

La relevancia de la dimensión ambiental de la sustentabilidad en el Índice de Desarrollo Humano en la era del antropoceno

The relevance of the environmental dimension of sustainability in the Human Development Index in the anthropocene era

Esteban Salinas García¹
Jorge Víctor Alcaraz Vera²
René Colín Martínez³
Leonardo Vásquez-Ibarra⁴

Recibido: 20 de febrero de 2026 Aprobado: 8 de junio de 2026

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20090742>

RESUMEN

Desde la primera publicación anual del Informe del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en 1990 y la búsqueda de los países por alcanzar un mayor nivel de desarrollo, la humanidad utiliza una cantidad importante de energías exosomáticas, generando una crisis ambiental que se manifiesta de diferentes maneras, pero sobre todo, a través del cambio climático, lo que nos podría conducir a un colapso ecológico. Ante ello, con un diseño cualitativo, en este ensayo se desarrollan una serie de tópicos: Antropoceno, Desarrollo Humano, Indicadores de Sustentabilidad, con un encuadre teórico de carácter interpretativo y reflexivo, cuyo objetivo es aportar a la discusión de considerar a la dimensión ambiental de la sustentabilidad en el IDH, ya que no existe un indicador de la dimensión ambiental de la sustentabilidad de manera permanente en el IDH. Por lo que, se concluye que el IDH sigue promoviendo un enfoque de desarrollo sin considerar la dimensión ambiental de la sustentabilidad de forma integral, debido a una combinación de razones prácticas y conceptuales.

Palabras clave: antropoceno, desarrollo humano, indicadores de sustentabilidad, IDH.

ABSTRACT

Since the first annual publication of the Human Development Index (HDI) report in 1990 and countries' quest to achieve higher levels of development, humanity has used a significant amount of exosomatic energies, generating an environmental crisis that manifests itself in different ways, but above all, through climate change, which could lead to ecological collapse. Given this, with a qualitative design, this essay develops a series of topics: Anthropocene, Human Development, Sustainability Indicators, with a theoretical framework of an interpretive and reflective nature, whose objective is to contribute to the discussion of considering the environmental dimension of

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Correo electrónico: 0732565b@umich.mx

² Autor de correspondencia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Correo electrónico: jorge.alcaraz@umich.mx
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9115-5694>

³ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Correo electrónico: rene.colin@umich.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3096-4516>

⁴ Universidad Católica del Maule, Chile. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8514-8685>

sustainability in the HDI, since there is no permanent indicator of the environmental dimension of sustainability in the HDI. Therefore, it is concluded that the HDI continues to promote a development approach without considering the environmental dimension of sustainability in a comprehensive manner, due to a combination of practical and conceptual reasons.

Keywords: anthropocene, human development, sustainability indicators, HDI.

INTRODUCCIÓN

Desde la publicación del primer Informe del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en 1990 por parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 1990), el IDH se convirtió en una alternativa a lo que hasta ese momento ofrecía el Producto Interno Bruto per Cápita (PIBpc), es decir, una forma de conocer el nivel de desarrollo de un país. Este índice considera tres subíndices para su medición, con los que busca identificar los niveles de desarrollo: Ingreso, Educación y Salud. Dado que la publicación de dicho Índice es anual, permite disponer de información a los tomadores de decisiones para la elaboración y diseño de políticas públicas que busquen pasar de un nivel a otro en el desarrollo de su población.

El IDH fue creado por Mahbub ul Haq bajo el sustento teórico de las libertades y capacidades que tiene una persona para elegir libremente lo que más le conviene en la vida, propuesto por Amartya Sen en 1990, siendo los principios que inspiraron la creación de los Objetivos del Milenio propuesto en el año 2000 (Hikel, 2020). El Informe sobre Desarrollo Humano (DH) se ha publicado de forma continua durante 34 años, y a lo largo de este tiempo se ha intentado mejorarlo debido a sus limitaciones. Por ejemplo, el Informe de 2016 reconoció que todavía hay grupos de personas que no pueden satisfacer sus necesidades básicas y que enfrentan obstáculos para superar esta situación. Si bien, el informe mide los avances logrados en tres áreas clave, no incluye el análisis de los derechos políticos y sociales, ni el estado de las instituciones, factores que también influyen en el nivel de desarrollo. Por lo tanto, para mejorar el desarrollo, es necesario abordar otros desafíos relacionados. En ese sentido, en 2015, más de 150 líderes mundiales se reunieron en la sede de las Naciones Unidas, en la ciudad de Nueva York, para respaldar de forma colaborativa los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos objetivos integrales buscan erradicar la pobreza, promover el crecimiento económico inclusivo, garantizar la sostenibilidad ambiental y fomentar la equidad social a nivel mundial. Los ODS representan un plan global unificado para abordar los desafíos apremiantes y lograr un futuro más equitativo, resiliente y sostenible para todas las naciones, fijándose para lo anterior un plazo de 15 años (Rosales, 2017).

