

## Investigación científica y gestión del conocimiento en el marco de la complejidad para el desarrollo sostenible

Scientific research and knowledge management within the framework of complexity for Sustainable Development

Fecha de presentación: 10/04/2023, Fecha de Aceptación: 18/07/2023, Fecha de publicación: 01/09/2023



Manuel Soto-Licona

E-mail: manuel.soto@lasallistas.org.mx

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9713-984X>

Universidad La Salle de México.

### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Soto-Licona, M. (2023). Investigación científica y gestión del conocimiento en el marco de la complejidad para el desarrollo sostenible. *Revista Ciencia & Sociedad*, 3(3), 212-221

### RESUMEN

El presente estudio es un trabajo documentológico basado en la experiencia académica y producciones actuales acerca de la investigación científica y la gestión del conocimiento con el Desarrollo Sostenible, teniendo como objetivo, explicar los elementos esenciales de análisis y reflexión que lo circundan, considerando factores que conforman la complejidad. Existe un compromiso en el cumplimiento de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible al 2030 promulgados por la Organización de las Naciones Unidas, por lo tanto, hay tiempo de trabajo desde la investigación y gestión para poder coadyuvar en dicha meta. Una revisión sistemática que entrelaza estos constructos reafirma preceptos históricos de la concepción de este modelo de desarrollo, además de evidenciar la realidad y la necesidad urgente de educación y formación en este campo con enfoque interdisciplinario. Los hallazgos demuestran que la investigación debe migrar hacia una metodología de investigación-acción cooperativa o participativa, así como el cuidado de las relaciones intrínsecas del medio ambiente con la sociedad, economía, educación y tecnología que en conjunto pueden resolver los problemas actuales en integración de lo que se conoce como ciencias ambientales.

**Palabras claves:** Complejidad; Enfoque interdisciplinario; Formación; Gestión del Conocimiento; Investigación Científica.

### ABSTRACT

This study is a documentary work based on academic experience and current productions about scientific research and knowledge management with Sustainable Development, with the objective of explaining the essential elements of analysis and reflection that surround, considering factors that make up the complexity. There is a commitment to comply with the Sustainable Development Goals by 2030 promulgated by the United Nations Organization, therefore, there is time to work from research and management to be able to contribute to said goal. A systematic review that intertwines these constructs reaffirms

historical precepts of the conception of this development model, in addition to evidencing the reality and the urgent need for education and training in this field with an interdisciplinary approach. The findings show that research must migrate towards a cooperative or participatory research-action methodology, as well as care for the intrinsic relationships of the environment with society, economy, education, and technology that together can solve current problems in the integration of what is known as environmental science.

**Keywords:** Complexity, Interdisciplinary Approach, Knowledge Management, Scientific Research, Training.

### **INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente estudio se enfoca en explicar los elementos esenciales del Desarrollo Sostenible a partir de la consideración diacrónica que ha tenido este modelo desde su génesis hasta la actualidad, así como la relevancia de la investigación científica y la gestión del conocimiento en las concepciones más adecuadas y pertinentes acercándose a la complejidad para este modelo de desarrollo. La disyuntiva permanente entre el crecimiento de las sociedades y el cuidado del medio ambiente, continúa siendo tema de debate internacional (Hidalgo et al., 2022). Factores tales como la eficiencia económica y la calidad ambiental, han sido elementos escasamente analizados y relacionados para que pueda fomentarse el equilibrio desde la educación y la tecnología. Desafortunadamente, el antropocentrismo ha provocado el descuido de los factores bióticos y abióticos que conforman el medio ambiente.

El Desarrollo Sostenible, desde su concepción en 1972 en la Cumbre Ambiental de Estocolmo, Suecia; ha sido un modelo aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente sin poner en peligro, la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. El Desarrollo Sostenible no es un estado inmutable de armonía, es un proceso de cambio, un estado complejo; los límites del desarrollo no son absolutos, tienen relaciones intrínsecas con la organización social, el desarrollo tecnológico, el impacto en los recursos naturales y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de la actividad humana.

