

CONGRESO MUNDIAL POR EL PENSAMIENTO COMPLEJO

Los desafíos en un mundo globalizado

París, 8 y 9 de diciembre de 2016

Las vertientes de la complejidad. Diferencias y convergencias.

Pensamiento sistémico, ciencias de la complejidad, pensamiento complejo, paradigma ecológico y enfoques holistas.

Les versants de complexité. Différences et convergences.

Pensée système. sciences de la complexité, pensée complexe, paradigme écologique et approches holistiques

Enrique Luengo González*

Eje el conocimiento del conocimiento

Resumen

El término *complejidad* es un término que aparece asociado a diversas vertientes. Así, se habla de sistemas complejos, ciencias de la complejidad, pensamiento complejo, paradigma ecológico o enfoques holistas. Una tarea pendiente es profundizar el diálogo y el debate abierto, crítico y propositivo entre estas aproximaciones. El presente trabajo es una propuesta de diálogo entre estas vertientes, no para lograr su unidad, sino para hacerle justicia a buena parte de su discurso que invita a la articulación y apertura. Este escrito, por tanto, se propone comunicar y distinguir, más que solamente separar.

Palabras clave

Complejidad; pensamiento complejo; ciencias de la complejidad.

Resumé

Le mot complexité est un concept qui apparaît associée à points de vue divers. On parle ainsi de systèmes complexes, de sciences de la complexité, de pensée complexe, de paradigme écologique ou d'approches holistiques. Une question en suspens est celle d'approfondir le dialogue et le débat ouvert, critique et constructif entre ces approches. Le travail présent est une proposition de dialogue entre ces points de vue, non pour obtenir son unité, mais pour faire justice à une bonne partie de ces discours qui invitent à l'articulation et l'ouverture. Cet écrit se propose, donc, de communiquer et de distinguer, plus que uniquement de séparer.

Mots clé

Complexité, pensée complexe, sciences de la complexité.

* Coordinador de investigación del Centro de Investigación y Formación Social del ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara, México. Doctor en ciencias sociales interesado en temas de epistemología de la complejidad, métodos en ciencias sociales e innovación universitaria. luengo@iteso.mx

1. Introducción

Las preguntas y las búsquedas se multiplican hoy día. La inconformidad ante las situaciones cotidianas que presenciamos impulsa el surgimiento de otras posibilidades de concebir y construir nuestro mundo. Es decir, no solamente nos aventuramos a experimentar otras maneras de hacer o reconfigurar nuestra realidad sino también estamos explorando otras formas para pensarla y conocerla.

Efectivamente, una nueva maneras de pensar y conocer, de nuevos lenguajes y métodos, de nuevas formas de organización y de investigación están emergiendo fuertemente. De igual manera, este nuevo paradigma del conocimiento está cuestionando o poniendo en evidencia los límites de lo que se había considerado la visión dominante de hacer ciencia.

El presente artículo pretende mostrar una de las grandes avenidas o corrientes que están impulsando otras maneras alternativas de pensar y conocer nuestra realidad, esta es, el *paradigma de la complejidad*¹ con sus diversas vertientes en proceso de construcción.

En este escrito pretendo iniciar un diálogo abierto y propositivo entre las distintas vertientes de la *complejidad*. Tarea que considero necesaria, pues, de no ser así, podríamos estar reproduciendo la separación y diferenciación del conocimiento que el mismo *paradigma de la complejidad* critica. El riesgo en el que podemos caer los interesados en la *complejidad* es el no sostener diálogos con otras aproximaciones que consideremos remotas o equivocadas o, en el mejor de los casos, relacionándonos sólo en oposición hipercrítica a ellas y, en muchos casos, sin el conocimiento o con un conocimiento superficial de las corrientes que se cuestionan.

De esta manera, el proceso constitutivo de la *complejidad* puede ir derivando en diversas tendencias o, aún, en crecientes sub-interpretaciones que pueden llegar a constituirse (paradójicamente) en concepciones cerradas. Asumiendo, así, cada una sus propios fundamentos y radicalizando sus diferencias con otras aproximaciones, para crear o endurecer sus propias fronteras con el propósito de salvaguardar su “pureza” de la contaminación de otras perspectivas.

¹ No existe un acuerdo unánime en concebir la *complejidad* como un nuevo paradigma. Si bien la mayoría de autores que se adscriben a alguna vertiente de la complejidad así lo reconocen.

