrito en colaboración con Isabelle Stengers–, el físico propone una exposición dialéctica de la historia de la ciencia compuesta por tres momentos. El primero de ellos es la ciencia clásica: cuando la física newtoniana descubre la ley universal que hace referencia al comportamiento de los cuerpos celestes y el mundo sublunar, la hipótesis que señala la posibilidad de encontrar las leyes matemáticas que gobiernan la naturaleza se convierte en el postulado principal de la ciencia moderna. Dicha hipótesis da cuerpo a un conjunto de premisas, que partiendo de sus resultados positivos y sus prometedores desarrollos futuros, se consolidan como el modelo de toda empresa científica y se expanden hacia el resto de las ciencias; las cuales, a su vez, se ocupan de demostrar la validez del método a partir de la experimentación con los objetos específicos de sus propias disciplinas.

En líneas generales, la física clásica estudia los sistemas dinámicos en estado de equilibrio y elabora una metodología para analizarlos que consiste en descomponerlos en partes hasta encontrar sus elementos más simples, de modo de descubrir las leyes que los gobiernan. El modelo se completa con la inclusión de otra premisa: la reversibilidad del tiempo. Entender el tiempo como reversible implica caracterizar al sistema como un estado indiferente a toda temporalidad, dado que se encuentra sometido a una ley que determina su evolución. Para comprender esta cuestión, es necesaria la noción clave de trayectoria, la que alude al conocimiento del estado de una trayectoria simple, de donde es posible deducir simétricamente el resto de sus estados –tanto el pasado como el futuro–. Así entendida, la física newtoniana se basa en el estudio de fenómenos periódicos (las regularidades) que ignoran la dirección del tiempo, pues son concebidos en

---

<sup>1</sup> Los resultados del diálogo entre Wallerstein y Prigogine se encuentran en el informe elaborado por la Comisión Gulbenkian en el libro *Abrir las ciencias sociales* (Wallerstein, 1996). Allí, se resume el debate acerca de la reestructuración de las ciencias sociales llevado a cabo por un grupo interdisciplinario conformado por diez intelectuales provenientes de distintas áreas del conocimiento.

términos de una indefinida repetición del pasado en el futuro. Determinismo y reversibilidad son los pilares de ese ideal clásico que destaca la simplicidad del mundo microscópico, gobernado por leyes matemáticas simples, donde la ciencia se encarga de deducir los efectos de dichas leyes en el resto de los procesos naturales. Si bien a principios del siglo XX la física newtoniana es destronada de su posición hegemónica con los avances científicos provenientes de la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad, sus axiomas principales son reintroducidos y se consolidan dentro de estos nuevos marcos teóricos, razón por la cual en la categoría de “ciencia clásica” quedan incluidos estos dos grandes movimientos.

El principal ataque al modelo predominante se produce con la emergencia de la termodinámica, históricamente denominada ciencia de la complejidad. Su aparición activa el cuestionamiento de los postulados clásicos, hasta el momento intocables; también inicia el segundo momento de la propuesta dialéctica de Prigogine. En contraste con el programa clásico –y su voluntad de descomponer el sistema en piezas más pequeñas (átomos, moléculas, etc.)–, la termodinámica analiza el sistema en su conjunto. Entre sus descubrimientos fundamentales sobresale el que revela que la materia lejos del equilibrio adquiere nuevas propiedades; sus investigaciones se orientan hacia las situaciones de no-equilibrio y no-linealidad, donde predominan las correlaciones de largo alcance las que, lejos de llevar a la desaparición del sistema –como se entendía en el modelo clásico– permiten la construcción de estados coherentes que deben estudiarse para ampliar el horizonte analítico de la física.