Es en 1992 con la Declaración de Río de Janeiro, donde se asevera que el logro del desarrollo económico está vinculado con la protección del medio ambiente Enkerlin et al. (1997) integran un campo semántico para la sostenibilidad en donde se contemplan las vertientes de ecología, economía y sociedad; además del sobresaliente aporte en cuanto a la formulación de la Agenda 21.

La Organización de las Naciones Unidas en el año 2015, promulga los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible con visión al 2030, determinando que la educación es la base para mejorar la vida y el Desarrollo Sostenible entendido como bienestar social y oportunidades económicas, cuidado del medio ambiente incentivando sociedades más justas. (Jiménez Jiménez, 2020). No está de más, mencionar en estas líneas los 17 objetivos, ya que ayudan a contextualizar y reafirmar los postulados en los que se basa esta dinámica de desarrollo:

- Fin de la pobreza
- Hambre cero
- Salud y bienestar
- Educación de calidad
- Igualdad de género
- Agua limpia y saneamiento
- Energía asequible y no contaminante
- Trabajo decente y crecimiento económico
- Industria, innovación e infraestructura
- Reducción de las desigualdades

## Investigación Científica y Gestión del Conocimiento en el Marco de la Complejidad para el Desarrollo Sostenible

---

- Ciudades y comunidades
- Producción y consumo responsables
- Acción por el clima
- Vida submarina
- Vida de ecosistemas terrestres
- Paz, justicia e instituciones sólidas
- Alianzas para lograr los objetivos

Se ha concebido al impacto ambiental como el cambio estructural y funcional de los elementos ambientales a través del tiempo originado por las actividades del ser humano; para su estudio, el impacto ambiental se ha clasificado en tres clases: ecológico, cultural y socioeconómico. Entre los tipos de impacto ambiental pueden considerarse los reversibles y los irreversibles. En las últimas décadas, también se han desarrollado metodologías para la evaluación del impacto ambiental entendidas como exámenes sistemáticos de las consecuencias ambientales probables de proyectos, actividades, programas, planes y políticas. La idea principal consiste en la identificación de impactos potenciales en el corto plazo, y de impactos significativos en el largo plazo (Espinoza, 2001).

Las evaluaciones pueden ser cualitativas y/o cuantitativas, más allá de su procedimiento, pueden representar sistemas de alerta y derivar en programas de vigilancia ambiental, ya que además incluyen aspectos éticos. Es así como, a partir de este tipo de estudios, se pueden aplicar métodos de prevención, mitigación o compensación de impactos.

Comúnmente en énfasis se concentra en el aspecto ecológico, sin embargo; el aspecto económico subyace en los preceptos y derivaciones dentro del estudio del Desarrollo Sostenible. Por ejemplo, las externalidades son los efectos no contemplados en el mercado de las actividades de producción y consumo; es así como este término, se ha apropiado en cuanto a externalidades negativas, tales como, la contaminación ambiental y la reducción de los recursos naturales. Dichas externalidades se presentan porque no hay eficiencia. En este ámbito, la eficiencia se puntualiza de la siguiente manera:

**Eficiencia social:** Educación ambiental pública, cultura de responsabilidad ambiental, modificación de prácticas que degradan el ambiente, uso y manejo integral de bienes y servicios.

**Eficiencia de mercado:** Permisos de emisión negociable, impuestos ambientales, incentivos fiscales, tarifas sobre bienes.

**Eficiencia económica:** Mejora de la infraestructura, racionalización de los recursos, hacienda pública distributiva, fortalecimiento de programas de desarrollo de tecnología.

De esta forma, las externalidades causan un efecto a la producción o consumo de un bien y a los recursos con los que se produce este bien o servicio, donde el impacto económico no presenta un costo sobre los agentes que provocan de forma directa, sin embargo, son de consideración (Delacámara, 2008; Vázquez, 2014). Al realizar esta consideración es cuando se acrecienta la eficiencia social, de mercado y económica y el consumidor paga por ese bienestar al consumo.

Previamente para hablar de formación, se debe hablar de educación (Pérez et al., 2021); ya que, a partir de la educación, se puede considerar al verdadero fondo semilla que sea la garantía de equilibrio entre crecimiento y medio ambiente. Desde educación inicial hasta educación superior, los tópicos ambientales se abordan someramente, establecer la formación para el Desarrollo Sostenible se dirige principalmente al nivel pregrado y posgrado con planes de estudio específicos.

