

## La Gestión ambiental desde una mirada compleja: Una reflexión actual

**Ricardo O. Russo<sup>1</sup>**

[rrusso@ulasalle.ac.cr](mailto:rrusso@ulasalle.ac.cr)

<https://orcid.org/0000-0003-3530-1834>

Universidad de La Salle  
Costa Rica

**Adriana Figueroa**

[pfigueroa@ulasalle.ac.cr](mailto:pfigueroa@ulasalle.ac.cr)

<https://orcid.org/0000-0005-3050-8301>

Universidad de La Salle  
Costa Rica

### RESUMEN

El presente ensayo de opinión intenta describir aspectos de la Gestión Ambiental desde una mirada compleja, considerando que para llevar a cabo una gestión ambiental en el marco del desarrollo sostenible es necesario trascender el enfoque reduccionista y determinista del ambiente. Nos basamos en los conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos descritos por Rolando García que hace un abordaje de la problemática ambiental como un caso concreto de sistema complejo. Siempre considerando que la gestión ambiental es el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades humanas que influyen y modifican el ambiente con el propósito de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales.

Esta concepción de investigación interdisciplinaria trasciende hasta nuestros días como ninguna otra en el pensamiento latinoamericano sobre medio ambiente y desarrollo. En este orden de ideas, los argumentos que manejamos sobre el paradigma de la complejidad están arraigados en condiciones adversas, pero con la esperanza de recuperar y potenciar lo que significa el conjunto de complejidades que conlleva a un pensamiento integrador, amplificador, a la vez que socialmente inclusivo. En otras palabras, una mirada compleja.

**Palabras clave:** *complejidad; pensamiento complejo; sostenibilidad; desarrollo sostenible*

---

<sup>1</sup> Autor Principal

## **Environmental management from a complex look: A current reflection**

### **ABSTRACT**

This opinion essay tries to describe aspects of Environmental Management from a complex perspective, considering that to carry out environmental management within the framework of sustainable development it is necessary to transcend the reductionist and deterministic approach to the environment. We are based on the basic concepts for the study of complex systems described by Rolando García who makes an approach of the environmental problem as a concrete case of a complex system. Always considering that environmental management is the set of actions and strategies organizing human activities that influence and modify the environment in order to achieve an adequate quality of life by preventing or mitigating environmental problems. This conception of interdisciplinary research transcends to this day like no other in Latin American thinking on environment and development. In this vein, the arguments we use about the complexity paradigm are rooted in adverse conditions, but with the hope of recovering and enhancing what is meant by the set of complexities that lead to integrative, amplifying, as well as socially inclusive thinking. In other words, a complex look.

**Keywords:** *complexity; complex thinking; sustainability; sustainable development*

*Artículo recibido 15 marzo 2023*

*Aceptado para publicación: 15 abril 2023*

## INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental se refiere a la administración y manejo de todas las actividades humanas que influyen en el medio ambiente. Considerando que a ese conjunto de acciones están asociadas estrategias para organizarlas, de manera que influyan y modifiquen aspectos del ambiente, con el propósito de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo y mitigando los problemas ambientales. En otros términos, la gestión ambiental es el conjunto de actividades humanas que tienen por objeto el ordenamiento racional del ambiente. A ese conjunto de acciones que desarrolla la gestión ambiental, se integra el estudio de impacto ambiental (EIA), como instrumento que describe en detalle las características de un proyecto o actividad y proporciona una prospectiva para predecir, identificar, e interpretar en forma matricial el impacto que cada acción futura tendrá sobre cada uno de los factores ambientales (suelo, vegetación, calidad del aire, modificación del clima, alteración del recurso hídrico, entre otros muchos) y a la vez permite identificar, interpretar y describir las acciones necesarias para minimizar, mitigar, los efectos adversos significativos sobre el ambiente. Todo esto hace que la gestión ambiental pueda considerarse como un sistema complejo con límites o alcances, entradas, salida y componentes múltiples con interacciones rizomáticas.

