

## PARADIGMAS CIENTÍFICOS: UNA REVISIÓN EN EL CONTEXTO DE LA SOSTENIBILIDAD



### SCIENTIFIC PARADIGMS: A REVIEW IN THE CONTEXT OF SUSTAINABILITY

**Nigme Cadenas**

[necadenasr.doctorando@unexpo.edu.ve](mailto:necadenasr.doctorando@unexpo.edu.ve)

*Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre  
Barquisimeto, Venezuela*

**Fraisa Codecido**

[fraisacodecido11@gmail.com](mailto:fraisacodecido11@gmail.com)

*Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre  
Barquisimeto, Venezuela*

Artículo de Revisión (pp. 1-16)

Recibido: Feb., 20, 2022 - Revisado: Abril, 21, 2022; Mayo, 20, 2022 – Aceptado Mayo, 30, 2022

Publicado: Junio, 30, 2022

DOI: 10.5281/zenodo.7272778

### Nota de las Autoras

#### Nigme Cadenas

Doctora en Ciencias de la Ingeniería, mención Productividad (Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre, UNEXPO, Venezuela). Magister Scientiarum en Ingeniería Industrial (UNEXPO, Venezuela). Certificación Internacional de IBM Advanced Career Education e-business Application Developer Program como Desarrollador de Software.

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7443-2787>

#### Fraisa Codecido

Doctora en Educación, mención Planificación (Universidad Interamericana de Educación a Distancia Panamá, UNIEDPA, Panamá). Magister Scientiarum en Gerencia de Mantenimiento (Instituto Universitario Politécnico de las Fuerzas Armadas Nacionales, IUFAN, Venezuela). Ingeniero Industrial (Instituto Politécnico "Luis Caballero Mejías", Venezuela). Vicerrectora Académica (UNEXPO). Profesora Titular (UNEXPO). Coordinadora de la Comisión "Premio a la Excelencia Académica" (UNEXPO, Venezuela). Coordinadora del Comité Nacional de Servicio Comunitario (UNEXPO).

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5654-7625>



## Resumen

En 2020 es registrada la temperatura global más alta y la mayor concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en nuestra atmósfera durante más de 3 millones de años. El Banco Mundial (2021) asevera que el cambio climático avanza y es evidente su relación con el bienestar humano. Sin embargo, afirma que aún los países pueden seguir un camino sostenible, robusto e inclusivo con una economía resiliente. Ante la gravedad de esta situación, el conocimiento científico debería contribuir al logro de sociedades sustentables, lo que implica repensar la ciencia y sus métodos. De cara a estos desafíos, cabe preguntarse: ¿Existe un paradigma científico que responda a los planteamientos de la sostenibilidad? ¿Qué requisitos debería cumplir un paradigma con este enfoque? Este trabajo tiene como objetivo proponer una definición teórica y operacional aplicable al concepto de paradigma desde la perspectiva científica, en el marco de la sostenibilidad. A tal efecto se expone el estado del arte sobre las definiciones y las estructuras o dimensiones de los paradigmas. El trabajo es de carácter cualitativo, con diseño documental, apoyado en el uso de técnicas de revisión bibliográfica. Las fuentes analizadas son seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico intencional. Se concluye que la definición teórica y operacional propuesta permite evaluar las enunciaciones científicas con respecto al estatus de paradigma, además de ofrecer un marco de validación de los resultados de investigación, garantizando que los métodos aplicados y las soluciones propuestas, contribuyan a la preservación del medio ambiente para la generación actual y las futuras.

**Palabras clave:** sostenibilidad, paradigma científico, definición, estructura paradigmática.

## Abstract

In 2020, the highest global temperature and the highest concentration of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) in our atmosphere for more than 3 million years are recorded. The World Bank (2021) confirms that climate change is advancing and its relationship with human well-being is evident. However, it affirms that countries can still follow a sustainable, strong and inclusive path with a flexible economy. Given the seriousness of this situation, scientific knowledge should contribute to the achievement of sustainable societies, which implies rethinking science and its methods. Faced with these challenges, it is worth asking: Is there a scientific paradigm that responds to the proposals of sustainability? What requirements should a paradigm meet with this approach? This work aims to propose a theoretical and operational definition applicable to the concept of paradigm from a scientific standpoint, within the framework of sustainability. To that purpose, the state of the art is carried out on the descriptions and the structures or dimensions of the paradigms. The work is of a qualitative nature, with documentary design, supported by the use of bibliographic review techniques. The analyzed sources are selected through an intentional non-probabilistic sampling. It is concluded that the definition and paradigmatic structure proposed allows evaluating scientific statements with respect to the status of paradigms, in addition to offering a framework for validating research results, guaranteeing that the methods applied and the solutions proposed contribute to the sustainability of the environment for current and future generations.

**Keywords:** sustainability, scientific paradigm, definition, paradigmatic structure.

## Introducción

La Comisión Europea (s.f.) afirma que los seres humanos en el afán de lograr su bienestar influyen cada vez más en el clima y la temperatura de la Tierra y destaca, entre otras acciones nocivas para el ambiente, la quema de combustibles fósiles, la tala de bosques y la emisión de gases fluorados. Frías-Viejo (2021) agrega que la ganadería caprina y bovina, el transporte terrestre y los procesos de combustión contribuyen con las emisiones contaminantes, entre las que destacan las partículas en suspensión (PM10, PM2.5, PM1), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), ozono (O<sub>3</sub>), hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles. Todos ellos inciden en el efecto invernadero, fenómeno natural que ocurre en la Tierra, gracias al cual la temperatura del planeta es compatible con la vida, similar al que se da en un invernadero utilizado para el cultivo de plantas, pero a nivel planetario.