La investigación científica cobra relevancia al ser un mecanismo para la generación de conocimiento y solución de problemas. Los procesos metodológicos para el Desarrollo Sostenible probablemente no han sido los pertinentes, debido a la consideración del método hipotético-deductivo, por ende, experimental catalogado como el único con rigor científico. Si se ha establecido que el Desarrollo Sostenible es un mega constructo de categorías en diversas dimensiones del ser humano, queda claro que, para realizar

investigación, se requiere de la pluralidad metodológica concebida para las Ciencias Sociales a partir del post-positivismo.

Si bien se ha realizado investigación científica para el Desarrollo Sostenible, el enfoque se dirige a los efectos o resultados que en términos de indicadores mostrados por la CEPAL (2020), marca de estos 72 indicadores sólo 4 de ellos han logrado un avance de acuerdo con los Objetivos del Desarrollo Sostenible y que el 70% de ellos requieren de intervención de políticas públicas y que ello se debe a la recesión provista desde el 2020 por la contingencia sanitaria. Además, se marca que el mejor apoyo para el Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe son las políticas económicas.

Cuando lo que se está por resolver es un estado en el que el problema ya no puede ser resuelto con la Ciencia Normal, entonces rebasa los límites de la Ciencia Aplicada, y surgen incertidumbres que son del tipo epistemológico o ético, así como una serie de desacuerdos entre los diversos actores de ese estado. Todo ese entramado complejo de acciones queda a disposición de la Ciencia Posnormal, que atiende a la metodología de las Ciencias Sociales y que en un conjunto de soluciones para el Desarrollo Sostenible es adecuado seguir haciendo uso de la investigación aplicada que por sí sola no puede dominar el proceso de la toma de decisiones (Funtowicz & Ravetz, 2000).

De esta manera, también es crucial integrar equipos de investigación multidisciplinarios e interdisciplinarios, esto, como una medida para resolver problemas complejos y tomar decisiones en situaciones contingentes. Resulta urgente la elaboración de protocolos de investigación que abarquen aspectos teóricos y metodológicos desde una complementariedad metodológica que dependa de las áreas de conocimiento que intervengan directamente. Los métodos de investigación pueden elegirse entre deductivos, inductivos, sistemáticos, históricos, interpretativos; en franca relación con algunos procedimientos experimentales y cuasiexperimentales.

En cuanto a líneas de investigación, éstas pueden clasificarse de acuerdo con su finalidad, ya sea para la hiper-especialización o para las alternativas de integración de las disciplinas. Lo anterior significa que, la atención a las formas de realizar investigación, sean consideradas en ejes temáticos que permitan la pluralidad metodológica. Se recomienda también abatir el enfoque científico reduccionista, para devenir en equilibrio con métodos cualitativos.

Actualmente se vive una sobre-simplificación de la investigación por el abandono de conocimiento y puesta en práctica de la tipología de la investigación. En múltiples informes de investigación, sean tipo tesis o artículo científico, solo se enuncia el tipo por profundidad, además de considerarlo como si fuese el método de investigación. Caso especial de ampliar esta tipología para efectos del Desarrollo Sostenible. Las investigaciones deberán evidenciar su finalidad, alcance temporal, carácter, naturaleza, profundidad y amplitud.

La investigación científica se dirige al trabajo en equipo interdisciplinar, conjuntando una diversidad de factores y dimensiones para dar respuesta al Desarrollo Sostenible, las interrelaciones entre sus elementos comunes y los principios que establece Morin citado en Acevedo Rueda et al. (2020) respecto al pensamiento complejo, como un proceso de pensamiento organizado de los sistemas, la actuación de investigadores para una intelección más profunda y un enfoque de investigación acorde a las dinámicas sociales, económicas, ambientales y políticas.

La gestión del conocimiento hoy en día implica pertenecer a un sistema de gestión, la generación no es la actividad privilegiada, sino que es inherente a la formación, la divulgación y la difusión; elementos que a su vez consolidan la producción científica y la innovación. El papel de la gestión del conocimiento para el Desarrollo Sostenible marca una pauta en donde es preponderante la gestión de escenarios y recursos para los proyectos de investigación, articular todas las actividades, cerrar el ciclo del sistema para retroalimentar e iniciar nuevamente con otros proyectos.