Lo anterior permite afirmar que el conjunto pueda enmarcarse en la teoría de la complejidad, la que según diversos autores, es un conjunto de teorías, que van desde la teoría de los sistemas de Von Bertalanffy, de los sistemas dinámicos, a la teoría de los sistemas adaptativos complejos, pasando por la dinámica no lineal, la teoría del no-equilibrio y la teoría del caos.

El paisaje que se presenta describe la percepción que existe acerca de la complejidad en la ciencia. Según Reynoso (2006) es una propuesta controversial, por una parte es una tendencia científica surgida en la década de los '90 que parece ser capaz de explicar cualquier sistema complejo en función de unas pocas reglas (Lewin 1992), o de acometer los problemas inabordables de la ciencia social; un saber a la altura de los tiempos, una genuina nueva ciencia (Merry 1995), la gran idea del momento (McGlade 2003), una nueva clase de ciencia (Wolfram 2002), la próxima gran revolución científica (Sprott 1993), una fuente de discernimiento que afectará la vida de todos los que viven en el planeta (Brockman 2000), un giro en la concepción del mundo (Dent 1999); un modelo que cambió la dirección de la ciencia para

siempre (Strogatz 2003) y una revolución sólo comparable a la teoría de la relatividad o a la mecánica cuántica (Gleick 1987). Y por otro lado, citados por Reynoso (2006) en su estudio “Complejidad y Caos: Una exploración antropológica” donde también puntualiza que se la considera una moda pasajera que ha recibido más promoción de la que merece (Sardar y Ravetz 1994), un modelo que se ha impuesto en virtud de una buena táctica de relaciones públicas (Dresden 1992), un espacio invadido por personas que se sienten atraídas por el éxito más que por las ideas (Horgan 1996, Ruelle 1991) ”.

Es importante destacar que la percepción acerca de la complejidad puede variar dependiendo de los contextos y las perspectivas. No obstante las controversias dialógicas existentes esta propuesta ha generado un interés creciente en diversas disciplinas científicas y ha contribuido a la comprensión de fenómenos complejos en el mundo natural y social.

En nuestra práctica docente en la Maestría de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible de la Universidad de La Salle, Costa Rica, tomamos a Edgar Morin y su teoría sobre la epistemología de la complejidad, como punto de partida para la elaboración de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, la cual tiene amplia aplicación en el campo de las ciencias sociales, ambientales, de los recursos naturales y de la educación. Es en este ámbito donde se inserta la expresión *pensamiento complejo*, concebida como el pensamiento que trata con la incertidumbre. Es el pensamiento apto para unir, contextualizar, globalizar, pero al mismo tiempo para reconocer lo singular, lo individual y lo concreto.

Lipman (1988) orientó su investigación sobre el desarrollo del *pensamiento complejo* hacia la enseñanza. De ahí concluía que, para lograr una auténtica sociedad democrática, debería existir una transformación de la enseñanza y, propone como innovación educativa, el enseñar a pensar (Arancibia, 2010). El Pensamiento Complejo (PC) es un término acuñado por Edgar Morin (también conocido como el padre del PC); e incluye elementos multidimensionales de la realidad, del mundo, abordando los problemas y fenómenos en su totalidad, teniendo en cuenta las interconexiones e interdependencias de los distintos aspectos que la componen. Se visualiza entonces como una estrategia de pensamiento que refleja los distintos elementos de lo que tenemos al frente, como un todo indisociable. Morin, propone un abordaje multidimensional, basado en tres principios: a) Dialógico; b) De Recursividad; y c) Holográfico. El principio dialógico a menudo se asocia con la comunicación y el lenguaje, y se refiere a la idea de que el significado se crea a través del diálogo y la interacción entre individuos o grupos en

un conversatorio grupal, también denominado comunidades de aprendizaje. Mientras que los principios de recursividad y holografía, a menudo se asocian con la teoría de sistemas y la teoría de la complejidad. La recursividad se refiere a la idea de que los sistemas se componen de subsistemas más pequeños que son a su vez sistemas, y que estos subsistemas se pueden describir utilizando los mismos principios que el sistema más grande. La holografía, se refiere a la idea de que el todo está contenido en cada parte del sistema, y que el sistema puede entenderse examinando cualquier parte de este.