En el centro de un debate que culmina con el enfrentamiento entre dos paradigmas, se encuentra la distinta interpretación sobre el segundo principio de la termodinámica, referido a la entropía. El modelo clásico, organizado en torno a la asociación entre orden/equilibrio y desorden/no-equilibrio y dedicado al estudio de los sistemas dinámicos en estado de equilibrio, concibe la entropía como la muerte del sistema: cuando el sistema entra en una situación que lo aleja del equilibrio y ya no tiene posibilidades de volver al él, deja de ser materia de análisis. Prigogine, en cambio, al interesarse por los fenómenos alejados del equilibrio, extrae una conclusión distinta. Al considerar la existencia de dos elementos dialécticos de

toda producción entrópica -uno creador de orden y otro de desorden-, en lugar de muerte ve creación, pues la entropía enfrenta al sistema a una situación de bifurcación que abre dos posibilidades igualmente válidas, siendo imposible determinar *a priori* el resultado de su evolución. La incorporación de la problemática de las bifurcaciones, inaugura la posibilidad de que aparezcan nuevas estructuras surgidas del desorden: las estructuras disipativas, principal objeto de estudio del autor. La especificidad de este sistema dinámico consiste en que, a partir del conocimiento de sus condiciones iniciales, resulta científicamente imposible prever su estado futuro. Ese hallazgo se opone al modelo clásico, según el cual la incapacidad de predicción se debe a una insuficiencia del conocimiento, la que debe ser superada por medio de la experimentación. El estudio de los sistemas alejados del equilibrio, con su concepto de entropía, procede mediante la idea de que su propia naturaleza lo enfrentará a inevitables bifurcaciones con futuros diferentes, imposibles de determinar. Tales formulaciones atacan el corazón del determinismo, piedra de toque de la ciencia newtoniana, con lo que deja de ser el ideal a alcanzar y su lugar es ocupado por la búsqueda de probabilidades.

Una de la tesis principales de Prigogine sostiene la irreversibilidad del mundo complejo, en oposición a la reversibilidad del mundo simple. Su crítica cuestiona la noción clásica de un tiempo que repite indefinidamente el pasado en el futuro, y que lo considera algo exterior a la física, no merecedor de ser estudiado. El giro coloca el tiempo en el núcleo de la ciencia, lo reconoce como el productor de sistemas dinámicos que tienen nacimiento, memoria de su pasado y un futuro abierto. Con ese movimiento, introduce la explicación histórica en el mundo físico-químico, lo que lo lleva a afirmar que cada sistema es un caso particular extremadamente complejo; y que para conocer su comportamiento es preciso comprender su pasado, es decir, el proceso que lo llevó a su estado actual. Este enfoque –sostenido en la irreversibilidad de los fenómenos– promueve una ruptura con toda interpretación simétrica del tiempo, y propone la figura de la flecha del tiempo con la que se intenta dar cuenta de que el futuro de todo sistema se halla circunscripto en su pasado.

En resumen, Prigogine afirma que “nunca podemos predecir el futuro de un sistema complejo” (2006: 27). Por ello, la irreversibilidad y la probabilidad son las únicas certezas que pueden tenerse sobre su próximo estado. Esta perspectiva contiene una noción de racionalidad que va más allá de todo determinismo y de la posibilidad de construir un saber omnisciente capaz de alcanzar un conocimiento infinito. Al dar por tierra con esos postulados, la indeterminabilidad y la incertidumbre se sitúan en el horizonte científico para dar cuenta de que el porvenir se encuentra siempre abierto.

Tenemos entonces, dos modelos aparentemente opuestos: por un lado, la ciencia clásica, tradicional y hegemónica; por el otro, la *ciencia de la complejidad*, novedosa y desafiante. En el tercer y último momento expuesto en *La Nueva Alianza* se encuentra la propuesta para solucionar el problema de la coexistencia de dos ciencias para un solo universo.

Aun cuando la regla son los sistemas en estado de no-equilibrio, Prigogine no niega la existencia de sistemas dinámicos simples en estado de equilibrio, una parte innegable de la realidad física; sin embargo, lo que no acepta es que sean el único objeto de estudio, dado que se trata de casos particulares y excepcionales.