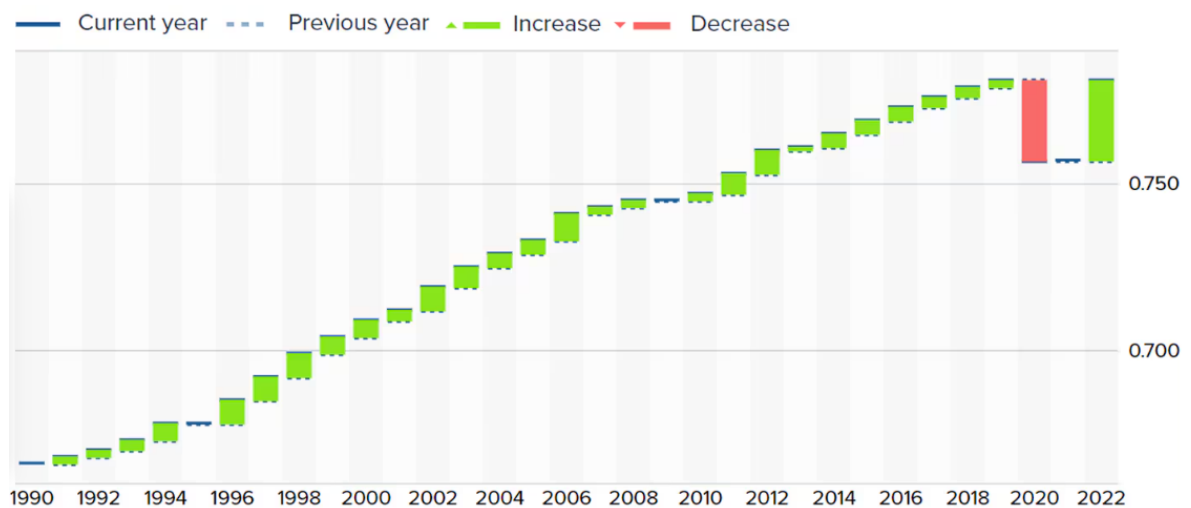
De acuerdo con el Informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2022), desde su creación se ha centrado en el DH bajo la justificación de que la verdadera riqueza de los países radica en su gente. En ese sentido se han diseñado diferentes subíndices asociados con el DH, destacando los siguientes: Índice de Capacidades Funcionales Municipales (ICFM), Índice de Desigualdad de Género (IDG) (PNUD, 2022); Índice de Desarrollo Humano Ajustado por Desigualdad (IDH-D), Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2010); Índice de Pobreza (PNUD, 1997), Índice de Desarrollo Humano Ajustado por las Presiones Planetarias (IDHPP) (PNUD, 2020).

Para efectos de contextualizar un poco más acerca de la posición de los países en los Informes de los IDH, encontramos que de los 193 países que mide el Índice de Desarrollo Global de la

Organización de las Naciones Unidas (ONU), la clasificación se encuentra de la siguiente manera: Suiza, Noruega e Islandia encabezan los índices nacionales de DH, mientras que la República Centroafricana (RCA), Sudán del Sur y Somalia son los más rezagados. El más rico del mundo, Estados Unidos (EE. UU.), ocupa un sorprendente vigésimo lugar en la clasificación, lo cual se debe a que el IDH tiene indicadores de desarrollo que van más allá de la mera renta per cápita y tiene en cuenta factores como la esperanza de vida y la educación. En América Latina y el Caribe (ALC), Chile encabeza la lista en el puesto 44, seguido por Argentina con el 48 y Uruguay en el 52. En el final de la clasificación se sitúan El Salvador, con el puesto 126, Nicaragua, con el 130, Guatemala, con el 136, y cerrando la lista Honduras, en el 138 (PNUD, 2024).

Para efectos de ser más ilustrativos, la gráfica 1 presenta la evolución que ha tenido el IDH para el caso de México. De acuerdo con este indicador, México suma 0.781 puntos en 2022. Esto lo ubica en el número 77 de 193 países, con una clasificación ‘Alta’. Los datos disponibles destacan que entre 1990 y 2022, la esperanza de vida al nacer en México aumentó en 4.9 años. En tanto, en 1990 los años de escolaridad esperados eran 11.7 años. Para el año 2022, los años suben a 13.9, una variación de 2.2 años. Y el índice per cápita aumentó un 29.9 por ciento entre los años señalados.

Gráfica 1. Evolución del IDH de México durante el periodo 1990-2022.



Fuente: PNUD (2024).

EL ANTROPOCENO Y EL DESARROLLO HUMANO

Vivimos en una etapa o era del desarrollo de la humanidad que ha sido llamada Antropoceno, las características que asume esta etapa ponen en peligro la supervivencia de la especie, pues llevan implícita la desestabilización planetaria. En ese sentido, Giglio menciona lo siguiente:

“La discusión sobre el concepto del desarrollo ha transitado desde posiciones reduccionistas que lo identificaban con el crecimiento económico hasta definiciones mucho más integrales en torno a lograr que los miembros de la sociedad tengan acceso a la subsistencia, la protección, la creación, la participación, la identidad y la libertad” (Giglio, 2000:23).

Si partimos del supuesto mencionado por Amartya Sen en relación con las libertades y capacidades que tienen las personas para elegir libremente lo que más le conviene en la vida, y las

graves afectaciones ambientales que causamos en el planeta como consecuencia de nuestro estilo de vida, podríamos decir que hemos abusado de esas libertades y capacidades en cuanto al uso de los recursos naturales, hasta llegar al punto de los límites planetarios (Terradas, 2009). Por ello, nuestro planeta ha comenzado a sufrir cambios ambientales progresivos en el último siglo debido a las actividades antropogénicas que realizamos (Mac-Neill, 2001). Este proceso de cambio ambiental global (Vitousek, 1992), ha generado una preocupación creciente acerca de los efectos de la modificación y desestabilización de los sistemas biofísicos y las condiciones ambientales de la Tierra que son irreversibles, sobre todo en el caso de los recursos no renovables, siendo incluso catastróficos para el bienestar humano (Rockström *et al.*, 2009).

De ahí que, para transitar hacia una etapa de desarrollo poblacional con un uso sustentable de los recursos naturales, es necesario conocer todos los aspectos del capital natural de una nación para conservarlo, mejorarlo y usarlo responsablemente. El capital natural nos provee de servicios que son indispensables para el mantenimiento, no solamente de las condiciones de bienestar de nuestra especie, sino de la vida misma como la conocemos en este planeta (Jardel *et al.*, 2013). Recomienda además considerar los siguientes aspectos: estandarizar las metodologías que permitan comparar resultados entre grupos de investigación; implementar un proceso continuo de formación de recursos humanos; promover el resguardo adecuado y de largo plazo de las bases de datos producidas; usar las nuevas tecnologías de la información para un mayor y más eficiente manejo y distribución de la información generada; asegurar que la información llegue clara y oportunamente a los tomadores de decisiones, tanto a organismos gubernamentales como a sectores de la sociedad civil.