2. El paradigma emergente de la complejidad.

Desde hace algunos pocos decenios, ha ido surgiendo y ampliando su presencia lo que se ha denominado el *paradigma de la complejidad*. Es decir, ha venido emergiendo un grupo de diversos enfoques, modelos de ciencias y disciplinas, de procedimientos y herramientas, de visiones integrales de la realidad o percepciones que buscan articular e integrar diversos tipos de conocimientos.

El estudio de la *complejidad* ha sido un tema para las ciencias contemporáneas, pero también para la reflexión filosófica, ética y política. Es más, pudiéramos añadir que también ha sido una aportación para comprender desde otras miradas, en el espacio entre las fronteras del conocimiento científico y no científico, temas como la la salud, la psique humana y diversos tipos de cosmovisiones para estar y actuar en el mundo.

El *paradigma de la complejidad* está constituido por una diversidad de teorías que asumen la complejidad de la realidad y de la cognición de la misma. Se habla de teorías de la complejidad, en plural, porque por el momento no existe una visión unificada ni una síntesis de este paradigma en construcción. Además, la noción de *complejidad* es un concepto con historia y tiene connotaciones distintas en algunas disciplinas y en el lenguaje común, por lo que no existe actualmente una definición consensada ni un acuerdo unánime de cómo medirla u observarla.

Por tanto, el *paradigma de la complejidad*, la *complejidad en general* o, simplemente, la *complejidad* – términos que utilizaremos como sinónimo en este escrito –, en su estado actual de desarrollo, es identificado más como un marco de referencia que como una teoría unificada (Byrne y Callaghan, 2014: 79).

La noción de *complejidad*, en una primera aproximación, remite a un conjunto (*totalidad, sistema, unidad, etc.*) compuesto por elementos heterogéneos articulados entre sí de manera orgánica (o *sistémica*) y en constante proceso de transformación. En este sentido, la *complejidad* se opone a la dispersión o disolución, pues supone un principio que implica pensar en el mantenimiento y, a la vez, transformación de fenómenos organizados.

Así, la *complejidad* en sus diversas vertientes remite a las ideas o conceptos que favorecen la concepción de conjuntos en procesos de transformación, tales como (co)evolución, interacción, retroacción, no linealidad, emergencia, sistemas fuera de

equilibrio, orden/desorden, autoorganización, entre otros conceptos.² Si bien, la manera como se definen cada uno de estos términos tiene o puede tener un matiz específico en cada una de estas aproximaciones.

2.1 Las vertientes de la complejidad.

En una concepción amplia e inclusiva, que privilegia las confluencias de distintas vertientes que pueden incluirse en el *paradigma de la complejidad*, podemos identificar: el *pensamiento o enfoques sistémicos*, el *pensamiento complejo* y las *ciencias de la complejidad*.

Todas estas vertientes mencionadas hacen referencia a la *complejidad* y se autoconciben como propuestas complejas. Describimos a continuación, de manera sucinta cada una de ellas:

- El *pensamiento o enfoques sistémicos*.- Es una de las primeras vertientes de la *complejidad* que piensa en términos de conectividad, relaciones y contexto. Entiende los sistemas como totalidades integradas cuyas propiedades no pueden reducirse a sus partes y que, por el contrario, en conjunto producen propiedades emergentes. El pensamiento sistémico pone atención a las redes de relaciones imbricadas dentro de redes mayores, las cuales se interrelacionan, a su vez, con un contexto, entorno o medio ambiente.
- El *pensamiento complejo*.- Esta vertiente de corte más epistemológica o de un método general ofrece ciertos principios generativos del conocimiento, es decir, criterios básicos que posibilitan la generación del conocimiento complejo y de sus operaciones cognitivas. Así mismo, elabora grandes teorías abarcativas sobre la complejidad de la realidad. Edgar Morin es considerado como uno de los pilares o padres del *pensamiento complejo*.
- Las *ciencias de la complejidad*.- Estas ciencias se conciben como ciencias de la síntesis. Para este propósito privilegian como herramientas de trabajo un conjunto de modelos de simulación, algoritmos y formalismos, a través de recursos computacionales o informáticos que permiten la aplicación de sus resultados a problemas concretos. Ejemplos de estas ciencias son: la

² Dado el propósito de este trabajo no desarrollamos la definición general y particular de estos conceptos. Para ello remitimos a algunas lecturas clásicas y otras nuevas de autores identificados con estas diversas vertientes. Cfr. Lewin (1995), Morin (1990), Garrido et al (2007), Capra (1998), Tom Jörg (2011) Byrne y Callaghan (2014).

termodinámica del no equilibrio, la teoría del caos, los fractales o geometría fractal, la vida artificial y las ciencias de redes.