Naciones Unidas (NU, 2021) destaca de manera preocupante que la década 2011-2020 fue la más cálida jamás registrada, con una temperatura media mundial en 2019 superior en 1,1°C a los niveles preindustriales; en 2020, la concentración en la atmósfera aumentó hasta un 48% por encima de su nivel preindustrial; el calentamiento global inducido por el hombre está aumentando actualmente a un ritmo de 0,2° C por

década, asociado a riesgos probables de cambios peligrosos y posiblemente catastróficos en el medio ambiente mundial, siendo el CO<sub>2</sub> producido por la actividad humana el principal responsable del calentamiento global. El Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2022), reconoce la necesidad de mantener el calentamiento muy por debajo de 2° C y proseguir los esfuerzos para limitarlo a 1,5° C.

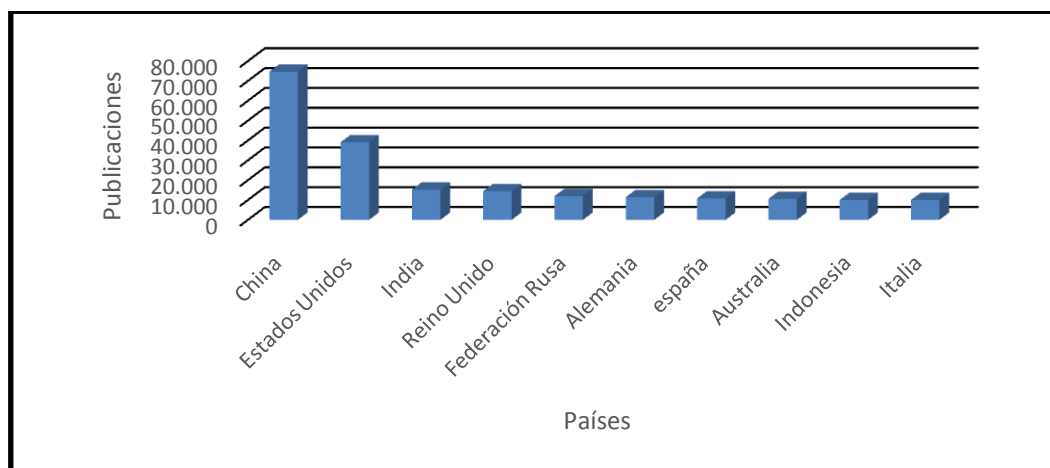
Ante la gravedad de la situación ecológica, sugiere Dos Santos-Reigota (2006) la "actual problemática ambiental representa un gran desafío ético y epistemológico para los profesionales de la ciencia" (p. 89), en tal sentido, agrega el autor que la producción de conocimiento científico debería contribuir "a la construcción de sociedades democráticas, justas y ecológicamente sustentables" (Dos Santos-Reigota, 2006, p. 89).

En este orden de ideas, se destaca que de 3.240.755 documentos publicados en 2020, a nivel mundial (sea en revistas científicas, síntesis de conferencias y actas, serie de libros y revistas de negocios), sólo 445.673 se refieren a la ciencia medio ambiental (Cuadro 1), lo que representa el 13,75%, de las publicaciones referidas (cálculos basados en registros en Scimago Institutions Ranking (SJR, 2021), con China, Estados Unidos e India a la cabeza, como países con la mayor cantidad de trabajos publicados en la temática aludida (Figura 1).

**Cuadro 1: Documentos publicados en el área Ciencia Medio Ambiental**

Categorías	Documentos
Modelado ecológico	4.593
Ecología	36.893
Química ambiental	45.334
Ingeniería ambiental	36.265
Ciencias ambientales (misceláneas)	78.424
Cambio planetario y global	8.837
Salud, toxicología y mutágenesis	37.752
Gestión, seguimiento, política y derecho	41.057
Conservación de la naturaleza y paisaje	41.057
Polución	53.882
Gestión y eliminación de residuos	28.863
Ciencia y tecnología del agua	32.716
<b>Total</b>	<b>445.673</b>

Fuente: SJR (2020).

**Figura 1. Países que publican en el área Ciencia Medio Ambiental.**

Fuente: SJR (2020).

Sin embargo, más allá de la investigación técnica especializada en el área ambiental, ante la necesidad de dar respuesta a la grave crisis de deterioro del ambiente a escala planetaria, surgió el concepto de “ciencia de la sustentabilidad” o “ciencia para la sustentabilidad”. En palabras de Casas et al. (2017), la misma adquiere un carácter paradigmático que busca proyectar a futuro los procesos que sostienen la vida en el planeta. Según Toledo (2019), “la ciencia para la sustentabilidad

implica no sólo repensar la ciencia y sus métodos, sino que también integra las disciplinas naturales y sociales, y busca acercar la ciencia a la gente” (p. 63). El autor asoma, por tanto, la idea de actualizar los paradigmas científicos de acuerdo a los planteamientos de la sostenibilidad.

Según autores como Casas et al. (2017), Nassi-Caló (2015) y Toledo (2019), la investigación vinculada a la ciencia para la sustentabilidad ha crecido significativamente en las dos últimas

décadas. No obstante, señala el último autor citado que dicho movimiento arrastra un sesgo "tecnocrático, ingenieril o meramente cibernético, en tanto que concibe las soluciones como meras acciones técnicas y/o económicas" (p. 66). Agrega el autor que "estaríamos ante una nueva modalidad de tecno-ciencia, esta vez dirigida a resolver la preocupante crisis ecológica de escala global" (p. 69). Por tanto, esta propuesta que algunos autores consideran paradigma, no pareciera orientarse a extender la preocupación por la sostenibilidad a la práctica investigativa de todas las disciplinas científicas.