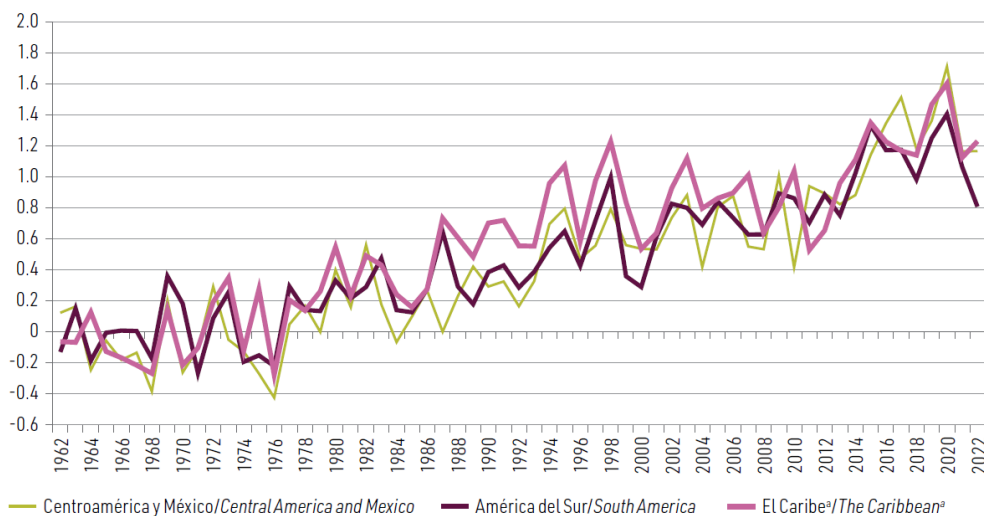
Este cambio ambiental global consiste entonces en un conjunto de transformaciones generadas durante el Antropoceno, estos cambios que ocurren a escalas locales o regionales generan efectos globales (Vitousek *et al.*, 1997). Entre otras de las transformaciones preocupantes en esta era están: el cambio climático (Munasinghe y Swart, 2005; Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2008), la acidificación de los océanos (Guinotte y Fabry, 2009), el adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico (Smith *et al.*, 1992), o la pérdida de biodiversidad (Chapin *et al.*, 2000). De esta manera se demuestra que la presión humana está traspasando los límites de las condiciones ambientales que han predominado en los últimos diez mil años y en las cuales ha prosperado nuestra especie (Rockström *et al.*, 2009).

En relación con el cambio climático, éste plantea graves amenazas y tenemos que responder a ellas (Naciones Unidas [NU], 2025), ya que esto no ocurre en forma uniforme o lineal, sus causas son multifactoriales, así como inter y transgeneracionales, en el que se pasa de alteraciones graduales a alteraciones de carácter catastrófico del medio ambiente.

Desde mediados de los años 1980, la humanidad está utilizando la biocapacidad del planeta más allá de lo que éste puede regenerar cada año y derivado de lo anterior, existe un amplio consenso de que estamos viviendo una crisis global (Lander, 2011). Por ejemplo, la tasa de aumento en la temperatura promedio anual en México es considerablemente mayor que la tasa del promedio global. La temperatura global ha aumentado a una tasa de 1.90°C (1.78°C-1.97°C) por siglo, mientras que en México, la tasa de aumento es de 2.88°C (2.77°C-3.03°C) por siglo. Por lo tanto, bajo la misma tendencia se espera que durante las próximas décadas, el calentamiento continúe siendo más rápido en México en comparación con el promedio global (Porrúa *et al.*, 2023).

Para efectos de visualizar un poco más la tendencia del comportamiento de la variación de la temperatura media anual para el caso de ALC durante el periodo de 1962 a 2022, se muestra la gráfica 2, en la que se aprecia que generamos un consumo exponencial de energía fósil que provoca este incremento de temperatura. De seguir a este ritmo es predecible que en un corto plazo alcanzaremos una temperatura en el que el planeta será inhabitable.

Gráfica 2. Variación de la temperatura media anual de América Latina y el Caribe durante el periodo 1962-2022.



Fuente: Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2023).

El reconocimiento de las diferentes formas en que se manifiestan los daños ambientales permite que los diversos actores involucrados en la preservación de los recursos naturales los adopten como propios. De esta forma los países podrían transitar hacia la sustentabilidad en la búsqueda de un mayor nivel de DH. En este contexto, Lander (2011) menciona:

“En el año 1961 los países de ingresos altos, en promedio, tenían una huella ecológica per cápita que correspondía a 68% de la biocapacidad disponible en sus territorios. Las cifras correspondientes para los países de ingreso medio y de ingreso bajo para ese mismo año era 44% y 54% respectivamente. Esas relaciones se alteraron profundamente en las décadas siguientes. Para el año 2005, en términos per cápita, los países de ingreso alto tenían una huella ecológica que correspondía a 173% de la biocapacidad disponible en sus territorios, los países de ingresos medios un 100% y los países de ingresos bajos, un 111%. Mientras que en el año 1961 la relación entre la huella ecológica per cápita de los países de ingresos altos con relación a los de ingresos bajos era de 2,77 a 1, en el año 2005, esa relación se había elevado a 6,4 a 1” (Lander, 2011:149).

De acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior, el indicador de Huella Ecológica (HE) que representa el nivel de consumo en naciones de ingresos elevados son resultado de una distribución desigual de la capacidad biológica del planeta.

Por tanto, para mejorar la condición ambiental, es necesario establecer nuevos enfoques que ayuden a reinterpretar el concepto de desarrollo, adoptando un enfoque diferente, que esté en armonía

con el entorno natural. Resulta evidentemente insuficiente simplemente añadir el adjetivo "sustentable" al desarrollo.

Por ello, en esta lucha por conseguir un mayor posicionamiento en los IDH, los países desarrollados han tratado de conducir la problemática ambiental e influir en el resto de los países para que adopten estrategias coherentes con sus intereses. Para el caso de los países en vías de desarrollo, su principal preocupación es la supervivencia básica. Se enfrentan a desafíos relacionados principalmente con la falta de recursos para la inversión, especialmente de capital, así como la conservación de los recursos naturales, ya que el enfoque principal es la explotación del suelo y el subsuelo para generar ingresos, incluso a costa de agotar estos recursos. La verdadera sustentabilidad no se alcanza cuando la extracción de recursos y la generación de residuos superan a la capacidad de reposición y absorción del medio ambiente (CEPAL, 2000).