Según su concepción, el universo es uno y su evolución es irreversible, sólo determinada por la flecha del tiempo; en cambio, su interpretación atraviesa una encrucijada entre dos modelos enfrentados. Ante ello, propone una solución cuyo fundamento reposa en una metamorfosis de la ciencia que sintetice la dialéctica entre mecánica y termodinámica; que supere la aparente oposición entre lo simple y lo complejo, lo que permanece y lo que se transforma, lo reversible y lo irreversible. Para que la metamorfosis se concrete, es imprescindible dejar de lado el monólogo propuesto por el modelo clásico, con una naturaleza pasiva a la manera de un autómatas sujeto a leyes matemáticas a descubrir, de modo de predecir su futuro. En su lugar, se opta por entablar un verdadero diálogo que permita al pensamiento salir de su encierro y disponerse a descubrir aquello que se encuentra más allá de él. Un diálogo necesario para que la ciencia pueda reconocerse como parte de la cultura y tomar conciencia de que los problemas



culturales afectan directamente todas sus investigaciones. Solo así podrá forjarse una nueva alianza entre el hombre y la naturaleza.

## 1.2. *Los estudios culturales*

Con una posición epistemológica diferente, desde el campo de las Humanidades emerge una serie de discursos que, por caminos diferentes, también se enfrentan a los postulados de la ciencia clásica. Se trata de los *estudios culturales* originados a mediados del siglo XX, cuando Richard Hoggart (fundador del Centro de Estudios Culturales Contemporáneos) etiqueta a un conjunto de estudios que intentan diseñar categorías analíticas para dar cuenta de la cultura de los nuevos trabajadores<sup>2</sup>. Su argumento se sustenta en la posibilidad de explicar los productos de la cultura a través de las estructuras del sistema. En 1968, los planteos de esta corriente comienzan a expandirse al calor de sus críticas a las teorías liberales y a las de la vieja izquierda, pensamientos que dominaban desde posiciones ideológicas antagónicas el campo de las humanidades. Las primeras se cuestionan por estudiar los productos de la cultura a partir de normas estéticas tradicionales y conservadoras; las segundas, por desarrollar explicaciones unilineales provenientes de la economía política. Ambas tradiciones, fundamentales para que las humanidades se institucionalizaran, constituían un dogma opuesto a la ciencia, por lo que no se dedicaban a formular enunciados teóricos, sino a consolidar sus logros estéticos sobre las ideas de lo bueno y lo bello. Los *estudios culturales* denuncian esos logros por su conversión en cánones universales, atemporales y deterministas que se vuelven obsoletos para comprender los productos culturales. En virtud de que a su juicio toda actividad es producida dentro de un contexto social, abandonan la tradición humanista y optan por el estudio de la cultura como una cuasi-disciplina.

Su consolidación se lleva a cabo en torno a tres temas principales: la centralidad de los estudios de género y de las investigaciones no-eurocéntricas; el valor otorgado al análisis local mediante una nueva actitud hermenéutica, donde el lenguaje ocupa un lugar privilegiado; y el escepticismo acerca de los méritos del

---

<sup>2</sup>Entre los principales referentes de este movimiento se destacan Raymond Williams, Edward P. Thompson, Stuart Hall y Paddy Whannel.

progreso tecnológico impulsado por los estudios ecológicos. Sobre la base de dichas temáticas, los *estudios culturales* desafían los paradigmas teóricos existentes y minan la distinción entre ciencias sociales y humanidades.

### 1.3. Bifurcación

Para caracterizar la particular interacción entre el modelo clásico de hacer ciencia y el desafío que presentan las ciencias de la complejidad, Prigogine utiliza la figura de la bifurcación. A tal fin, distingue los procesos “entre” bifurcaciones, de los procesos “en” situación de bifurcación. Los primeros son los fenómenos que estudia el modelo clásico y se los puede identificar como el momento de funcionamiento regular del sistema, razón por la cual es válido interpretarlos como procesos deterministas. Pero los segundos, objeto de estudio de las *ciencias de la complejidad*, se refieren al momento en que el sistema se enfrenta a una situación de bifurcación que abre dos posibilidades. Al ser su evolución imposible de predecir para el investigador, el principio del determinismo debe reemplazarse por la búsqueda de probabilidades. Si se incorporan las dos explicaciones a la observación de los sistemas, es posible obtener una imagen más amplia de su comportamiento.