A partir de lo planteado, cabe preguntarse: ¿Existe un paradigma científico que responda a los planteamientos de la sostenibilidad? ¿Qué requisitos debería cumplir un paradigma que se adapte a este enfoque? En atención a estas interrogantes, el objetivo de este trabajo se enfocó en proponer una definición teórica y operacional aplicable al concepto de paradigma desde la perspectiva científica, en el marco de la sostenibilidad, que ofrezca un marco de validación de los paradigmas como propuestas científicas.

Para dar cumplimiento a este propósito, se desarrollaron los siguientes objetivos específicos:

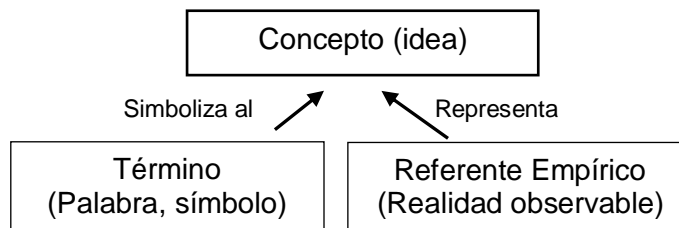
- ✓ Exponer el estado del arte del concepto de paradigma en el contexto de la investigación científica.
- ✓ Proponer una definición teórica de paradigma con referencia a la investigación científica y en alineación con el enfoque de sostenibilidad.
- ✓ Proponer una definición operacional aplicable al paradigma en el contexto científico con incorporación de la variable sostenibilidad.

## Marco Teórico

### El Concepto de Paradigma

Como aspecto previo al abordaje del concepto de paradigma, se considera relevante hacer una aproximación a la noción de "concepto". Gómez (2006) explica que los conceptos "son las unidades mínimas del lenguaje científico" (p. 5). En un sentido similar, señala Endrizzi (2020) que cuando un científico tiene una idea o concepto de un determinado fenómeno, debe poder expresarla y comunicarla a otros, para lo cual asigna al "concepto" un "término" (nombre, símbolo verbal, palabra).

No obstante, Gómez (2006) afirma que asignar un término al concepto no es suficiente, porque las personas que escuchan el término deben reproducir en su mente la misma idea que genera dicho concepto y para ello, se debe describir cuáles son las percepciones sensoriales que dan lugar a la generación de la idea. Estos hechos observados o medidos, que dan origen a las percepciones que construyen el concepto, son los "referentes empíricos". Los mencionados elementos presentes en un concepto se muestran en la Figura 2.

**Figura 2. Las Partes de un Concepto**

Fuente: Gómez (2006).

Continúa explicando Gómez (2006) que los investigadores deben recurrir a las definiciones para lograr una comunicación efectiva al mencionar un término y poder reproducir en el receptor la misma idea o concepto que tuvo el investigador en mente cuando desarrolló su idea. "A tal efecto, en la comunidad científica se utilizan dos (2) tipos de definiciones, para aclarar a qué se refiere un término y generar el concepto asociado" (p. 8):

- **Definición teórica:** presenta las características esenciales de la clase de objeto que incluye el término a definir, intentando llegar a una descripción precisa de la idea que constituye el concepto.
- **Definición operacional:** señala paso a paso las operaciones que permitirán observar los referentes empíricos de la idea simbolizada por el término, es decir, proporciona el procedimiento para reconocer y registrar los referentes empíricos del concepto que se está definiendo.

Agrega Gómez (2006) que "estas definiciones no pueden ser antojadizas ni arbitrarias, es decir, no pueden elaborarse con el conocimiento habitual, sino que deben extraerse de teorías o trabajos de investigación científica anteriores, para insertarse en una teoría existente" (p. 8).

Estos elementos se considerarán al proponer la definición de "paradigma" en el marco de la

sostenibilidad, como parte de los objetivos del presente trabajo.

Ahora bien, con referencia específica al término "paradigma", proviene del griego "paradeigma" que significa ejemplo, modelo o patrón. Según Ferrater (1994, como se cita en González, 2005) en la versión platónica, un paradigma constituye un modelo ejemplar, es decir, perfecto, por lo cual se debe considerar digno de ser seguido e imitado.

El Diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2021) le atribuye a este vocablo el mismo significado genérico de ejemplo o ejemplar, sin embargo, también le otorga la acepción de "conjunto de teorías cuyo núcleo central se acepta sin cuestionar y que suministra la base y modelo para resolver problemas y avanzar en el conocimiento", con lo cual lo vincula al contexto científico.

De acuerdo a González (2005), el término "paradigma" alcanza su apogeo en las ciencias y genera grandes repercusiones en el ámbito de la epistemología, a partir de las contribuciones de Kuhn (1962), autor de "The Structure of Scientific Revolutions", una de las obras académicas más leídas de todos los tiempos, trabajo clásico del siglo XX que describe el proceso de revolución intelectual. Este autor señala:

Un paradigma es un modelo o patrón aceptado y ese aspecto de su significado me ha permitido, a falta de una palabra mejor, apropiarme de "paradigma" aquí. Pero pronto quedará claro que el sentido de "modelo" y "patrón" que permite la apropiación no es exactamente el habitual en la definición de paradigma. (Kuhn, 1962, p. 23)

A partir de los aportes de Kuhn (1962), se expondrá más adelante el estado del arte del término paradigma en su connotación científica, a los fines de clarificar el sentido y significado del mismo, hasta llegar a su posicionamiento actual.