Los aspectos anteriores están asociados con lo mencionado por Guha en el año 1994 en su libro "Ecologismo de los pobres" citado por Folchi (2019).

... "rechazaron la idea que los ricos fueran más ecologistas que los pobres, o que los pobres fueran demasiado pobres para ser ecologistas. Plantearon la existencia de un segundo tipo de ecologismo, diferente al del primer mundo, surgido entre las personas pobres de los países pobres, que en el pasado y en el presente, han luchado para obtener las necesidades ecológicas para la vida: energía, agua y espacio para albergarse" (Martínez, 1994:239).

También indicaron que la protección de los recursos naturales no se basaba en ideales o emociones abstractas sobre el medio ambiente, sino que surgía como una respuesta tangible y materialista de los pobres o marginados al deterioro evidente del entorno en el que viven, e impidiéndoles obtener los medios de subsistencia necesarios (Folchi, 2019). Es decir, que la diferencia entre el ecologismo del primer mundo y el de los pobres radica en que los ecologistas del primer mundo defienden la "naturaleza pura" por su valor biológico y estético intrínseco, mientras que el segundo tipo de ecologismo es practicado por personas que dependen casi exclusivamente de los recursos naturales de su propia localidad; se trata de personas que defienden los bosques, los pastizales, las pesquerías y demás recursos que necesitan para subsistir (Guha 1994; Gadgil y Guha 1995).

PERSPECTIVA DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

Incorporar el aspecto ambiental al progreso/desarrollo es una tarea compleja que no requiere necesariamente la elaboración de una nueva clasificación detallada. En cambio, sería provechoso concentrarse en fomentar enfoques interdisciplinarios que busquen integrar las disciplinas principales que influyen en la formación del aspecto ambiental (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2000).

Se han realizado diversos esfuerzos para integrar la dimensión ambiental en el desarrollo, entre los que se encuentran los basados en la ciencia económica para lograr una visión holística en la cual incorporar la temática del medio ambiente y de los recursos naturales, denominada Economía Ambiental (EA). Este enfoque tiene sus orígenes en variadas fuentes, desde la economía clásica y

neoclásica, pasando por la economía institucional (EI), pero la innovación básica es la riqueza derivada de los aportes de las ciencias físicas y naturales.

Sin embargo, es en la Economía Ecológica (EE) donde se encuentra más enriquecido el análisis del tema ambiental. Ésta, más que una disciplina, debe considerarse como un esfuerzo interdisciplinario y transdisciplinario para relacionar procesos físicos y biológicos con la economía. El consumo endosomático y exosomático de la energía por los seres humanos han sido rigurosamente abordados por Huetting, Leipert, Naredo, Costanza, Martínez-Allier, Passet, Daly, Commoner, Adams, Boulding, Toledo, y otros investigadores dentro de este enfoque (CEPAL, 2000).

La EE es considerada como un campo de estudio transdisciplinar y un marco teórico para el análisis de la dimensión ambiental en el DH, ya que no es una escuela de pensamiento unitario sino pluralista (Martínez y Roca, 2015). En este sentido, para la gestión de la sustentabilidad o la toma de decisiones públicas, se adopta un enfoque multicriterio y participativo (Munda, 2007), uno que considera la pluralidad de valores y el paradigma de ciencia posnormal, es decir, ciencia con la gente (Funtowicz y Ravetz, 1993). En la EE los diferentes valores económicos, socioculturales y ecológicos son considerados de manera multicriterial, como parte de procesos deliberativos de toma de decisiones en las que participan diferentes actores sociales, quienes razonan, comparan y acuerdan sobre la definición del problema y sus alternativas; por esta razón, se considera a la EE como el enfoque que mayormente se preocupa por explicar el metabolismo social que nos reta en los desafíos por la sustentabilidad en las últimas décadas.

Este enfoque contribuye a complementar al IDH, ya que una de las condiciones para que se logre un mayor nivel de DH es la disponibilidad de recursos naturales que permita y garantice la sobrevivencia en el planeta; cuando estos recursos comienzan a agotarse se pone en riesgo la vida, tanto de flora y fauna como de nuestra propia existencia, y entonces no tendría sentido alguno la búsqueda de una mayor posición en el IDH. Es decir, no se puede concebir un modelo de desarrollo que se base exclusivamente en la acumulación material y el crecimiento económico, a costa de la riqueza y sustentabilidad del medio ambiente, y que no tenga en cuenta el libre ejercicio de las capacidades y potencialidades humanas (Fuertes *et al.*, 2017).

INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

El concepto de sustentabilidad generalmente aceptado tiene su origen en la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, liderada por Gro Brundtland, Primera Ministra de Noruega y con la publicación del documento llamado “Nuestro Futuro Común” o “Informe Brundtland”. En este documento se advertía que la humanidad debía cambiar las modalidades de vida y de interacción comercial, sino deseaba el advenimiento de una era con niveles de sufrimiento humano y degradación ecológica inaceptables. Habrá que aclarar que el Informe es un documento político básico que refleja la opinión de 21 políticos, científicos y ecologistas prominentes (Toledo y Boada, 2003; Toledo, 2003).

Fue hasta 1987, que el concepto de desarrollo sustentable se convirtió en una aspiración internacional, ya que este Informe plantea el concepto quizás más difundido y aceptado sobre el desarrollo sustentable, como aquel desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer

las opciones de las necesidades futuras; es decir, no agotar ni desperdiciar los recursos naturales, y tampoco lesionar el medio ambiente, ni a los seres humanos.

Sin embargo, este término ha sufrido diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socio ecológicos, para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental. En este sentido el reto es entender cuál sería el proceso para poder alcanzar el equilibrio entre las dimensiones antes mencionadas, un proceso que ocurriría cuando se ha desarrollado la capacidad para producir indefinidamente a un ritmo que no agota los recursos que utiliza y necesita para funcionar, y que no produce más contaminantes de los que puede absorber su entorno (Calvente, 2007).