El Ambiente sin duda es un sistema complejo y, como tal, es una representación de una parte de la realidad que se conceptualiza como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los componentes no deberían ser "separables" y, por tanto, no deberían estudiarse aisladamente (García, 2006). En consecuencia, para llevar a cabo una gestión ambiental en el marco del desarrollo sostenible, es necesario apartarse de un enfoque reduccionista y determinista del ambiente. Edgar Morin (1999) en su obra *“Los siete saberes necesarios para la educación del futuro”* nos dice que el conocimiento de la realidad está afectado por una serie de errores mentales, intelectuales, de la razón y de cegueras paradigmáticas. El autor señala que para superar estos sesgos debemos tener en cuenta el contexto, lo global (las relaciones entre el todo y las partes), lo multidimensional y lo complejo.

En la gestión ambiental es necesaria la participación de equipos transdisciplinarios; lo que implica reconocer la imposibilidad de comprender la realidad ambiental y actuar racionalmente sobre ella, desde una única disciplina; así como la validación de las diversas subjetividades que participan en la acción ambiental. Esto, porque la realidad del ambiente es compleja y, en consecuencia, cuando abordamos la gestión ambiental, debemos analizar y comprender esas multidimensionalidades, lo que conlleva la utilización de múltiples referencias teóricas y prácticas. Así, en nuestro caso, al trabajar en gestión ambiental, la complejidad de los desafíos ambientales actuales requiere la incorporación de diversas miradas, saberes y sentires provenientes de diferentes disciplinas y áreas de conocimiento teniendo en cuenta aspectos biológicos, matemáticos, económicos, físicos, sociológicos, de manejo de residuos, gestión hídrica, ingenierías, cibernética, urbanismo, geografía, entre otros. Así como el diálogo e incorporación de los saberes, experiencias, conocimientos y la participación activa de las personas y comunidades involucradas para lograr una gestión ambiental más justa, equitativa y sostenible en el largo plazo.

## **METODOLOGÍA**

Nuestra reflexión es un ensayo con enfoque cualitativo, basado en revisión bibliográfica y aspectos vivenciales y experienciales obtenidos en nuestra labor docente en la Maestría de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible de la Universidad de La Salle, Costa Rica, en calidades de ex-Coordinador y Coordinadora actual de dicha unidad docente. Por tanto, es un ensayo basado en nuestra experiencia profesional y estructurado con el tema fundamental de nuestro programa académico. Para ello, se realizó una investigación sobre la gestión ambiental y la ciencias de la complejidad que se relacionan con la misma: recopilar datos, hechos y experiencias que apoyen la tesis que la gestión ambiental es un sistema complejo. Se estructuró un documento cuya introducción, desarrollo y conclusiones son reflexiones subjetivas, que no pretenden ser definitivas, sino, simplemente actuales y con probabilidad de ser modificables con la evolución de los criterios en función de la crisis ambiental, el cambio climático, los factores sociales, económicos y políticos que afectan el ambiente y preocupan en función de una ética prospectiva.

## **CONCLUSIONES Y REFLEXIONES**

### **Una nueva interpretación del conocimiento**

En el contexto de la reflexión acerca de la complejidad y la realidad, es importante considerar que un paradigma representa una estructura mental y cultural que sirve de marco para la interpretación de la realidad. En palabras de Edgar Morin, el problema de la complejidad se trata de pensar y de vivir y no significa una conquista del conocimiento, sino de dar una descripción adecuada de la realidad; y que, versiones antagónicas se deben pensar juntas. El objetivo no es conquistar un conocimiento absoluto de la realidad, sino más bien desarrollar una descripción adecuada y completa de la misma que considere todos los aspectos relevantes.

Cuando hablamos de un cambio de paradigma respecto a la comprensión de la realidad, ello incorpora interpretar de una manera multidimensional todos los fenómenos a nuestro alrededor, implica pensar y analizar lo pensado de una manera distinta. Así, las posibilidades de creatividad y capacidad innovadora amplificadas, son una de las consecuencias inmediatas para poder ver lo que ha estado invisibilizado..