### El Significado de Sostenibilidad

El concepto de sostenibilidad adquiere relevancia a partir del Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocido también como Informe de la Comisión Brundtland, en el cual se definió el desarrollo sostenible, entendido como aquel que satisface "las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Naciones Unidas, 1987, p. 23).

Desde esta perspectiva teórica, señala la CEPAL que la sostenibilidad trata de conciliar tres grandes objetivos: "el crecimiento económico, la equidad (social, económica y ambiental) y la sustentabilidad ambiental" (1991, p. 13, como se cita en Figueredo Hernández y Jiménez Guethón, 2021). En este sentido, se considera que la

sostenibilidad incluye tres dimensiones, económica, social y ambiental, las cuales deben ser abordadas desde una perspectiva integradora, como sistemas en constante interacción e interdependencia.

Por tanto, señalan Figueredo Hernández y Jiménez Guethón (2021) que la sostenibilidad no admite fragmentaciones, ya que debe integrar las tres dimensiones señaladas, lo que "demanda aproximaciones alternativas a la forma habitual de hacer las cosas" (p. 212). Este desafío abarca también a las prácticas científicas (Dos Santos-Reigota, 2006; Toledo, 2019), planteamiento dentro del cual en este trabajo se propone una definición de paradigma científico enmarcado en la sostenibilidad.

### Estado del Arte del Concepto de "Paradigma Científico"

En este apartado se muestra el recorrido que describe la evolución del significado y estructura de la noción de paradigma en el contexto de la investigación científica, adoptando como punto de inicio los planteamientos de Kuhn (1962), cuya obra constituye el referente principal en el estudio del paradigma en el ámbito científico.

### Kuhn y la Idea del Paradigma en las Ciencias

Según González (2005), el vocablo paradigma se ha convertido en una de las palabras de mayor trascendencia en el lenguaje del quehacer científico y alcanzó una gran notoriedad en el ámbito de la epistemología y la sociología. En el contexto de la ciencia, la idea de paradigma es resaltada y difundida por el físico y filósofo norteamericano Thomas Kuhn (1962), a través de su obra "The Structure of Scientific Revolutions", libro que pertenece al grupo de trabajos clásicos de la filosofía de la ciencia del siglo XX, en el cual describe el proceso de revolución intelectual,

siendo una de las obras académicas más leídas de todos los tiempos.

Kuhn (1962) considera a los paradigmas como "realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica (...), definen los problemas y métodos legítimos de un campo de investigación para las generaciones venideras de profesionales" (p. 10). El autor resalta 2 características esenciales de los paradigmas:

- a. Su logro es lo suficientemente novedoso como para atraer a un grupo de la comunidad científica, lejos de modos competitivos.
- b. Al mismo tiempo, es lo suficientemente abierto como para que el grupo redefinido de practicantes resuelva todo tipo de problemas.

Kuhn (1962) sostiene que el paradigma obliga a los científicos a investigar alguna parte de la naturaleza con detalle y profundidad que de otro modo serían inimaginables y enfatiza que, si un historiador rastrea el conocimiento científico relacionado hacia atrás en el tiempo, es probable que encuentre alguna variante menor de un patrón. Con esta afirmación el autor relaciona la definición de paradigma como modelo o patrón aceptado.

Sugiere como ejemplos de paradigmas aceptados de práctica científica real, modelos que derivan de tradiciones coherentes particulares de investigación, tales como la astronomía ptolemaica o copernicana, la dinámica aristotélica o newtoniana o la óptica corpuscular u óptica ondulatoria, entre otras y resalta este postulado:

Los paradigmas ganan su estatus porque tienen más éxito que sus competidores en la solución de algunos problemas que el

grupo de profesionales ha llegado a reconocer como agudos. Sin embargo, tener más éxito no significa ser completamente exitoso con un solo problema o notablemente exitoso con un gran número. El éxito de un paradigma, ya sea el análisis del movimiento de Aristóteles, los cálculos de la posición planetaria de Ptolomeo, la aplicación de Lavoisier del equilibrio o la matematización de Maxwell del campo electromagnético, es al principio en gran parte una promesa de éxito que se puede descubrir en ejemplos seleccionados y aún incompletos.

(Kuhn, 1962, pp.23-24)

Kuhn, al reconocer que utiliza el término paradigma con múltiples sentidos, decide en la reedición de su obra (1969), incluir un apéndice donde explica la transición del concepto "paradigma" hasta uno con mayor amplitud, validez interna y precisión, a saber, "matriz disciplinar", con las siguientes características: las generalizaciones simbólicas, las partes metafísicas del paradigma, los valores y los ejemplares.

Sin embargo, Picasso y de Gracia (2021) reconocen que el concepto de matriz disciplinar o disciplinaria, no sustituye al de paradigma, por la marcada inserción del vocablo en las ciencias sociales y en la filosofía de los años 60, persistiendo



en el devenir del tiempo con diversas definiciones y adaptaciones.

### Masterman (1975) y la Polisemia del Término Paradigma

Masterman (1975) pone en evidencia la polisemia con la que el propio Kuhn había utilizado el término paradigma, al cual asigna, al menos 21 significados diferentes (pp. 61-65). A partir del registro y análisis de los mismos, Masterman concluye que pueden ser agrupados en 3 categorías (p. 65):

- Paradigmas metafísicos o metaparadigmas: abordan cuestiones filosóficas, tales como, la forma de entender la realidad (ontología), la manera de generar conocimiento (epistemología) y las concepciones sobre lo correcto (ética).
- Paradigmas sociológicos: se refieren a los logros científicos y a las estructuras político-institucionales.
- Paradigmas de constructos: se asocian a las herramientas, modelos, normas y terminología de la investigación científica.