Otras vertientes de la *complejidad* que pudieran sumarse a estas principales avenidas y que de alguna manera se relacionan con ellas, son:

- El *paradigma ecológico*.- Frente a una visión del mundo que desconecta patológicamente al ser humano con sus fundamentos físico-biológicos, es decir, con la naturaleza, ha ido construyéndose con determinación y fuerza el llamado *paradigma ecológico*. Este paradigma se ha venido elaborando no sólo con las críticas al modelo depredador de la civilización occidental, sino también con las aportaciones de nuevas teorías y disciplinas científicas como la ecología, el pensamiento sistémico, la teoría de sistemas vivos y la termodinámica. Es una vertiente que pretende la comprensión de los complejos y altamente integrados sistemas vivos, los cuales se interrelacionan en varios niveles.
- Los *enfoques holistas*.- Existen diversos derroteros de exploración en esta aproximación, algunos de ellos intrépidos. La característica principal de la complejidad en esta búsqueda es el énfasis en concebir e interpretar la realidad como un *Todo*, de ahí su nombre, *holismo*. Escuchamos hablar en esta vertiente de la *salud holista*, de la *consciencia holista* o de una *visión holista de la realidad física* -por ejemplo, la *totalidad imbricada* de David Bohm (1998).

Dado el propósito y dimensiones de este escrito me abocaré a enlistar algunas características que comparten las vertientes antes mencionadas, dejando de lado la tarea de profundizar la descripción y las relaciones de similitud y diferencia que se encuentran entre el conjunto de estas cinco aproximaciones de la *complejidad*.

2.2 Principios o rasgos básicos compartidos del paradigma de la complejidad.

Es posible señalar algunos principios o rasgos básicos que comparten distintas versiones de la *complejidad*, si bien, tal como lo señalé, pudiera haber algunas connotaciones particulares en algunas de las vertientes. Estas características compartidas, junto con otras más que por razones de espacio no planteo, pueden ser un punto de partida para iniciar un diálogo prometedor entre las distintas tendencias de la *complejidad*. Algunos de los principios de la *complejidad* sobre los cuales existen ciertas semejanzas o

similitudes entre el *pensamiento sistémico*, el *pensamiento complejo*, las *ciencias de la complejidad*, el *paradigma ecológico* y los *enfoques holistas* son las siguientes:³

- La complejidad como síntesis y potencial integrativo.
- La visión inter y transdisciplinar.
- La oposición a la ciencia normal o a la ciencia moderna convencional.
- El estudio del cambio y el papel del tiempo.
- La no-linealidad de la realidad y la incertidumbre.
- La revisión de la causalidad clásica y la complejidad.
- La capacidad autoorganizativa de los sistemas y el surgimiento de emergencias.

A este inicial enlistado pudieran añadirse algunos otros rasgos, tales como: entender que la complejidad es un proceso siempre en evolución y, por tanto, inacabado; simultáneamente dependiente y autónomo en relación a su contexto; irreversible en su desenvolvimiento al considerarse el tiempo; que incluye al sujeto que conoce en el objeto de conocimiento; etc.

Siguiendo esta vía comparativa se pudiera profundizar el estudio de lo que comparten, distingue o, aún, potencialmente se complementa entre las distintas vertientes de la *complejidad*.

2.3 Comparación entre las diversas vertientes de la complejidad. Una propuesta de inicio.

El esquema que a continuación presentamos es una matriz que tiene la intención de explorar diferencias y complementariedades entre las diversas versiones de la *complejidad*. Una matriz, como su nombre lo indica, pretende dar nacimiento a algo; hace surgir otras partes de sí misma, permitiendo el crecimiento o la ampliación de su complejidad en la medida en que se torna fértil a través del tiempo. Esta es la intención del esquema.

Quisiera señalar varias advertencias en relación a la lectura de la matriz que se presentará a continuación:

- Primero, en el esquema se señalan los énfasis en las características de cada una de las vertientes.