Es común considerar que no existe un concepto operacional conciso que permita evaluar y monitorear adecuadamente el estado de sustentabilidad de los ecosistemas, de acuerdo con Zander y Kachele (1999), descrito por Foladori y Pierrri (2005), entienden que esto es provocado por tres factores básicos: el concepto de sustentabilidad comprende metas múltiples y muchas veces conflictivas que no son claramente definidas en términos de parámetros medibles; el segundo, que no hay consenso sobre los parámetros que deben servir para la evaluación del grado de sustentabilidad en el uso de tierras, y cómo la necesaria interrelación entre estos parámetros debe ser considerada; y finalmente, la complejidad de las interacciones entre sistemas sociales, económicos y ecológicos hace difícil predecir cuándo el uso de tierras debe ser cambiado para alcanzar un nivel deseado de sustentabilidad.

Para la discusión de sustentabilidad existen tres corrientes, de acuerdo con Hauwermeiren (1999). La primera corriente parte del concepto de Sustentabilidad Débil y sostiene que es posible asignar valores monetarios actualizados a los recursos naturales y a los servicios ambientales de la naturaleza, pudiendo estimar así el desgaste del capital natural en términos monetarios. La segunda corriente se refiere a la Sustentabilidad Fuerte, la cual se define como la capacidad de la economía humana de mantener el capital natural crítico, es decir, enfatiza la necesidad de mantener la integridad de los sistemas naturales y la capacidad de los ecosistemas para mantener la vida en el planeta (Achkar *et al.*, 2005). Finalmente, la Sustentabilidad Superfuerte apunta más allá de las valoraciones económicas y ecológicas, afirmando que existen múltiples escalas de valoración de la naturaleza (UICN, 1980).

En este contexto, fue hasta el informe del año 2020 cuando por primera vez se incluye una propuesta de subíndice que buscó medir el Desarrollo Sustentable, al que se denominó Índice de Desarrollo Humano Ajustado por las Presiones Planetarias, ajustado con los indicadores de Educación, Salud e Ingreso. Este primer esfuerzo, después de la publicación del primer Informe en el que se incluye información estadística y de ajuste relacionada con la sustentabilidad, parecía ser el principio de una aportación que permitiría una mejor toma de decisiones tanto a nivel individual como a nivel gubernamental, dado que se consideran dos variables importantes: Huella material y Emisiones de GEI; sin embargo, en los próximos informes ya no se continuó con la publicación de dicho subíndice (PNUD, 2024).

Dado el contexto anterior, se realizó una revisión de 157 indicadores de Desarrollo Sustentable (INEGI, 2000), que a lo largo de varias décadas se han construido con el objetivo de proporcionar información y generar conciencia en la sociedad acerca de las afectaciones generadas por el dinamismo del Antropoceno.

MÉTODO

El presente trabajo presenta un diseño cualitativo con alcance teórico de carácter interpretativo, desarrollando su estructura conceptual de manera espiralada (Gadamer, 1977; Corrales, 2010), dado que los tópicos que articulan la relación entre medio ambiente, sustentabilidad y desarrollo humano, presentan la particularidad de estar concatenados entre sí, estableciendo una interrelación recíproca permanente. Se consultó literatura relevante y pertinente sobre Antropoceno, Desarrollo Humano e Indicadores de Sustentabilidad, examinando las vertientes teóricas que la dimensión ambiental de la sustentabilidad en el IDH en la era del Antropoceno, muestran hasta el momento, a partir de la técnica de bibliografía recursiva. A partir del análisis de la interrelación que establecen entre sí estos conceptos, se construyó un entramado conceptual que pretende contribuir al basamento teórico que particulariza a la dimensión ambiental de la sustentabilidad, y su importancia en el IDH.

Acorde a lo anterior, realizamos una revisión de los informes del IDH publicados desde el año 1990 al 2024 con el fin de identificar si contiene algún subíndice que mida la dimensión ambiental de la sustentabilidad, así como identificar la relación que existe entre la teoría en el que se sustenta el IDH y los enfoques teóricos de EA y EE y su coincidencia con las dimensiones de la sustentabilidad, es decir, la sustentabilidad, débil, fuerte y superfuerte.

RESULTADOS Y HALLAZGOS

Con base en la revisión bibliográfica anteriormente presentada se pueden deducir dos aspectos fundamentales, la primera es que los indicadores fueron diseñados bajo el enfoque de sustentabilidad débil o EA, que tiene como justificación la asignación de valores monetarios a los daños ambientales. Esta propuesta economicista se encuentra limitada ante los daños irreversibles que no se recuperan (recursos no renovables) aun pagando por ellos.

El segundo aspecto tiene que ver con el hecho que, a pesar del esfuerzo por diseñar indicadores ambientales, hasta el momento no se considera un indicador de la dimensión ambiental de la sustentabilidad de manera permanente dentro de los subíndices del IDH, de manera que en el Informe que se emite de manera anual podamos apreciar el nivel de DH incluyendo las afectaciones del Antropoceno, y si esta información se genera a nivel local, sería una aportación muy importante y de esta manera los interesados y tomadores de decisiones podrían contar con información más precisa para el diseño de políticas públicas y contarían con más herramientas para atender los retos que demanda la sustentabilidad desde la transversalidad en los informes del IDH.

En ese sentido, es pertinente mencionar que esta limitación que presentan los informes del IDH radica en la dificultad para disponer de información confiable que permita construir un subíndice que refleje de manera integral las afectaciones ambientales, y que a su vez sea compatible con los

subíndices que contiene el IDH. Por otro lado, la importancia de elegir el marco teórico bajo el cual se sustentaría dicho subíndice, siendo muy sugerente diseñarlo desde la dimensión fuerte y superfuerte de la sustentabilidad, que a su vez está vinculado con lo que se propone en la teoría de la EE. Lo anterior requiere una transformación profunda de las estructuras actuales, tanto las económicas, entendidas como la organización y configuración de los diversos elementos que componen una economía: necesidades humanas, problemas económicos, actividades económicas y factores productivos; como las estructuras sociales, definidas a su vez como las formas que adopta el sistema global de relaciones entre seres humanos a través de la estructura social: grupos sociales, individuos y acción social, y la sociedad como realidad objetiva: instituciones, cultura y roles. Esta transformación requiere a su vez, de una profunda colaboración interdisciplinaria y una mayor participación de todos los actores de la sociedad.