### Montero (1975): el Paradigma como Modelo para la Búsqueda del Conocimiento

Montero (1975, como se cita en González, 2005), define paradigma como un modelo de acción para la búsqueda del conocimiento, que muestra cómo hallar respuestas (soluciones) sobre los problemas de estudio; el modo de conocer o la vía preferente de producción de conocimientos. Esta autora parte del trabajo de Masterman (1975), indicando que los grupos de significados que ella identifica, pueden ser interpretados como: a) entidades metafísico-filosóficas; b) entidades sociológicas; y c) artefactos o constructos concretos.

Con base en esta clasificación, Montero deriva otro criterio de diferenciación de las definiciones de paradigmas referido al ámbito de aplicación de las mismas e identifica tres tipos de definiciones: a) aquellas que conciben al paradigma como un modelo filosófico o epistemológico; b) las que lo conceptualizan como modelo metodológico que origina instrumentos, herramientas y modos de actuar; y c) las que lo asumen como un modelo o ejemplo de logro científico.

### Sánchez Gamboa (1998): Esquema Paradigmático

Sánchez Gamboa (1998) plantea la definición de "esquema paradigmático" (p. 46) y adopta el concepto de "producción de conocimiento" de Bengoechea et al (1978, como se cita en Sánchez Gamboa, 1998).

El esquema paradigmático consiste en la lógica reconstituida o manera de organizar los elementos presentes en el acto de producción de conocimientos.

Por su parte, la producción de conocimiento es la manifestación de una estructura de pensamiento que incluye contenidos filosóficos, lógicos, epistemológicos, teóricos, metodológicos y técnicos, lo que implica siempre un modo de obrar y de omitir.

### Guba y Lincoln (2002): Paradigma como Visión del Mundo

Los paradigmas representan una visión del mundo que define, para quien la sustenta, la naturaleza del mismo, el lugar del individuo en él y la extensión de las posibles relaciones con ese mundo y sus partes. Las creencias básicas que definen los paradigmas de la investigación deben dar respuestas a tres preguntas fundamentales:

- La pregunta ontológica: ¿Cuál es la forma y la naturaleza de la realidad y qué es lo que podemos conocer a través de ella?
- La pregunta epistemológica: ¿Cuál es la naturaleza de la relación entre quién conoce o busca conocer y lo que puede ser conocido?
- La pregunta metodológica: ¿Cómo puede el investigador averiguar si lo que cree puede ser conocido?

### Hurtado (2010): Paradigma como Perspectiva

Para la autora, un paradigma es una forma de ver las cosas que "pueden ser observadas desde distintos puntos de vista y de distintos modos, dependiendo del lugar escogido por el observador y del observador mismo; por lo tanto, un paradigma no necesariamente descalifica a otro" (Hurtado, 2010, p. 32).

La noción de paradigma como perspectiva está referido a aspectos teóricos (las diferentes teorías que concuerdan con una visión de ciencia); metodológicos (los métodos que se adecúan a los objetos de interés de las teorías aceptadas); epistémicos (la posición acerca de qué es la ciencia); éticos (los valores involucrados); o disciplinares (cómo se expresa esa episteme en cada disciplina).

La autora cuestiona el concepto de paradigma de Kuhn sobre la evolución de la ciencia como sustitución de paradigmas; y propone "la coexistencia de diversos paradigmas durante largos períodos de tiempo, con sus respectivos métodos y maneras de ver su objeto de estudio, sin que realmente alguno sea dominante" (Hurtado, 2010, p. 33).

### Montero (2004): Paradigma como Modo de Conocer

Montero (2004) diferencia tres conceptos: paradigma, modelo y estructura paradigmática, los cuales define como se expone a continuación.

- Paradigma: consiste en un modelo o modo de conocer que incluye, tanto una concepción del individuo o sujeto cognoscente, como una concepción del mundo en que éste vive y de las relaciones entre ambos.
- Modelo: se entiende como un modo de hacer y de comprender, a partir del cual se genera nuevo conocimiento; cumple durante cierto tiempo una función estructuradora y sistematizadora del saber generado y, en la medida en que un campo del saber avanza, puede compartir espacio y tiempo con otros modelos alternativos.
- Estructura paradigmática: constituye una instancia básica de un paradigma científico. Tiene 5 dimensiones: a) la naturaleza del conocimiento (epistemológica); b) la naturaleza del ser (ontológico); c) la naturaleza de la forma de conocer (metodológico), d) la consideración del interés común por encima del bienestar individual (ética); e) el carácter, la finalidad del conocimiento producido, el ámbito de aplicación y sus efectos sociales (política).

### González (2005): Aspectos Característicos de un Paradigma

González (2005) analiza 19 obras de diferentes autores e identifica 11 aspectos relevantes que deben ser tomados en cuenta al caracterizar un paradigma (dimensiones conceptualizadoras). Los mismos se exponen a continuación.

- Carácter sociológico: es aceptado por una comunidad de profesionales que comparten prácticas científicas.
- Exigencia consensual: encierra un conjunto de elementos compartidos por una comunidad científica, tales como, un modelo de producción de conocimientos; una síntesis de valores, creencias y términos; una forma

consensuada de comprender la realidad, entre otros aspectos.