Uno de los objetivos de Wallerstein consiste en traducir estos temas al lenguaje de las ciencias sociales. Un ejemplo de este intento es el concepto de sistema-histórico, con el cual busca reconciliar la dicotomía entre los análisis históricos y los sistémicos. Dentro de un sistema-histórico es posible interpretar los procesos “entre” bifurcación como cambios “en” el sistema, como regularidades o ritmos cíclicos; los procesos “en” bifurcación, en cambio, toman la forma de crisis, transformaciones o tendencias seculares. Los análisis de sistema-mundo deben dar cuenta de ambos para poder superar la aparente contradicción entre aquello que está en constante cambio, pero que también, esencialmente, se mantiene.

La idea de bifurcación conduce a una de las principales consecuencias que Wallerstein extrae del doble golpe asestado por *las ciencias de la complejidad* y *los estudios culturales* al modelo clásico: la “incertidumbre del saber”, nuevo horizonte de posibilidades de toda actitud científica. El logro de esos movimientos

cuestionadores, aduce, es la apertura hacia un campo donde no cabe la verdad absoluta y donde las nociones de determinismo, linealidad, reversibilidad y equilibrio no convergen en un punto de llegada. En el sistema-mundo moderno, la ciencia se encarga de fijar certezas sobre la forma de conocer el mundo; gestiona la forma de la verdad, mientras las humanidades se ocupan de la forma de lo bueno y lo bello. Las *ciencias de la complejidad*, con sus principios de irreversibilidad, flecha del tiempo, relaciones no lineales y no equilibrio, y los *estudios culturales* con su sentencia de que la ciencia siempre es un producto de la cultura a la cual pertenece, tienden un manto de duda sobre dichas certezas. Estas apreciaciones señalan que el futuro es intrínsecamente incierto; por ello la incertidumbre debe constituirse en piedra angular de toda empresa científica. El pensamiento complejo nos aleja de aquello que nos es conocido y familiar, desafiando a contemplar nuevas variables para realizar afirmaciones (Wallerstein, 1998; 2002; 2005).

## **2. Teoría de sistemas, complejidad y paradoja**

Fuera de toda duda epistemológica, el puntapié inicial de la Teoría General de Sistemas de Niklas Luhmann es la afirmación acerca de la existencia fehaciente de sistemas. Desde allí, comienza a edificar los distintos niveles de su Teoría de la Sociedad, un inicio que en sí mismo encierra una problemática que requiere aclaración: no es lo mismo determinar el punto de partida de una teoría, que establecer su máximo nivel de abstracción. Para la Teoría General de Sistemas hay que algo que se encuentra más allá de toda operación sistémica: la complejidad.

Por medio de la distinción entre operación y observación, Luhmann recurre a dos usos de la complejidad: la *complejidad de la operación* y la *complejidad de la observación*, diferencia que requiere especificación. La operación es la reproducción de un elemento de un sistema autopoietico con base en los elementos del mismo sistema; es el presupuesto para la existencia del sistema, el que se reproduce enlazando operaciones. La observación, en cambio, es una operación que produce la diferencia entre indicar y distinguir; es decir que toda

observación genera una distinción inicial que diferencia el espacio en dos al mismo tiempo que indica uno de los lados.

### **2.1. Complejidad de la operación**

Hecha esta salvedad, corresponde desarrollar las connotaciones del primer uso que, a su vez, tiene dos vertientes. En *Sistemas Sociales*, obra de 1984, el autor introduce la Teoría General de Sistemas dentro de la discusión sociológica y propone una primera aproximación a la noción de complejidad sobre la base de los conceptos de elemento y relación. Afirma que una unidad es compleja cuando se halla compuesta por elementos que entrelazan, cuantitativa y cualitativamente, distintas relaciones, y cuando se establecen diversidades secuenciales entre los elementos y sus relaciones, teniendo en cuenta la dimensión temporal. El inconveniente que surge es que si se acrecienta el número de elementos a través de una progresión geométrica –una sucesión en la que cada término se obtiene multiplicando el anterior por una constante, denominada razón o factor de progresión–, se hace imposible establecer qué relaciones se entablarán entre los elementos en cualquier momento. Así, la combinación de las variables (número de elementos, cantidad y cualidad de relaciones, temporalidad) ofrece una imagen de la complejidad como una infinitud inobservable. Luego, surge el problema acerca de las consecuencias que acarrea para una teoría del observador la existencia de una infinitud inobservable. Para resolverlo, se echa mano nuevamente a la diferencia entre punto de partida y niveles de abstracción de una teoría.