La socioformación es el enfoque metodológico como una alternativa para la participación de los futuros profesionistas desde una forma reflexiva para desarrollar habilidades comunicativas y una forma más crítica en la sociedad para superar las desigualdades y exclusión (Izquierdo Merlo, 2020). El enfoque socioformativo busca el desarrollo social sostenible mediante la formación integral de los ciudadanos mediante la elaboración de proyectos, la mejora de la calidad de vida de la sociedad y la protección al medio ambiente.

Establecer investigaciones acerca del Desarrollo Sostenible implica entender las relaciones entre las disciplinas. La multidisciplinariedad es la combinación de las distintas áreas de conocimiento para la solución de un problema o ejecución de un proyecto. La interdisciplinariedad requiere de una integración y comprensión de las interacciones entre profesionales e investigadores de diversas disciplinas que puedan converger en propuestas de beneficio para la sociedad en general.

### **MÉTODO Y MATERIALES**

El punto focal de estudio del presente trabajo se relacionó con las implicaciones del Desarrollo Sostenible en diversos campos, y cómo este no se reduce solamente a una ideología sobre ecología, sino a dimensiones cualificadoras del mundo globalizado actual de forma compleja, que exige precisiones en cuanto al conocimiento interdisciplinario, promoviendo el episteme a partir de la investigación científica y la gestión del conocimiento que ineludiblemente parten de la adecuada educación y formación para este modelo de desarrollo.

La investigación desarrollada se planteó de manera estructurada y sistemática en la cual los procedimientos documentales de carácter lógico se emplearon con el propósito de observar y registrar categorías e ideas constitutivas de los constructos permitiendo así, alcanzar el objetivo de la investigación, en tal sentido el enfoque epistemológico asumido fue histórico interpretativo y bajo un paradigma dialéctico, el método empleado se definió como inductivo, la finalidad como investigación básica y de carácter cualitativo en cuanto a la construcción de sus apartados teóricos (Espinoza, 2022).

Se caracterizaron los significados como una representación formal del estudio de documentos bibliográficos y experiencias particulares de estudio, docencia e investigación sobre el Desarrollo Sostenible; se consideró como estudio explicativo por la configuración de las reflexiones finales sobre dicho análisis a modo de conclusión (Padrón Guillén, 2013).

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Los aspectos introductorios en la presente investigación, refieren precisamente a los constructos donde los significados sobresalen en relación al eje temático, dichos aspectos a considerar para reflexionar y tomar acciones al respecto son los siguientes: crecimiento y medio ambiente, eficiencia económica y calidad ambiental, análisis costo-beneficio, evaluación de impacto ambiental, valoración del medio ambiente, educación y tecnología, indicadores, ética, planeación estratégica, transformación.

Ahora bien, a continuación, se presentan los principales referentes que se ubican entre los años 2008 y 2022 en cuanto a lo que se establece como hallazgos frente a las diversas posturas de las categorías principales de esta investigación con el Desarrollo Sostenible.