- **Historicidad:** tiene vigencia durante un lapso o momento histórico determinado.
- **Naturaleza estructural y sistémica:** constituye una totalidad organizada, un conjunto de elementos interrelacionados.
- **Instrumento demarcador:** permite delimitar el objeto de estudio o problemas dignos de ser estudiados, así como las formas de abordarlos.
- **Estatuto metodológico:** establece la naturaleza de los métodos a utilizar en el esfuerzo de solucionar los problemas.
- **Contexto de legitimación:** ofrece criterios para juzgar la validez del quehacer científico y para legitimar las soluciones propuestas a los problemas.
- **Lenguaje, modos y medios de expresión y comunicación:** contribuye a hacer comunicable y modificable la acción investigativa, mediante un vocabulario común y un repertorio tanto conceptual como práctico.
- **Aspecto organizacional:** organiza y define la práctica profesional de los miembros de la comunidad que lo ha aceptado, a través de una lógica compartida.
- **Naturaleza epistemológica:** establece modos de producción de saberes que los miembros de la comunidad reconocen como legítimos.
- **Carácter prescriptivo:** contiene un conjunto de regulaciones y ordenamientos que establecen límites, filtros y patrones de comportamiento a ser respetados por los miembros de la comunidad que lo suscribe.

### **Picasso y de Gracia (2021): Paradigmas en la Investigación Social**

Realizan la revisión de 7 documentos que estudian las diferentes clasificaciones de paradigmas en la investigación social, los cuales

convergen en cómo responden en gran medida los diferentes autores a las dimensiones ontológica, epistemológica y metodológica de los paradigmas.

### **Metodología**

La investigación sigue un enfoque cualitativo, con diseño documental, apoyado en el uso de técnicas de revisión bibliográfica. Las fuentes analizadas fueron seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico intencional aplicado a un universo de contribuciones que abordan las definiciones y la estructura o dimensiones que distinguen a un paradigma en el contexto científico.

Se identificaron 33 artículos por medio de la búsqueda automatizada en las bases de datos Scopus y Google Scholar, considerando combinaciones de palabras clave según la utilidad y la relevancia del tema. La información se analizó utilizando la hermenéutica crítica.

### **Análisis de Resultados**

Resulta llamativo que el vocablo paradigma, tan utilizado por la comunidad científica, presenta definiciones tan amplias y diversas con diferentes objetivos, alcances y limitaciones. Es importante resaltar cómo los autores consultados destacan los aspectos epistémico, teórico y metodológico del paradigma y, cómo en el devenir del tiempo se ha sumado la consideración del respeto por los valores y la incorporación de los mismos a las diferentes disciplinas (dimensión ética). En el Cuadro 2 se presenta el análisis de las dimensiones del paradigma científico, con base en la revisión documental realizada, a partir de lo cual se identificaron 4 dimensiones o supuestos que permiten agrupar a los paradigmas: filosóficos (gnoseológicos, ontológicos y epistemológicos), teóricos, metodológicos y éticos.

**Cuadro2: Análisis de las Dimensiones del Paradigma Científico según Diversos Autores**

Autores	Dimensiones					
	Supuestos Filosóficos			Teóricos	Metodológicos	Éticos
	Gnoseológicos	Ontológicos	Epistemológicos			
Kunh (1962)	Las partes metafísicas de paradigma				Generalizaciones simbólica	Los valores y los ejemplares
Masteman (1975)	Paradigmas Metafísicos o metaparadigmas			Paradigmas Constructos		Paradigmas Metafísicos y Sociológicos
Montero (1975)	Entidades metafísico-filosóficas			Artefactos o constructos concretos		Entidades sociológicas
Montero (1975)			Modelo filosófico o epistemológico		Modelo metodológico	Modelo/ejemplo de logro científico
Sánchez-Gamboa (1998)	Contenidos filosóficos					
		Contenidos lógicos	Contenidos epistemológicos	Contenidos teóricos	Contenidos metodológicos y técnicos	
Guba y Lincoln (2002)		Contenidos Ontológico	Contenidos Epistemológico		Contenidos metodológico	
Hurtado (2010)		Aspectos disciplinares	Aspectos epistémicos	Aspectos teóricos	Aspectos metodológicos	Aspectos éticos
Montero (2004)		Ontológico	Epistemológico		Metodológico	Ético y Político
González (2005)			Exigencia Consensual, Naturaleza epistemológica	Historicidad, Naturaleza estructural y sistémica	Instrumentalidad, estatutometodológico, contexto de legitimación, carácter prescriptivo, lenguaje, modos y medios de expresión y comunicación.	Carácter sociológico, Aspecto Organizacional
Picasso y de Gracia (2021)		Ontología	Epistemología	Teorías	Tecnología, imágenes, metodología, estrategias de investigación	Ejemplares

(\*) Se excluyen la dimensión lógica de indagación de Crabtree y Miller (1999) y de Blaikie y Priest (2017); así como los ejes subjetividad-objetividad y cambio-estabilidad de Burrell y Morgan (2011).

Fuente: Cadenas y Codecido (2022).