Algunos de los principales exponentes de este enfoque teóricos son los siguientes: Martínez y Roca (2013); Foladori y Pierri (2005); Naredo (1992) citado en Aguilera y Alcántara, (2011); Leef (2009); Hauwermeiren (1999); Martínez y Roca, (2013) y Toledo (2013).

DISCUSIÓN

Existe un acuerdo generalizado que el cambio climático seguirá impactando cada vez de forma más grave a la población y al medio ambiente (NU, 2025). Esto podría afectar de forma desproporcionada a las personas pobres y con escasa representación, creando un círculo vicioso que no ayudará a reducir las afectaciones ambientales, mucho menos a un mayor nivel de desarrollo. Además, es posible que el cambio climático incremente el número de poblaciones desplazadas, tanto dentro como fuera de las fronteras nacionales. En ese sentido el IPCC (2023), refiere que la vulnerabilidad de las poblaciones urbanas y de los pequeños estados insulares es especialmente preocupante, por lo que se debe atender lo más pronto posible.

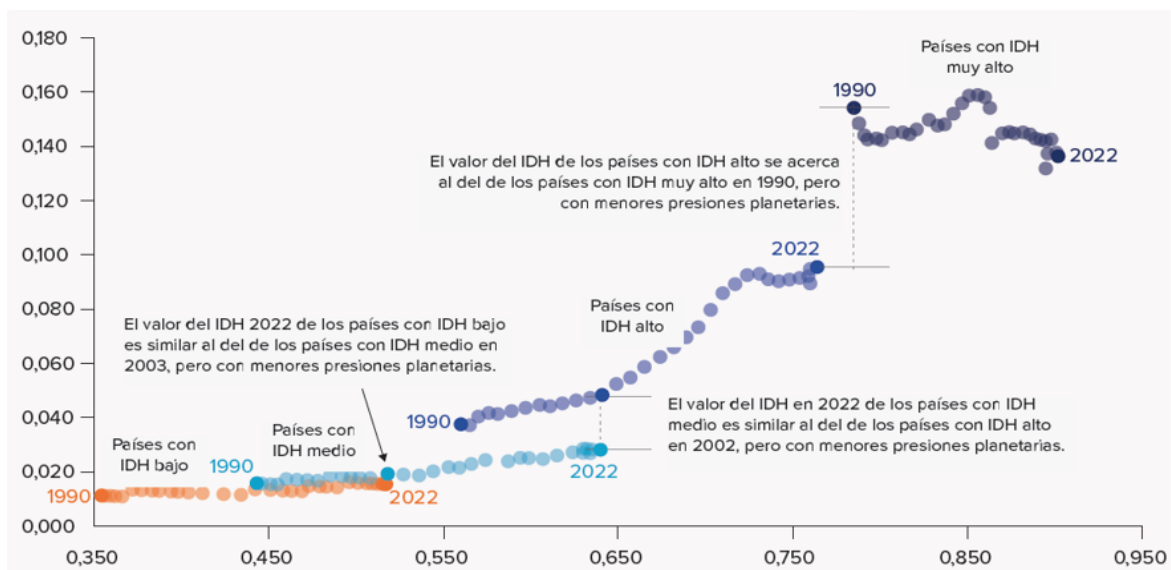
Si bien se han hecho esfuerzos desde la década de 1990 con el diseño y publicación del informe del IDH para medir el nivel de desarrollo de las naciones, entendido como el proceso de expansión real de las libertades que disfrutaban las personas (Hodge *et al.*, 2018), es importante destacar que estas libertades no deben estar por encima del uso irracional e ilimitado de los recursos naturales.

Ante estos desafíos ambientales, es importante cuestionarnos acerca del tipo de relación que debe mantener la humanidad con su entorno natural (PNUD, 2021), pero además de la reflexión que se pudiera hacer en torno a este reto, consideramos que es imprescindible pasar de la narrativa a propuestas concretas que permitan tomar decisiones que se traduzcan en una reducción de los daños ambientales, ya que no es un problema que deba atenderse desde un solo enfoque teórico, debe ir acompañado por diferentes procesos, tales como el colonialismo, la industrialización, la globalización, el racismo, el poder económico y las desigualdades sociales como lo menciona Serratos (2021), quien afirma que existe una correlación entre el nivel de acumulación de capital entre los países y el nivel de degradación ambiental; esto lo podemos confirmar en el Informe del IDH 2024 (PNUD, 2024), en el que se muestra esta correlación, ya que existe mayor agotamiento de los recursos naturales por parte de los países desarrollados en relación con los países en vías de desarrollo.

Sin embargo, en la gráfica 3 se observa que en los últimos 10 años los países han

incrementado o mejorado su posición sin aumentar las presiones planetarias, afirmación expresada en el Informe del año 2024 (PNUD, 2024).

Gráfica 3. Evolución de los países en el Índice de Desarrollo Humano ajustado a las presiones planetarias.



Fuente: PNUD (2024).

Lo anterior tiene dos connotaciones importantes que vale la pena destacar, el primero tiene que ver con lo que hemos comentado en los párrafos anteriores en relación a que el primero y único Informe en el que se publicó un índice denominado IDHPP fue en 2020; por lo tanto, consideramos que es subjetivo suponer que en los últimos tres años los países que resultaron con un nivel alto y muy alto en el IDH no aumentaron las presiones planetarias como se menciona en el Informe del IDH 2024, contrario a todas las manifestaciones de los últimos años del cambio climático; y una segunda lectura, es que sería deseable que no se inicie con un cambio en la narrativa del informe con la intención de cambiar la percepción de la población en relación con la irreversible afectación del cambio climático; en este sentido, coincidimos con lo propuesto por Caraballo y García (2017), quienes mencionan que el modelo de crecimiento y desarrollo económico actuales en algunos países de Europa promueven el consumo de energía no renovable, pero no el de las renovables, lo cual trae consigo un mayor impacto en la contaminación, a pesar de que estos países se ubican en un nivel alto y muy alto en el IDH.