## Investigación Científica y Gestión del Conocimiento en el Marco de la Complejidad para el Desarrollo Sostenible

**Tabla 1.** Referentes de la investigación científica y gestión del conocimiento con el Desarrollo Sostenible.

REFERENTE	CATEGORÍA	HALLAZGOS
Ebel & Kissmann (2011).	Investigación científica	Investigación participativa Contexto intercultural
Cebrián (2020)	Investigación científica	Investigación-acción cooperativa Trabajo interdisciplinario
León Pupo et al. (2019)	Gestión del conocimiento	Investigación interdisciplinar Cumplimiento de los ODS Educación, crecimiento económico e instituciones sólidas
Torres-Mendivelso & García-Naranjo (2021)	Gestión del conocimiento	Racionalidad Social Racionalidad Ambiental
Flórez-Yepes (2015)	Gestión del conocimiento	Sostenibilidad en la educación Investigación-acción participativa Análisis de impactos
Bravo & Payares (2012)	Investigación científica	Ciencias de la complejidad
Poveda-Santana (2013)	Gestión del conocimiento	Ecoeficiencia Responsabilidad social empresarial o corporativa Economía verde Producción limpia
Alcalá del Olmo-Fernández et al. (2021)	Gestión del conocimiento	Educación para el Desarrollo sostenible
Bravo & Marín González (2008)	Investigación científica	Cambio paradigmático Pensamiento complejo
Striedinger Meléndez (2016)	Gestión del conocimiento	Bioética Conciencia
González-Bejarano & Holguín-García (2020)	Gestión del conocimiento	Visión sistémica Acercamiento a la complejidad por dimensiones
Ramos Rodríguez et al. (2022)	Investigación científica	Perspectiva de Sistemas Matriz multidimensional
Acevedo Rueda et al. (2020)	Gestión del conocimiento	Principios del pensamiento complejo Formulación de políticas energéticas
Rodríguez-Hernández (2022)	Investigación científica	Enfoque holístico Formación profesional
Fúquene Giraldo et al. (2019)	Investigación científica	Enfoque interpretativo Equipo interdisciplinario Sostenibilidad situada

De acuerdo a los datos y la sistematización realizada, se puede evidenciar que se manejan diversos conceptos y definiciones relacionadas a la investigación científica; sin embargo, todas las definiciones y conceptos disponibles en la literatura, conciben a la investigación como un proceso que posibilita; a partir de la utilización del método científico, la interpretación, explicación o descripción de un determinado fenómeno.

Del mismo modo, las diversas categorías utilizadas en el presente estudio tienen una relación con el paradigma de la complejidad; a partir de ello, es importante desarrollar procesos de análisis y reflexión, dirigidas al logro de los objetivos del desarrollo sostenible.

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Como lo indican Ramos Rodríguez et al. (2022) Que el positivismo reduce la respuesta a la problemática para el Desarrollo Sostenible a áreas en específico y que interdisciplinariedad es una respuesta ya que consta de las relaciones intersubjetivas de la sociedad, ambiente y economía para describir y transformar la realidad, ya que los fenómenos de Desarrollo Sostenible son complejos por lo que la perspectiva de sistemas ofrece un mejor método para el propio desarrollo.

Con base en Nebel y Wirght (1999) es fundamental la precisión en cuanto a la acepción de desarrollo, evitar sinonimia con urbanización; o reducirlo al aspecto ecológico profundo; el desarrollo debe estudiarse desde un espectro más amplio como se ha evidenciado en el presente discurso.

En sintonía con León Pupo et al. (2019) la elección en cuanto a apoyar el Desarrollo Sostenible, conlleva la participación en proyectos, ya sean de construcción, de obra pública, vivienda, transporte, industria, alimentos, tecnología; como una integración de programas que dosifiquen los recursos naturales, protejan el medio ambiente y cubran las necesidades de la sociedad. Es preciso tomar postura frente a la ecología profunda, la protección ambiental y la economización del medio ambiente y llegar a un nuevo enfoque en donde se integren factores y objetivos sociales, económicos y ecológicos en una perspectiva a largo plazo.

Mediante el trabajo de un equipo interdisciplinario, Fúquene Giraldo et al. (2019) establecen las relaciones de las dimensiones analíticas de sostenibilidad general para dar cabida a las dimensiones sinérgicas de la sostenibilidad situada: reciprocidad, pertinencia y colaboración, además que el sistema económico sigue teniendo gran influencia en las realidades, es por ello que la sostenibilidad situada permite hacer una interpretación de los diversos contextos desde su complejidad.

La existencia de una equidad intra-generacional que pueda ser replicada en futuras generaciones; el uso de ecotecnologías y una visión basada en experiencias, filosofías y prioridades. Se encontró que en Latinoamérica existen 19 instituciones de educación superior que ofrecen programas enfocados a las ciencias ambientales, 9 de ellas en México (Ciencias Ambientales, 2022). Por lo tanto, es urgente que las propuestas de formación en este campo crezcan en todos los países de Latinoamérica. De la misma manera, dentro de un sistema de gestión del conocimiento, se ha encontrado que de un prestigiado repositorio de revistas científicas con cobertura en 25 países y un total de 1474 revistas, solo existen 8 revistas dedicadas a estudios ambientales; estas revistas pertenecen solo a 5 países como Brasil, Colombia, Perú, México y España (Sistema de Información Científica Redalyc, 2022).