Es pertinente destacar, con base en los hallazgos presentados, que existe un vacío con respecto a la consideración de la dimensión de sostenibilidad en las contribuciones de los autores sobre el significado y dimensiones del paradigma científico. Dado que los paradigmas científicos

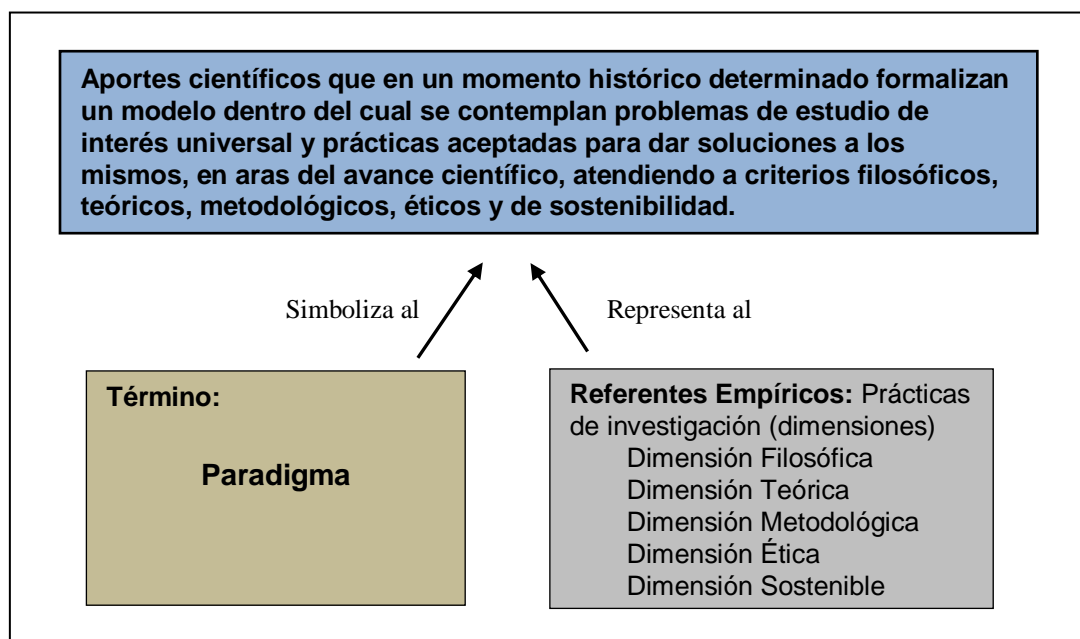
deben responder a los problemas de un momento histórico determinado (Dos Santos Reigota, 2006; González, 2005) y en vista del interés universal de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, de cara al año 2030, se considera relevante incorporar la dimensión de sostenibilidad al concepto de

paradigma en el contexto científico. En este sentido, se proponen a continuación una definición y una estructura aplicables a la noción de paradigma científico enmarcado en los postulados de la sostenibilidad.

### Propuesta de Definición teórica y operacional de Paradigma Científico en el Marco de la Sostenibilidad

En este apartado se presenta una propuesta que aborda la definición teórica (Figura 3) y la definición operacional (Cuadro 3) de paradigma científico, tomando en cuenta la dimensión de sostenibilidad.

**Figura 3. Definición Teórica de Paradigma Científico**



Fuente: Cadenas y Codecido (2022).

### Cuadro 3: Definición Operacional de Paradigma Científico

Dimensión	Aspectos	Caracterización
Filosófica	<b>Supuestos Gnoseológicos.</b> Maneras de relacionar el objeto con el sujeto en el proceso cognitivo.	Formalización o estructura del modelo. Su concepción inicia con la percepción de lo esencial en la investigación para crear conocimiento, selección de elementos comunes y relacionarlos de tal manera que sus resultados se puedan generalizar bajo las condiciones estipuladas.
	<b>Supuestos Ontológicos.</b> Maneras de concebir el sujeto con la realidad y su historia en el proceso cognitivo.	Concepción de la realidad. (Planteamiento del problema). Se refiere el cómo percibe la realidad el investigador, depende de la historia, de la situación actual y de la visión de la situación o postura del objeto de estudio con el sujeto.
	<b>Supuestos Epistemológicos.</b> Maneras de concebir la ciencia, la causalidad y los criterios de validación de los requisitos de la prueba científica.	Concepción de la ciencia. Conjunto de conocimientos que tienen un grado de unidad, de generalidad y conduce a conclusiones concordantes resultado de relaciones objetivas que se descubren gradualmente y se confirman por métodos definidos. Descripción del conocimiento. Concepción de la causalidad: Antecedentes o estudios previos. Validación de los requisitos de la prueba científica. Validación de los instrumentos utilizados. Justificación del procedimiento como científico y verdadero.
Teórica	Fundamentos teóricos o conceptuales.	Desarrollo del Marco Teórico Relación con las referencias explicativas o comprensivas de los fenómenos tratados; relación con el núcleo conceptual básico. Divergencias y pretensiones críticas de otras teorías de autores reconocidos y logros en relación con el conocimiento producido.
Metodológica	Supuestos Metodológicos.	Maneras de abordar el objeto. Nivel técnico. Definición de técnicas y de selección de instrumentos de recolección y análisis de los datos. Nivel metodológico. Definición de la metodología o procedimiento para abordar el objeto.
Ética	Criterios éticos de la investigación.	Valor social o científico. La propuesta debe mejorar las condiciones actuales y producir conocimiento con oportunidades de logro. Considerar el interés común por encima del individual. Validez Científica. La propuesta debe generar conocimiento con credibilidad, con resultados reproducibles en iguales condiciones.
Sostenible	Criterios sostenibles.	Crear conocimiento para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades futuras.

Fuente: Cadenas y Codecido (2022).

## Conclusiones

Los elementos contenidos en la estructura paradigmática propuesta en este trabajo, se pueden utilizar como marco de referencia para evaluar las propuestas científicas en cuanto a su estatus como paradigmas, atendiendo a las

exigencias de validez científica y cumpliendo con las premisas de la sostenibilidad, cuyos postulados inspiran este trabajo.