³ Señalo brevemente sólo algunas características compartidas dado el limitado espacio disponible de este documento.

- Segundo, las vertientes son entendidas asumiendo su diversidad, es decir, al interior de cada una de esas vertientes existen tendencias. En el esquema hacemos mención a la tendencia dominante o más conocida.
- Tercero, habría que asumir que la clasificación es estática y que sería más conveniente pensarla en términos de procesos. Por tanto, habría que considerar que el intento de una clasificación de tipos de vertientes tendría que estarse relaborando constantemente.
- Cuarto, si bien reconozco la necesidad de describir o explicitar cada una de las características y clasificaciones señaladas, este limitado escrito nos obliga a dejar esta tarea para un trabajo más amplio.
- Quinto, también deberíamos considerar la postura subjetiva de quien elabora o propone la clasificación de las vertientes, pues lo hace desde una postura y una lectura en torno a la *complejidad*.

He aquí pues una comparación inicial sobre la que pudiéramos empezar a reflexionar y a dialogar en torno a lo que une y separa a las distintas vertientes de la complejidad. En otras palabras, la matriz pretende facilitar la búsqueda de procesos de interacción que generan *similitudes, complementariedades o diferencias* entre estas aproximaciones.

Esquema⁴

COMPARACIÓN ENTRE LAS VERTIENTES DEL PARADIGMA DE LA COMPLEJIDAD

| Característica | Pensamiento Sistémico | Ciencias de la complejidad | Pensamiento complejo | Paradigma Ecológico | Enfoques holistas |
|---|---|--|---|---|--|
| Enfoque | Enfoque ingenieril y técnico (1era etapa) y científico (2a etapa) | Enfoque científico | Enfoque filosófico y ético - político | Enfoque en las ciencias de la vida | Enfoque humanista y cosmovisión |
| Epistemología (ámbito y fronteras) ⁵ | Epistemología en el ámbito de la ciencia | Epistemología en el ámbito de la ciencia | Epistemología más allá de las ciencias | Epistemología en el ámbito de la ciencia | Epistemología más allá de las ciencias (realidad no es puramente racional) |
| Finalidad o apuesta | Ciencias y técnicas aplicadas a diversos ámbitos o campos | Ciencias para sostener la vida y enfrentar el futuro | Pensamiento, conocimiento alternativo y reformas de la vida | Ciencias de los sistemas vivos | Cosmovisión de la vida |
| Pretensión del conocimiento | No pretensión de saber total | No pretensión de saber total | No pretensión de saber total | No pretensión de saber total | Conocimiento total o absoluto |
| Interés de una teoría general | Teoría general de sistemas | Teoría general o unificada de la complejidad | Teoría general de la organización y principios generativos del conocimiento | Teoría general de los sistemas vivos Teoría Gaia | Teoría sobre concepciones de la realidad y su devenir |
| Inter o transdisciplina | Interdisciplinar | Inter y transdisciplinar | Transdisciplinar | Inter y transdisciplinar | Transdisciplinar |
| Concepción sobre el proceso de | Sistema y transformación | Tiempo como complejización | Totalidad organizada y | Relación sistema y entorno, evolución | Co-evolución holista (grandes |

⁴ La clasificación tiene propósitos de inteligibilidad, es decir, de facilitar la comparación entre diversas versiones de la complejidad.

⁵ Por *epistemología más allá de las ciencias* entiendo el saber no formal o saber hacer, el conocimiento mítico o simbólico, las implicaciones éticas y políticas del conocimiento, etc.