Así como se observa en los resultados, efectivamente la investigación científica deriva en visiones post-positivistas con propuestas metodológicas que devienen en la investigación-acción, ya sea cooperativa o participativa, además de la demarcación hacia las ciencias de la complejidad. Para la gestión del conocimiento, se abarcan los aspectos iniciales contenidos en la introducción de este estudio, claramente con una fuerte tendencia hacia los rubros económicos, sociales y ambientales, confirmando la necesidad de la investigación interdisciplinaria. Solo así se podrán tener sociedades ecoeficientes (Poveda-Santana, 2013).

## **CONCLUSIONES**

Desde el punto de vista económico, el análisis costos-beneficios aplicado a las cuestiones ambientales, pretende hacer que las políticas sean eficientes, de modo que la sociedad no tenga que pagar más de lo necesario para determinar la calidad de vida y ocuparse de las externalidades.

La investigación debe ser un bien común y para el bien común, por lo tanto, es un aspecto crucial para el Desarrollo Sostenible, la investigación científica debe aperturarse al pluralismo metodológico, que tiene la capacidad de recuperar el sentido de lo humano y hace congruente la integración de los aspectos sociales a través de investigaciones de carácter cualitativo e interdisciplinario. Esto ha sido confirmado en los resultados de la presente investigación con las propuestas de metodologías como la investigación-acción, la visión sistémica o el pensamiento complejo.

La educación como catalizador de logros para el Desarrollo Sostenible, empleando contenidos pertinentes en la educación básica y ampliando la oferta formativa en la educación superior. En esta última, existe la necesidad urgente de ampliar las ofertas de estudios enfocados al Desarrollo Sostenible.

Se requieren demasiados estudios por realizar al respecto, la investigación científica como factor de conocimiento y desarrollo representa un elemento fundamental, sin embargo; la gestión del conocimiento carece todavía de adeptos y preceptos hacia un pensamiento holístico y racional para la solución de problemas ambientales.

Se concluye que, a través de estas dos grandes categorías, se formulen nuevas líneas de investigación con amplitud temática interdisciplinaria, y metodologías post-positivistas con pertinencia en la solución de problemas complejos como ha sido significado para los aspectos ambientales.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Acevedo Rueda, R. A., Vásquez Stanescu, C. L., & Torres, E. (2020). Principios del pensamiento complejo en la formulación de políticas energéticas sustentables. *Suma de Negocios*, 11(24), 73-83. <https://doi.org/10.14349/sumneg/2020.V11.N24.A8>
- Alcalá del Olmo-Fernández, M. J., Rodríguez-Jiménez, C., Santos-Villalba, M. J., & Gómez-García, G. (2021). Educar para el desarrollo sostenible en el contexto universitario: un análisis bibliométrico. *Formación Universitaria*, 14(3), 85-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000300085>
- Bravo, O., & Marín González, F. (2008). El desarrollo sostenible en la transición epistemológica. *Multiciencias*, 8, 228-233. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90411691033>
- Bravo, O., & Payares, L. (2012). El desarrollo sostenible desde la termodinámica no lineal. *Multiciencias*, 12, 94-99. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90431109015>
- Cebrián, G. (2020). La educación para el desarrollo sostenible en el currículum universitario: una investigación-acción cooperativa con profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, XI(30), 99-114. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299166155006>
- CEPAL, N. U. (2020). *La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en el nuevo contexto mundial y regional: escenarios y proyecciones en la presente crisis*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45336/S2000208\\_es.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45336/S2000208_es.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- Ciencias Ambientales. (2022). *Universidad y Licenciatura Ciencias Ambientales*. <https://www.cienciasambientales.com/mx/universidad-y-ciencias-ambientales-en-mexico/>
- Delacámara, G. (2008). *Guía para decisores Análisis económico de externalidades ambientales*. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3624/1/S2008426\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3624/1/S2008426_es.pdf)