En la primer vertiente del primer uso, la complejidad es una unidad de referencia sin límites, interpretación que la jerarquiza como el mayor nivel de abstracción sobre el que se construye la teoría de la sociedad; dado que la complejidad lo abarca todo, más allá de ella no hay nada. Considerada de este modo, se trata de un problema sin solución que necesita una redefinición teórica. La propuesta luhmanniana se vale del desplazamiento de su problematización, a partir de la selección y la aparición de los mecanismos reductores de complejidad.

La segunda vertiente corresponde a la consecuencia que deriva del resultado obtenido: la necesidad de selección. En este sentido, complejidad remite a la falta

de información del sistema para aprehender y describir plenamente tanto al entorno como a sí mismo. Su utilidad se puede apreciar en los sistemas de sentido a la hora de realizar la *re-entry* de la complejidad del sistema en el sistema, ya sea en forma de concepto, magnitud desconocida, factor de miedo, inseguridad o riesgo, planeación o excusa. En suma, la distinción entre sus dos vertientes ilustra que los sistemas no pueden comprender su propia complejidad, y mucho menos la de su entorno, pero si problematizarla (Luhmann, 1998a).

## **2.2. Complejidad de la observación**

En *La sociedad de la sociedad* (Luhmann, 1997), plantea el segundo uso de la complejidad, en este caso propio de una Teoría de la Sociedad que da por supuesta la diferencia entre elemento y relación: alude a la “forma de la complejidad” a través de la cual se introduce en el nivel de formación de sistemas. Luhmann indica que la principal consecuencia que puede extraerse del primer uso es la “coacción a seleccionar”. Frente a una figura que se exterioriza como el horizonte de todas las posibilidades, la forma<sup>3</sup> establece un límite que traza una distinción entre la complejidad del sistema y la de su entorno. Mientras la segunda se refiere al enlace completo entre los elementos (situación que vuelve imposible conocer sus futuras relaciones), la primera atañe a un enlace selectivo, sólo posible mediante la reducción de complejidad. Reducción de complejidad supone que “el complejo de relaciones de un entramado complejo es reconstruido mediante un segundo entramado de relaciones menores” (Luhmann 1998a: 49). El mecanismo que reduce complejidad y constituye el punto de partida de la Teoría General de Sistemas es, precisamente, el concepto de sistema. El sistema construye su propia complejidad cuando establece los límites con su entorno en una operación que le es exclusiva (clausura operativa) y gracias a la cual produce y reproduce por sí mismo los elementos que lo componen (autopoiesis). Así, el enlace selectivo sitúa, cualifica y establece las relaciones entre los elementos constitutivos del sistema y organiza su propia complejidad. A modo de ejemplo, el

---

<sup>3</sup> La forma es un concepto esencial de la lógica de Luhmann y proviene de la matemática de George Spencer Brown. La forma traza una distinción que produce una separación de dos partes. La forma es un límite, una frontera que diferencia a la parte indicada de la que no lo está, haciendo imposible el paso de una a otra sin cruzarla.

autor indica que ante la infinitud de posibilidades, el sistema social opera clausurado operativamente en la comunicación, esto lo diferencia de otros sistemas complejos (sistemas vivos, sistemas psíquicos) y de sus operaciones (vida y conciencia) y lo limita a enlazar sus elementos (las comunicaciones) con otras comunicaciones. Al igual que en el uso anterior, la incorporación de la dimensión temporal desemboca en la multiplicación de los problemas. En el nivel de la formación de sistemas, el enlace de los elementos sucede en un instante temporalmente ubicado que se corresponde con el acontecimiento. Los sistemas operan recursivamente, reiteran y anticipan operaciones de su pasado y, a su vez, vuelcan toda esa historia en un acontecimiento que es un momento único, irrepetible e impredecible. Dependencia del tiempo e imprevisibilidad indican que la complejidad sólo puede comprenderse retrospectivamente y que su futuro es indeterminado. Cuando se inserta el tiempo en la problemática de la complejidad, en el primer uso se asienta en una secuencia de diferentes estados; en el segundo, indica la simultaneidad de estados establecidos y no establecidos.