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
| cambio o transformación | sistémica | (doble flecha del tiempo) | proceso de metamorfosis | eco-sistémica | escalas de tiempo) |
| Énfasis en el estudio de las causas o en el estudio de las consecuencias | Énfasis en las causas (1era generación) y en consecuencias (2ª generación) | Énfasis en las consecuencias o emergencias | Énfasis en las consecuencias o emergencias | Énfasis en las causas y emergencias | Énfasis en los procesos evolutivos del cosmos y la consciencia |
| Implicaciones ético-políticas de la complejidad ⁶ | Aplicaciones científicas y tecnológicas sistémicas sin profunda reflexión ético-política | Aplicaciones científicas y tecnológicas para solución de grandes problemas humanos y naturales | Reflexión filosófica y epistemológica profunda para actuar sobre la sociedad a la que aspiramos (Antropolítica y política de civilización) | Implicaciones ético-políticas de la actuación de los humanos sobre su entorno natural | Implicaciones ético-políticas sobre el estar y actuar en el mundo |
| Apuesta por la reformulación en la organización de las ciencias y de las instituciones educativas | No necesariamente, sino aplicación de la teoría de sistemas en diversas áreas y favorecimiento de la interdisciplina | Sí, a partir de formulación de problemas de frontera. Ciencias cognitivas, de la salud, de la vida, del espacio, de la tierra, de materiales, de la complejidad | Sí, a partir de núcleos organizadores de conocimientos. Ciencias del cosmos, de la atmósfera, de la tierra, de la vida, de lo humano, de la sociedad, de las civilizaciones, del conocimiento | Sí, relación de todas las áreas de conocimiento con los problemas ambientales | Sí, otra relación entre pensamiento científico y otro tipo de conocimientos; otro tipo de formación salud, consciencia y visión holista de la realidad física |
| Comunidades | Redes de | Redes de | Redes de | Redes de | Redes de |

⁶ Entiendo por ello las implicaciones socio-históricas y ético-políticas de los conocimientos y prácticas derivadas de su producción intelectual.

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|
| científicas y redes principales | cooperación, bibliografía y discusión en inglés | cooperación, bibliografía y difusión en inglés | cooperación, bibliografía y difusión en francés y español | cooperación científica, académica y en problemáticas ambientales específicas | cooperación no científicas en el campo de las humanidades |
| Conocimiento y popularidad de las vertientes ⁷ | Popular (pero no es sus aplicaciones tecno-científicas) | Académico y científico | Popular (pero en propuesta educativa y principios básicos) y académico | Popular (pero sin conocimiento científico y técnico), académico y científico | Popular (pero sin profundización de sus concepciones) y en humanidades |
| Algunas de sus tendencias o corrientes | Cibernética (Wiener) Cibernética de 2º orden (Von Foester) Teoría de la autoorganización (Ashby, 1962) Teoría general de sistemas (Bertalanffy, 1968) Sistemas dinámicos Sistemas complejos (García, 2006)) | Termodinámica del no-equilibrio (Prigogine, 1945-77) Teoría del caos (Lorenz, 1964) Geometría fractal (Mandelbert, 1977) Vida artificial (Lagun, 1987) Ciencias de redes (Berbani, Watts...) Lógicas no-clásicas (1950's) | Epistemología de la complejidad (Morin, 1982) Método general de la complejidad (Morin, 1977-2003) | Ecología Teoría general de de sistemas (Bertalanffy, 1968) Teoría de la evolución (Darwin) Termodinámica del no-equilibrio (Prigogine, 1945-77) Teoría de la autoorganización (Ashby, 1962) | Consciencia holista Salud holista Visión holista de la realidad física |
| Principales críticas entre las vertientes | 1. Visión restringida de la complejidad. | 1. Visión restringida de la complejidad con | 1. Énfasis en grandes teorías genéricas de corte | 1. Diversas corrientes dentro del paradigma | 1. Necesidad de mayor rigor científico. |

⁷ En este rubro me refiero al conocimiento que los interesados en la *complejidad* tienen de sus vertientes.

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|
| | <p>2. Suelen referirse más a sistemas que a complejidad.</p> <p>3. Referencias a sistemas complejos rara vez explicitados.</p> <p>4. Cierta ausencia de instrumentos en análisis (sistemas discretos, teoría de conjuntos, etc.)</p> <p>5. En ocasiones, la complejidad se entiende como resultado sintético de múltiples interacciones.</p> | <p>abordajes técnicos y metodológicos con lenguajes formales, matemáticos y computacionales.</p> <p>2. Riesgo de versiones simplistas en estudios sobre humanidades y ciencias sociales.</p> <p>3. Continuidad del dominio de las ciencias “duras”.</p> <p>4. No enfatiza en su epistemología la dimensión ético-política del conocimiento científico y sus aplicaciones.</p> <p>5. Riesgo de subordinar la complejidad al formalismo matemático o computacional.</p> | <p>filosófico y abstracto.</p> <p>2. Ausencia de uso en tecnologías de computación, de herramientas conceptuales y formales aplicables empíricamente.</p> <p>3. Discurso construido por antinomias o polaridades binarias.</p> <p>4. Excesiva consideración al desorden, azar, ruido, error e incertidumbre.</p> <p>5. Carencia de rigor científico, experimental e investigación empírica.</p> <p>6. Falta integrar los avances de la ciencia de la complejidad.</p> | <p>(algunas en continuidad con las ciencia normal y otras rechazando la ciencia normal; algunas articulando sólo ciencias y otras considerando saberes no científicos; algunas con crítica epistemológica y sus impactos ético y políticas y otras ausencia de crítica).</p> <p>2. Falta de claridad en la distinción entre ecología compleja y ecología a secas.</p> | <p>2. Carencia de herramientas para estudiar procesos y estructuras.</p> <p>3. Riesgo de caer en la especulación metafísica.</p> <p>4. Falta autocrítica de su herencia posmodernista.</p> <p>5. Dificultades de operacionalización, aplicación e implementación empírica.</p> |
|--|--|---|---|---|--|