Otros autores con los que estamos igualmente de acuerdo son con Villegas *et al.*, (2022), que a su vez comparten con Arias (2006), en el sentido de que el DH, para que sea sustentable, debe incorporar necesariamente la visión de la sustentabilidad fuerte y superfuerte en su medición. Como se viene comentado, a lo largo de las últimas décadas la capacidad de las personas para determinar por sí mismas lo que significa vivir una buena vida, incluida la definición y reevaluación de sus responsabilidades con otras personas y con el planeta, se ha mermado de muchas maneras. Por esta razón, nos estamos enfrentando a una situación desafortunada, como se menciona en el Informe del IDH del 2024, aunque el 69% de las personas a nivel mundial están dispuestas a destinar parte de sus ingresos para combatir el cambio climático, solo el 43% cree que los demás comparten esa idea. Esta discrepancia de percepción del 26% genera una falsa realidad social de desconocimiento pluralista, donde las creencias erróneas sobre los demás impiden la cooperación necesaria.

En este mismo sentido De Cozar (2019), tiene razón cuando menciona que, en realidad, todos los seres humanos, que para bien o para mal vivimos en esta época nos encontramos inmersos en una situación de crisis eco social, es decir, en una crisis a escala planetaria y de proporciones abrumadoras que debemos enfrentar con mucha responsabilidad y compromiso.

Por ello, pensar en la medición del desarrollo sustentable implica no solo la medición del bienestar humano desde el punto de vista económico y social, sino la medición de características ambientales de ese desarrollo y que esto se refleje en la medición del DH. Por esta razón, una de las primeras ideas es incluir en el IDH variables e indicadores ambientales que den cuenta de los impactos, tales como la contaminación o sobre explotación de los recursos naturales. En contraste, Neumayer (2001) mencionado en Arias (2006), considera que construir un IDH con índices ambientales es improcedente, entre sus justificaciones menciona que no hay una relación directa entre la explotación de los recursos naturales, la degradación ambiental y el DH; por ejemplo, Canadá tiene una alta explotación de recursos naturales y un alto IDH, mientras que Suiza tiene baja explotación de recursos naturales, pero también un alto IDH. Por lo tanto, propone que el nivel de DH sea evaluado como sostenible o no, y para ello no requiere que se incluyan variables ambientales en el IDH. Lo que se necesita es calificar el DH como potencialmente insostenible si la depreciación del *stock* de su capital natural es mayor que su inversión.

Ante lo mencionado por Neumayer (2001), es imperante la necesidad de agregar un indicador ambiental en los informes del IDH, ya que consideramos que es factible hacerlo, porque tal y como se reporta actualmente, ya es insuficiente ante los grandes desafíos del calentamiento global y sus manifestaciones ponen cada vez más en riesgo la vida en el planeta.

Finalmente, se comparte con lo planteado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2007), cuando menciona que no es exagerado decir que el planeta ha cambiado, y en muchos casos de manera irreversible, con la expansión y el desarrollo de nuestra civilización. Si bien es cierto que medir el impacto de nuestra sociedad en el ambiente es una tarea compleja, consideramos que tampoco es imposible frente a lo indispensable que es contar con recursos naturales para garantizar la sobrevivencia de la humanidad en el planeta.

CONCLUSIONES

Derivado de esta revisión, se encontró que desde la primera publicación del Informe del IDH, fue hasta el año 2020 cuando por primera vez se incluye un subíndice denominado IDHPP, que mide la Huella material y las emisiones de Bióxido de Carbono (CO₂) haciendo un ajuste a los subíndices de Educación, Salud e Ingresos, demostrando que los países que buscan un mayor posicionamiento en este Informe ejercen mayor presión sobre el planeta, lo que finalmente se traduce en un ajuste hacia abajo en la posición en el IDH. Este suceso se repite nuevamente en el Informe del año 2024 en las mismas condiciones, en este sentido vale la pena mencionar que los datos que se presentan son a nivel país (macro). Dada las variables que se utiliza para la construcción del subíndice, consideramos que fue diseñado bajo el enfoque de EA.

Ante las limitaciones que presenta el informe de DH frente a los desafíos del cambio climático en la era del Antropoceno, es necesario diseñar un subíndice desde la dimensión ambiental de la sustentabilidad que complemente al IDH desde el enfoque teórico de EE y que además, este