Aprender a integrar múltiples disciplinas y reconocer otros saberes, implica resaltar la capacidad de reflexión, innovación y resolución de problemas. Lo que, a su vez, permite incrementar la capacidad creativa y emprendedora y conlleva a una transformación mental. Como integrar consiste en establecer conexiones entre todo tipo de saberes y experiencias, en el caso de la gestión ambiental, las conexiones se hacen con el propósito de que el estudiantado de la Maestría, pueda incorporar el conocimiento biofísico del ambiente, como un todo unificado y no fragmentado.

### **Reflexiones finales**

Para llevar a cabo una gestión ambiental en el marco del desarrollo sostenible, es necesario un enfoque no reduccionista ni determinista del ambiente y, para un abordaje desde la complejidad y el pensamiento complejo en la práctica académica, es necesario tener en cuenta no sólo los aspectos teóricos y conceptuales actuales, sino también la evolución histórica de estos conceptos, así como los factores históricos, culturales y políticos que influyen en la práctica académica.

La relación entre la gestión ambiental y el desarrollo sostenible puede generar estrategias eficientes que reduzcan los niveles de contaminación del planeta, siempre considerando que el desarrollo sostenible debe entenderse como un proceso complejo en el que la sostenibilidad de la dinámica de cambios y modificaciones ambientales, se hace posible cuando interactúan los factores y derechos, económicos, sociales, culturales y ambientales (DESCA).

Si bien existen normas ambientales para implementación de sistemas de gestión ambiental, como la norma ISO 14001, los requisitos para que un sistema de gestión ambiental sea efectivo y pueda ser aplicado en cualquier proyecto, organización, o región independientemente de su tamaño o sector, van más allá de la simple implementación de normas y estándares. Para que un sistema de gestión ambiental sea verdaderamente eficaz, es necesario tener en cuenta una serie de factores clave, como el compromiso y la participación de todas las partes interesadas, la identificación y evaluación adecuada de los impactos ambientales, la definición de objetivos y metas claras, el monitoreo y medición constante de los resultados, así como la mejora continua del sistema en función de los cambios en el entorno y las necesidades de la ciudadanía..

Columbie Puig (2012) visualiza la necesidad de considerar la problemática ambiental desde un enfoque complejo, con base en que la crisis ambiental es también cultural y, que para lograr una relación

armónica entre naturaleza y sociedad “*se requieren nuevas concepciones filosóficas, epistemológicas, axiológicas y cosmovisivas*”; mientras que, Fernández y Gutiérrez (2012) enfatizan en los aspectos de bienestar social, económico y ambiental para las generaciones presentes y futuras.

Si bien, Leff (2013) hace diferencia entre desarrollo sostenible y sustentable, y acepta que ambos conceptos ocultan “*la real crisis ambiental derivada de la actividad económica*”, responsabilizando al modelo capitalista como degradador del ambiente, en complicidad con una sociedad utilitarista que no repara en su entorno, no podemos excluir que integrar consiste en establecer diálogos y conexiones entre todo tipo de saberes y experiencias que se plasman en la gestión ambiental. Todas estas conexiones se hacen con el propósito de que el cuerpo de aprendientes de la Maestría pueda apropiarse del concepto del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad como un todo no fragmentado, aplicable en el proceso integral de la evaluación de impacto ambiental, en la gestión ambiental propiamente dicha, y en sus múltiples acciones remediales.

Estamos de acuerdo con Rivas-Tobar (2009) en que la gestión ambiental es un sistema complejo que requiere un enfoque analítico y estructurado para abordar los desafíos ambientales y que como tales tienen componentes básicos, como límites y condiciones de contorno, elementos y subsistemas, funciones y estructuras; y también que la teoría de la complejidad es una herramienta que permite abordar los problemas ambientales y diseñar soluciones. Somos conscientes que, a pesar de los avances en la gestión ambiental, todavía hay importantes desafíos, inequidades y retrocesos en el desarrollo sostenible.