- Ebel, R., & Kissmann, S. (2011). DESARROLLO SOSTENIBLE: LA INVESTIGACIÓN EN UN CONTEXTO INTERCULTURAL. *Ra Ximhai*, 7(1), 69–79. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46116742007>
- Enkerlin, E., Cano, G., Garza, R., & Vogel, E. (1997). *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. Thomson Editores.
- Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Espinoza Freire, E. E. (2022). El problema, el objetivo, la hipótesis y las variables de la investigación. *Portal De La Ciencia*, 1(2), 1–71. <https://doi.org/10.51247/pdlc.v1i2.320>
- Flórez-Yepes, G. Y. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 1–12. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194140994022>
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (2000). *La Ciencia Posnormal, ciencia con la gente*. Icaria Antrazyt.
- Fúquene Giraldo, L., Blanco Wells, G., & Weil G., K. (2019). Redefiniendo la sostenibilidad desde una perspectiva situada: desafíos de museos comunitarios del sur de Chile. *Polis (Santiago)*, 18(53), 192–218. <https://doi.org/10.32735/S0718-6568/2019-N53-1389>
- González-Bejarano, D. A., & Holguín-García, M. J. (2020). Población y desarrollo sostenible en México: revisión de sus relaciones complejas. *Papeles de Población*, 26(106), 131–153. <https://doi.org/10.22185/24487147.2020.106.33>
- Hidalgo Gómez, A., Delgado Espinosa, M. M., & Villarreal Reyes, Y. (2022). Las estrategias de intervención comunitaria, vía para la preservación del medio ambiente. *Sociedad & Tecnología*, 5(S2), 390–401. <https://doi.org/10.51247/st.v5iS2.277>
- Izquierdo Merlo, M. E. (2020). Gestión del conocimiento desde el enfoque socioformativo hacia el desarrollo social sostenible. *Ecociencia International Journal*, 2(2), 10–18.
- Jiménez Jiménez, Ma. C. (2020). *Liderazgo directivo en las escuelas del siglo XXI*. UNES.
- León Pupo, N. I., Castellanos Domínguez, M. I., Curra Sosa, D., Cruz Ramírez, M., & Rodríguez Palma, M. I. (2019). Investigación en la Universidad de Holguín: compromiso con la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 19(1), 1–29. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44759854014>
- Nebel, B., & Wirght, R. (1999). *Ciencias ambientales ecología y desarrollo sostenible (6a.)*. Pearson Prentice Hall.
- Padrón Guillén, J. (2013). *Epistemología Evolucionista: una Visión Integral*.
- Pérez Pelipiche, N., Fonseca Arias, B., & Ocejo Salvador, A. M. (2021). Contextualización de la Tarea Vida en el proceso de formación profesional. Universidad de Oriente. *Sociedad & Tecnología*, 4(2), 96–108. <https://doi.org/10.51247/st.v4i2.99>
- Poveda-Santana, I. (2013). EL DESARROLLO SOSTENIBLE A NIVEL EMPRESARIAL. *Ciencia en su PC*, 1, 100–111. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181326400008>
- Ramos Rodríguez, A. E., Artigas Pérez, E., Báez Fernández, D., & Abreu González, O. (2022). CIENCIA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE CONTEXTOS INTELIGENTES. *Boletín REDIPE*, 1(7), 148–162.
- Rodríguez-Hernández, H. J. (2022). El impacto de la Agenda de Desarrollo Sostenible en la Educación. *Revista Internacional de Investigación En Ciencias Sociales*, 18(2), 191–194. <https://doi.org/10.18004/RIICS.2022.DICIEMBRE.191>

## **Investigación Científica y Gestión del Conocimiento en el Marco de la Complejidad para el Desarrollo Sostenible**

---

- Sistema de Información Científica Redalyc. (2022). *Estudios Ambientales*.  
<https://www.redalyc.org/area.oa?id=19>
- Striedinger Meléndez, M. P. (2016). Bioética y desarrollo sostenible. *Revista Pistis & Praxis: Teología e Pastoral*, 8(2), 497–525.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449755226005>
- Torres-Mendivelso, M., & García-Naranjo, M. L. (2021). Trayectorias del pensamiento crítico social y ambiental en la investigación. Caso Maestría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. *Entramado*, 17(2), 180–195.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265470004012>
- Vázquez, V. (2014). Externalidades y Medioambiente. *Revista Iberoamericana de Organización de Empresas y Marketing*, 2, 1–15.