### **2.3. Paradoja**

Así como se utilizó la idea de bifurcación para entender la manera en que Wallerstein afronta el problema de la complejidad, en este apartado se realiza un ejercicio similar con la figura luhmanniana de la paradoja.

En principio, una paradoja se presenta cuando las condiciones de posibilidad de una operación son a su vez las condiciones de su imposibilidad. Para graficarla, Luhmann recuerda la paradoja de Epiménides –“esta frase es falsa”–, afirmación que conduce a un callejón sin salida pues no es lógicamente posible establecer su veracidad o falsedad. En lugar de obviarla, de dejarla de lado, Luhmann postula que debe ser el punto de partida de un programa teórico paradójico con el que la sociología pueda, finalmente, alcanzar su unidad. La paradoja tiene el potencial de permitir entender la unidad mediante la diferencia, habilita a introducir lo distinto dentro de lo mismo. Para ello, la paradoja debe ser desarrollada: hay que identificar sus lados y disolverlos mediante distinciones posteriores. De lo que se trata, entonces, es de desparadojizar la paradoja. Así, esta figura se convierte en

una fórmula funcional y pragmática que enlaza las futuras descripciones y observaciones (Luhmann, 1996).

Presentada esta cuestión, la paradoja es un instrumento de vital para abordar la problemática de la complejidad: si se vuelve sobre la distinción entre operación y observación, se puede apreciar que operación indica que el sistema se reproduce de manera paradójica, aunque ello no constituye ningún inconveniente ya que continúa operando ciegamente, sin observar; el problema se presenta con la observación, cuando se plantea la pregunta sobre cómo observa un sistema, o cómo se produce una operación, enfrentándose a su paradoja. Observar es una operación paradójica dado que en un instante actualiza una dualidad (cuyas condiciones de posibilidad son también las condiciones de su imposibilidad) como unidad. A modo de ejemplo, Luhmann afirma que el código moral bueno/malo sea bueno o malo sólo se vuelve problemático para quien observa el código, no para la moral que continúa enlazando comunicaciones (desparadojizando su paradoja) a partir de él.

De manera abierta, en la lógica luhmanniana esta figura enviste contra la idea clásica de determinismo. Una paradoja se presenta cuando el observador realiza una distinción que diferencia lo indicado de lo que no lo está. Dicha distinción establece la contemporaneidad de ambos lados. Los sistemas operan de manera paradójica porque toda observación es paradójica, dado que sus condiciones de posibilidad (lo indicado) son al mismo tiempo las condiciones de su imposibilidad (lo distinguido). La cuestión reside en ver cómo el sistema se desparadojiza, es decir, cómo se reproduce manteniendo los límites que lo separan del entorno. Ambas posibilidades –continuar con los límites o disolverse en el entorno– al presentársele al sistema de manera simultánea, son igualmente válidas.

Así como se enfrenta al determinismo, Luhmann también ataca al postulado clásico de la necesidad: desataca la complementariedad entre las nociones de complejidad y “contingencia”: “complejidad [...] significa coacción a seleccionar. Coacción a seleccionar significa contingencia” (Luhmann 1998a: 48). Desde la tradición aristotélica, contingencia enuncia todo aquello que no es ni necesario ni

imposible. Dentro de la Teoría General de Sistemas, toda selección realizada por un sistema es contingente porque es la unidad de la diferencia entre lo actual y lo potencial. Reintroducido en la temática de la complejidad, el concepto de contingencia significa que cualquier tipo de relación entre elementos que establezca un sistema, también podría ser de otro modo; además, indica que el observador siempre puede observar de otra manera.