La gestión ambiental y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero son temas íntimamente relacionados, especialmente en lo que respecta al cambio climático. Para poder reducir las emisiones de manera efectiva, es fundamental identificar a los principales emisores y determinar las acciones más adecuadas para mitigarlos, ya sea a través de la fijación o captura del dióxido de carbono, o mediante la disminución de las emisiones de metano y óxido nitroso. A este respecto, las normas ISO 14000, incluyendo la ISO 14002-1:2019 sobre sistemas de gestión ambiental y la ISO 14006:2020 sobre la incorporación del ecodiseño, proporcionan pautas importantes. Además, las estrategias de economías bajas en carbono y los planes de la norma ISO 14064 ofrecen un marco para la gestión ambiental de procesos en organizaciones y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

También se suman otros Acuerdos voluntarios como EMAS (Eco-Management and Audit Scheme): instrumento de gestión premium desarrollado por la Comisión Europea para que las empresas y otras organizaciones evalúen, informen y mejoren su desempeño ambiental. EMAS es similar a la ISO 14001, pero tiene requisitos adicionales, como informes públicos y verificación por parte de un tercero acreditado. Otra norma, la ISO 50001 también puede ayudar a reducir las emisiones de GEI, porque es un sistema de gestión de energía que ayuda a las organizaciones a mejorar su desempeño energético y reducir los costos. Todos estos aspectos permiten establecer objetivos cuantificables para reducir las emisiones de gases y contribuyen con las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Alarcón Cháires, P.E. (2015). Otras Epistemologías: Conocimientos y Saberes Locales desde el Pensamiento Complejo. Tesis en opción al título de Doctor en Pensamiento Complejo. Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, Doctorado en Pensamiento Complejo. México.  
[https://www.academia.edu/27367993/Pensamiento\\_complejo\\_y\\_saberes\\_locales\\_tesis\\_de\\_doctorado](https://www.academia.edu/27367993/Pensamiento_complejo_y_saberes_locales_tesis_de_doctorado)
- Arancibia, M.D. (2010). Pensamiento complejo. En *Philosophica: Enciclopedia filosófica on line*.  
[http://www.philosophica.info/archivo/2010/voces/pensamiento\\_complejo/Pensamiento\\_Complejo.html](http://www.philosophica.info/archivo/2010/voces/pensamiento_complejo/Pensamiento_Complejo.html)
- Bertalanffy, L. von, (1972). Teoría general de sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.  
[https://ia800809.us.archive.org/33/items/TeoriaGeneralDeLosSistemasV4/Teoria%20general%20de%20los%20sistemas\\_v4.pdf](https://ia800809.us.archive.org/33/items/TeoriaGeneralDeLosSistemasV4/Teoria%20general%20de%20los%20sistemas_v4.pdf)
- Columbie Puig, N. (2012). Consideraciones teóricas necesarias acerca de la problemática ambiental desde un enfoque complejo. Revista OIDLES, Vol 6, N° 12: 1-14.  
<https://www.eumed.net/rev/oidles/12/ncp.pdf>
- Fernández, L.; Gutiérrez, M. (2013). Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones. Información Tecnológica, Vol. 24, N° 2: 121-130.  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v24n2/art13.pdf>

García, R. (2006). *Sistemas complejos: Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Madrid: Gedisa.

<https://archive.org/details/garcia-rolando-sistemas-complejos/page/5/mode/2up>

Jones, D. & Culliney, J. (1998). *Confucian Order at the Edge of Chaos: The Science of Complexity and Ancient Wisdom*. *Zygon*, 33 (3):395-404. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/0591-2385.00156>

Juárez Cid, M. del P. (2015). Pensamiento complejo como paradigma educativo en México: implicaciones y retos para la práctica docente. 3er Congreso Latinoamericano de Filosofía de la Educación, FFYL, UNAM, ALFE. Actas, vol., 3. <https://filosofiaeducacion.org/actas/index.php/act/article/view/38>

Leff, E. (2013). La geopolítica de la biodiversidad y el desarrollo sustentable: Economización del mundo, racionalidad ambiental y reapropiación social de la naturaleza. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible (CUIDES), N° 10: 185-209. [https://www.academia.edu/30183371/La\\_geopolitica\\_de\\_la\\_biodiversidad\\_y\\_el\\_desarrollo\\_sustentable](https://www.academia.edu/30183371/La_geopolitica_de_la_biodiversidad_y_el_desarrollo_sustentable)