Una vez planteadas algunos de los rasgos, diferencias y críticas de las diversas vertientes de la *complejidad*, cabe preguntarse: ¿son estas características las que sostienen las diversas vertientes?, ¿acaso las diferencias son insalvables?, ¿son más las semejanzas que las diferencias?, ¿es posible trabajar en la complementariedad de estas vertientes?

Las posturas del esquema ayudan a clarificar lo que en la actualidad se desarrolla dentro del *paradigma de la complejidad*, pero no significa que cada una de estas vertientes sean posturas puras. Más bien hay traslapes entre ellas y hay quienes están trabajando en sus intersticios o fronteras.

3. A manera de conclusión o invitación.

Entiendo la *complejidad* como una perspectiva de búsqueda abierta de recursos cognitivos para una más atinada aproximación a la realidad. Me resisto a creer en una sola de sus vertientes o a simplificarla limitándome a una de sus aproximaciones. Por ello, considero que el preguntarse sobre las diferencias y semejanzas entre las distintas vertientes del *paradigma de la complejidad* nos puede ayudar a profundizar la exploración para interrogar con nuevas preguntas a nuestra realidad empírica. De hecho, es viable sostener, como lo han señalado diversos pensadores en distintas épocas, que ninguna perspectiva teórica es suficiente para abarcar la inacabada experiencia de la realidad.

En resumen, el *paradigma de la complejidad* debe estar predispuesto a la crítica, abierto a la discusión y al diálogo, pues sabe que esa es la manera de avanzar en el conocimiento. No al adoctrinamiento, no a la repetición mecánica, no a la falta de preguntas o cuestionamientos.

4. Bibliografía.

Bohm, David (1998). *La totalidad y el orden implicado*, Barcelona, Kairós.

Byrne, David and Gill Callaghan (2014). *Complexity theory and the social sciences. The state of the art*, New York, Routledge.

Capra, Fitjof (1998). *La trama de la vida: una nueva perspectiva de los sistemas vivos*, Barcelona, Anagrama.

García, Rolando (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinar*. Barcelona, Gedisa.

Garrido, Francisco, Manuel González de Molina, José Luis Serrano y José Luis Solana (eds.) (2007). *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*, Barcelona, Icaria/Antrazyt.

Jörg, Tom (2011). *New thinking complexity for the social sciences and humanities. A generative, transdisciplinary approach*, Heidelberg/London/New York, Springer.

Lewin, Roger (1995). *Complejidad. El caos como generador del orden*, Barcelona, Metatemas/Tusquets.

Maldonado, Carlos Eduardo (2016). *Complejidad de las ciencias sociales. Y de otras ciencia y disciplinas*, Bogotá, editorial desde abajo.

Morin, Edgar (1977). *El método I. La naturaleza de la naturaleza*, Madrid, Cátedra.

Morin, Edgar (1982). *Ciencia con conciencia*, Barcelona, Anthropos.

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

Morin, Edgar (2005). *Complexité restreinte, complexité générale*, presentado en el Coloquio “Intelligence de la Complexité: épistémologie et pragmatique, Cerisy La Salle, 26 junio de 2005.

Rodríguez Zoya, Leonardo y Julio L. Aguirre (2011). “Teorías de la complejidad y ciencias sociales. Nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas.” *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, Núm. 30, EMUI Euro-Mediterranean University Institute/Universidad Complutense de Madrid.

Solana, José Luis (2011). “El pensamiento complejo de Edgar Morin. Críticas, incomprensiones y revisiones necesarias”, *Gaceta de Antropología*, 2011, 27 (1)