Los sistemas –mecanismos reductores de complejidad– enlazan sus elementos y establecen relaciones entre ellos de manera contingente. Es decir que tales relaciones siempre podrían ser de otro modo, lo que hace desaparecer cualquier tipo de necesidad. Ahora bien, esto no significa que la teoría no pueda realizar ninguna afirmación ni determinar patrones de comportamiento de los sistemas. Según la Teoría General de Sistemas, los sistemas se encuentran estructuralmente determinados y la estructura limita la posibilidad de relacionar sus elementos. Sin embargo, incluso cuando se hace referencia a los sistemas estructuralmente determinados, la estructura limita sus relaciones posibles, pero no es su factor productor. Lo que da origen a la autopoiesis es la operación propia del sistema. Las estructuras solo comienzan a producir efectos una vez que el sistema ya ha puesto en marcha sus operaciones; recién a partir de ese momento, puede hablarse de determinación estructural. En conclusión, el postulado de la contingencia obliga a la teoría a dar cuenta de la estructura del sistema; a explicarla, a determinar su inicio y establecer el momento en que es cambiada por otra. Dado que sus relaciones siempre pueden ser de otro modo, la contingencia desafía a la teoría a explicar el porqué de la estabilidad de un sistema.

### **3. Conclusión**

Bifurcación y la paradoja son figuras escogidas por nuestros autores para enfrentarse al modelo clásico de ciencia, elaborado por la física y más tarde adoptado por otras áreas del saber, en donde la necesidad y el determinismo destacan como pilares. Según el punto de vista de Wallerstein, las “ciencias de la complejidad” son las primeras en alzarse contra este ideal científico. Es posible dictaminar que las construcciones analíticas de nuestros autores en cuestión



forman parte de ese movimiento, dado que las dos proponen desprenderse de dichas premisas y promueven nuevas formas de acercamiento al objeto de estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- CORSI, G., E. ESPOSITO y C. BARALDI, (1996). *Glosario sobre la teoría social de NiklasLuhmann*, Barcelona:Anthropos Editorial.
- DENT, E. (1999). "Complexity Science: A worldview shift", en *Emergence*, 1(4): 5-19.
- LUHMANN, N. (1996). *Introducción a la teoría de sistemas*, México: Universidad Iberoamericana A.C.
- LUHMANN, N. (1996). *La ciencia de la sociedad*, México: Universidad Iberoamericana A.C.
- LUHMANN, N. (1998a). *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*, Barcelona: Anthopos Editorial.
- LUHMANN, N. (1998b). *Complejidad y modernidad. De la unidad a la diferencia*, Beriain, J. y J.M. García Blanco (comps.), Madrid:Trotta.
- LUHMANN, N. (2006). *La sociedad de la sociedad*, México: Editorial Herder.
- MATURANA, H. y VARELA F. (1973). *De máquinas y seres vivos*, Santiago, Editorial Universitaria. [6a edición, Buenos Aires Lumen, 2004].
- McGLADE, J. (2003). "The map is not the territory: complexity, complication, and representation". En *Complex systems and archaeology: Empirical and theoretical applications*, A. Bentley y H. Maschner (comps.). Salt Lake City, University of Utah Press., pp. 111-119.
- MORIN, E. (2003). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, Gedisa.

- PRIGOGINE, I. (2006). *El nacimiento del tiempo*, Buenos Aires: Tusquets Editores.
- PRIGOGINE, I. e I. STENGERS (2004). *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*, Madrid: Alianza Editorial.
- REYNOSO, C. (2006). *Complejidad y caos. Una exploración antropológica*, SB, Buenos Aires.
- RUELLE, D. (1990). "Deterministic chaos: The science and the fiction", en *Proceedings of the Royal Society of London, A*, 427: 241-248.
- SPROTT, J. (1993). *Strange attractors: Creating patterns in chaos*. Nueva York, Henry Holt.
- VON FOERSTER, H. (2006). *Las semillas de la cibernética*, Barcelona: Gedisa.
- WALLERSTEIN, I. (1996). *Abrir las ciencias sociales*, Buenos Aires: Siglo XXI.
- WALLERSTEIN, I. (1998). *Impensar las ciencias sociales*, Buenos Aires: Siglo XXI.
- WALLERSTEIN, I. (2002). *Conocer el mundo, saber el mundo. El fin de lo aprendido, una ciencia social para el siglo XXI*, Buenos Aires: Siglo XXI.
- WALLERSTEIN, I. (2005a). *Las incertidumbres del saber*, Barcelona: Editorial Gedisa.
- WOLFRAM, S. (2002). *A new kind of science*. Champaign, Wolfram Media.