Lipman, M. (1998). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones de la Torre. <https://ia903101.us.archive.org/35/items/LipmanPensamientoComplejoYEducacin/Lipman%20-%20pensamiento%20complejo%20y%20educaci3n.pdf>

Lleras Manrique, E. (2002). Las comunidades de aprendizaje como ámbitos de construcción de Mundo. *En Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo*. Marco Antonio Velilla, Comp. Medellín: ICFES-UNESCO. pp. 165-181. En: [https://www.academia.edu/32353872/MANUAL\\_DE\\_INIACI3N\\_PEDAG3GICA\\_AL\\_PENSAMIENTO\\_COMPLEJO](https://www.academia.edu/32353872/MANUAL_DE_INIACI3N_PEDAG3GICA_AL_PENSAMIENTO_COMPLEJO)

Max-Neff, M., Elizalde, A. & Openhayn, M. et al. (2010) Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro. *Development Dialogue*, número especial, 96 pp. CEPAUR, Fundacion Dag Hammarskjold. Biblioteca CF+S. En: <http://habitat.aq.upm.es/deh/adeh.pdf>

Morin, E. (1996). *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*. Barcelona: Kairós. 5ª edición en castellano. En: <https://es.scribd.com/document/333345452/Morin-Edgar-El-Paradigma->

Perdido-Ensayo-PDF#

Morin, E. (1996). El pensamiento ecologizado. *Gazeta de Antropología*, 12, artículo 01.

[https://www.ugr.es/~pwlac/G12\\_01Edgar\\_Morin.pdf](https://www.ugr.es/~pwlac/G12_01Edgar_Morin.pdf)

Morin, E. (2002). La noción de sujeto. En: Nuevos paradigmas, cultura y Subjetividad. Buenos Aires:

Paidós. <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-cuyo/bases-psicologicas-para-la-comunicacion-social/morin-edgar-la-nocion-de-sujeto/16532860>

Morin, E. (2002a) Epistemología de la Complejidad. En: Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad.

Buenos Aires: Paidós 29. [https://www.ugr.es/~pwlac/G20\\_02Edgar\\_Morin.pdf](https://www.ugr.es/~pwlac/G20_02Edgar_Morin.pdf)

Morin, E. (2006) Etica, Globalización y Desarrollo Sostenible. En:

<http://www.pensamientocomplejo.com.ar/biblioteca/salaedgarmorin>

Reynoso, C. (2006). Complejidad y Caos: Una exploración antropológica. Editorial SB, Colección

Complejidad Humana, Buenos Aires. En:

[https://www.academia.edu/26265561/Complejidad\\_y\\_Caos\\_Una\\_Exploración\\_Antropológica\\_Carlos\\_Reynoso](https://www.academia.edu/26265561/Complejidad_y_Caos_Una_Exploración_Antropológica_Carlos_Reynoso)

Reynoso, C. (2007). Edgar Morin y la complejidad: Elementos para una crítica. En:

[https://www.academia.edu/57634042/Edgar\\_Morin\\_y\\_la\\_complejidad\\_Elementos\\_para\\_una\\_cr%C3%ADtica](https://www.academia.edu/57634042/Edgar_Morin_y_la_complejidad_Elementos_para_una_cr%C3%ADtica)

Rivas-Tobar, L.A. (2009). Efectos de la Teoría de la Complejidad en la Gestión Ambiental de México.

Instituto Politécnico Nacional, Centro Mario Molina. Ciudad de México. En:

[https://www.researchgate.net/publication/349989398\\_Efectos\\_de\\_la\\_Teoria\\_de\\_la\\_Complejidad\\_en\\_la\\_Gestion\\_Ambiental\\_en\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/349989398_Efectos_de_la_Teoria_de_la_Complejidad_en_la_Gestion_Ambiental_en_Mexico)

Serna, M.E. (2015). Ciencia y Pensamiento Complejo: Desarrollo Transdisciplinar de un Paradigma. 1a

ed. Medellín, Antioquia: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. En:

<https://www.cervantesvirtual.com/obra/ciencia-y-pensamiento-complejo-desarrollo-transdisciplinar-de-un-paradigma-1197579/>