En tal sentido, un paradigma científico enmarcado en los preceptos de la sostenibilidad actuaría como contexto de validación de las prácticas científicas y de los resultados de

investigación, garantizando, a su vez, que los métodos de trabajo y las soluciones propuestas satisfagan necesidades actuales sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.

## Referencias

- Banco Mundial (23 de marzo de 2021). *Cambio Climático*.  
<https://www.bancomundial.org/es/topic/climatechange/overview#2>
- Casas, A., Torres, I., Delgado-Lemus, A., Rangel-Landa, S., Ilsley, C., Torres-Guevara, J., Cruz, A., Parra, F., Moreno-Calles, A. I., Camou, A., Castillo, A., Ayala-Orozo, B., Blancas, J. J., Vallejo, M., Solís, L., Bullen, A., Ortiz, T. y Farfán, B. (2017). Ciencia para la sustentabilidad: investigación, educación y procesos participativos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, (88), 113-128.  
<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.003>
- Comisión Europea (s.f.). *Causas del cambio climático*. Climate Action.  
[https://ec.europa.eu/clima/change/causes\\_es](https://ec.europa.eu/clima/change/causes_es)
- Dos Santos-Reigota, M. (2006). Ciencia y sustentabilidad. Contribución de la investigación en educación ambiental en Brasil. *Trayectorias*, VIII(20-21), 89-99.  
<https://www.redalyc.org/pdf/607/60715248009.pdf>
- Endrizzi, D. (2020). Las dimensiones de la calidad democrática: un análisis metodológico de la propuesta de Leonardo Morlino. En: O. A. Agudelo Giraldo (Ed.), *Derechos humanos, democracia y poder judicial* (pp. 57-73). Editorial Universidad Católica de Colombia.
- <https://doi.org/10.14718/9789585133020.2020.3>
- Figueredo Hernández, J. A. y Jiménez Guethón (2021). El paradigma de la sostenibilidad: alcances y limitaciones. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 12(22), 205-217.  
<https://ojs.sociologia-alias.org/index.php/CyC/article/view/250/258>
- Frías Viejo, P. (2021). *La contaminación atmosférica como factor determinante en la salud humana*. Madrid: Universidad de Alcalá. Obtenido de  
<http://hdl.handle.net/10017/49527>
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Editorial Brujas.  
[https://www.academia.edu/11232932/Introducci%C3%B3n\\_a\\_la\\_Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_Investigaci%C3%B3n\\_Cient%C3%A9fica\\_Autor\\_Prof\\_Marcelo\\_G%C3%B3mez\\_1](https://www.academia.edu/11232932/Introducci%C3%B3n_a_la_Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%A9fica_Autor_Prof_Marcelo_G%C3%B3mez_1)
- González, F. (2005). ¿Qué es un paradigma? Análisis teórico, conceptual y psicolingüístico del término. *Investigación y Postgrado*, 20(01), 13-54.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872005000100002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872005000100002)
- Guba, E., y Lincoln, Y. S. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En: C. Denman, y J.J. Haro, *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social* (pp. 113-145). Editorial El Colegio de Sonora.  
[http://www.ustatunja.edu.co/cong/images/curso/guba\\_y\\_lincoln\\_2002.pdf](http://www.ustatunja.edu.co/cong/images/curso/guba_y_lincoln_2002.pdf)
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quiron Ediciones.

- Intergovernmental Panel on Climate Change (2022). *Climate change 2022. Impacts, adaptation and vulnerability*. <https://mercoiudades.org/download/sexta-informe-de-evaluacion-del-ipcc-cambio-climatico-2022-ingles/>
- Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions*. International Encyclopedia of Unified Science. <https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Kuhn-SSR-2ndEd.pdf>
- Masterman, M. (1975). The nature of a paradigm. En I. Lakatos, y A. Musgrave, *Criticism and the growth of knowledge* (pp. 59-89). Cambridge University Press. <https://idoc.pub/download/margaret-masterman-the-nature-of-a-paradigm-6ngee957ojlv>
- Montero, M. (2004). *Introducción a la psicología comunitaria. Desarrollo, conceptos y procesos*. Editorial Paidós Tramas Sociales. <https://catedralibremartinbaro.org/pdfs/libro-montero-introduccion-a-la-psicologia-comunitaria.pdf>
- Naciones Unidas (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Asamblea General. <https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE LECTURE 1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf>
- Naciones Unidas (14 de enero de 2021). *Una muestra más del avance del cambio climático: 2020 fue el tercer año más caliente registrado*. <https://news.un.org/es/story/2021/01/1486552>
- Nassi-Caló, L. (16 de octubre de 2015). *La Ciencia de la Sustentabilidad en el panorama global*. Scielo en Perspectiva. <https://blog.scielo.org/es/2015/10/16/la-ciencia-de-la-sustentabilidad-en-el-panorama-global/>
- Picasso, F. y de Gracia, D. (2021). Revisión, crítica e innovación en las clasificaciones de paradigmas en ciencias sociales. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 11(21), 7-22. [http://relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/revision\\_critica\\_e\\_innovacion/183](http://relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/revision_critica_e_innovacion/183)
- Real Academia Española (2021). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/>
- Sánchez Gamboa, S. (1998). *Fundamentos para la investigación educativa. Presupuestos epistemológicos que orientan al investigador*. Editorial Magisterio.
- Scimago Institutions Rankings (Abril de 2020). *Scimago Journal & Country Rank*. <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?category=2311&area=2300&year=2020>
- Toledo, V. (2019). ¿De qué hablamos cuando hablamos de sustentabilidad? *Revista Internacional de Salarios Dignos*, 1(2). <https://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/OISAD/article/view/2554/2534>