subíndice se genere a nivel local, es decir, desde los gobiernos locales, para que sea publicada de manera ininterrumpida anualmente y permita a la población enfrentar de manera responsable e informada a los retos del cambio climático en esta era.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, F. y Alcántara, V. (2011). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. <https://apps.utel.edu.mx/recursos/files/r161r/w25399w/Naredo.pdf>
- Achkar, M., Cantón, V., Cayssials, R., Domínguez, A., Fernández, G. y Pesce, F. (2005). *Ordenamiento Ambiental del Territorio*. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/20227/1/FCIEN_AchkarM_2005_OrdenamientoAmbientaDelTerritorio.PDF
- Arias, F. (2006). Desarrollo sostenible y sus indicadores. *Revista Sociedad y Economía*, (11), 200-229. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99616177008>
- Calvente, A. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. *Sociología y desarrollo sustentable*, 1-7. <https://sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/sde/uais-sds-100-002%20-%20sustentabilidad.pdf>
- Caraballo, M.A. y García, J.M. (2017). Energías renovables y desarrollo económico. Un análisis para España y las grandes economías europeas. *El Trimestre Económico*, 84(335), 571-609. <https://doi.org/10.20430/ete.v84i335.508>
- Comisión Económica para América Latina (2023). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2023*. <https://hdl.handle.net/11362/68991>
- Comisión Económica para América Latina (2000). *Equidad, Desarrollo y Ciudadanía*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/afl67ff2-6960-4769-a413-88b6eb7c5d51/content>
- Corrales, M. (2010). *La espiral metodológica de la investigación-acción*. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6136176>
- Chapin, F. S., Zavaleta, E.S., Eviner, V.T., Naylor, R.L., Vitousek, P. M., Reynolds, H.L., Hooper, D. U., Lavorel, S., Sala, O. E., Hobbie, S. E., Mack, M. C. & Diaz, S. (2000). Consequences of changing biotic diversity. *Nature*, 405, 234-242. <https://www.nature.com/articles/35012241>
- De Cozar. (2019). *El Antropoceno. Tecnología, Naturaleza y Condición Humana*. (1 Edic.). <https://archive.org/details/cozar-e.-jose-m.-el-antropoceno.-tecnologia-naturaleza-y-condicion-humana-2019/C%3%B3zar%20E.%2C%20Jos%3%A9%20M.%20-%20El%20Antropoceno.%20Tecnolog%C3%A9a%2C%20naturaleza%20y%20condici%C3%B3n%20humana%20%5B2019%5D/>
- Foladori, G y Pierri, N. (2005). *¿Sustentabilidad? Desacuerdo sobre el desarrollo sustentable*. (1era. Edic.). https://www.researchgate.net/publication/304783779_Sustentabilidad_Desacuerdos_sobre_el_desarrollo_sustentable
- Folchi, M. (2019). *Ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y justicia ambiental*. En L. E. Delgado y V. H. Marín (eds.). *Social-ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges*, (pp. 95-115). https://www.researchgate.net/publication/337224098_Ecologismo_de_los_pobres_conflictos_ambientales_y_justicia_ambiental
- Fuertes, E., Plou, P. y Gómez, C. (2017). Desarrollo Humano desde la perspectiva del crecimiento. *Revista de Ciencias Sociales*, 23(4), 81-97. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6478386>
- Funtowicz, S.O. y Ravetz, J.R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739-755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)
- Gadamer, H. (1999). *Verdad y método I*. <https://archive.org/details/hans-georg-gadamer-verdad-y-metodo-tomo-1-octava-edicion>
- Gadgil, M., y Guha, R. (1995). *Ecology and Equity. The Use and Abuse of Nature in Contemporary India*. <https://archive.org/details/ecologyequity00madh>
- Guinotte, B.; Fabry, V. (2009). 'Champagne Seas—Foretelling the Ocean's Future?', *THE JOURNAL OF MARINE EDUCATION*, 25(1), 11-12. <https://pearl.plymouth.ac.uk/cgi/viewcontent.cgi?article=1431&context=bms-research#page=5>
- Gligo, N. (2000). *La dimensión ambiental en el desarrollo de América Latina*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2262-la-dimension-ambiental-desarrollo-america-latina>
- Guha, R. (1994). El ecologismo de los pobres. *Ecología Política*, (8), 137-151. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4289810>

- Hauwermeiren, S. V. (1999). *Manual de Economía Ecológica*. (2da Edic). https://ecuador.fes.de/fileadmin/user_upload/pdf/indice_libros-manual-de-economia-ecologica_0357.pdf
- Hickel, J. (2020). The sustainable development index: Measuring the ecological efficiency of human development in the anthropocene. *Ecological Economics*, 167, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.011>
- Hodge, C., Daher, M., López, R., Castilla, J.C. y Edwards, G. (2018). Desarrollo Humano Integral y Sostenible. Diálogos entre Sen-PNUD y el pensamiento social católica contemporáneo. *Teología y Vida*, 59 (3), 399-430. <http://dx.doi.org/10.4067/s0049-34492018000300399>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2000). *Indicadores de Desarrollo Sustentable en México*. http://centro.paot.org.mx/documentos/inegi/indicadores_desarrollo_sustentable.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Citation.pdf.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2008). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- Jardel, E.J., Maass, M. y Rivera-Monroy, V.H. (2013). *La investigación ecológica a largo plazo en México*. (1era Edic). https://www.researchgate.net/publication/236116420_La_investigacion_ecologica_a_largo_plazo_en_Mexico/citations
- Lander, E. (2011). Los límites del planeta y la crisis civilizatoria. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 17(1), 141-166. <https://www.redalyc.org/pdf/177/17731135009.pdf>
- Leff, E. (2009). Pensamiento Ambiental Latinoamericano: Patrimonio de un Saber para la Sustentabilidad. *ISEE Publicación Ocasional*, (6), 1-15. https://www.paginaspersonales.unam.mx/files/1057/Publica_20120828012331.pdf
- Martínez, J. y Roca, J. (2015). *Economía ecológica y política ambiental*. (3ra. Edic.). Fondo de Cultura Económica.
- Martínez, J. y Roca, J. (2013). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. (3ra. Edición). Fondo de Cultura Económica.
- Martínez, J. (1994). *De la Economía Ecológica al ecologismo popular*. (2da. Edición.). Icaria.
- McNeill, J. R. (2000). *Something new under the Sun. An environmental history of the twentieth century World*. W.W. <https://archive.org/details/somethingnewunde00jrnc>
- Munasinghe, M. & Swart, R. (2005). *Primer on climate change and sustainable development*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511622984>
- Munda, G. (2007). *Social Multi-Criteria Evaluation for a Sustainable Economy*. <https://archive.org/details/socialmulticrite0000mund>
- Naciones Unidas. (2025, 25 de Junio). Acción por el clima: *Causas y efectos del cambio climático*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
- Naciones Unidas. (2025, 26 de Junio). Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos: 13 acción por el clima. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- Neumayer, E. (2001). The Human development index and sustainability-a constructive propositar. *Ecological Economics*, 39(1), 110-114. [10.1016/S0921-8009\(01\)00201-4](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00201-4)
- Porrúa, F.; Zavala, J.; Martínez, A.; Raga, G.; Gay, C. (2023). Estado y Perspectivas del cambio climático en México: Un punto de partida: Cambio climático en México: observaciones y proyecciones. (1era Edic.). <https://cambioclimatico.unam.mx/wp-content/uploads/2023/11/estado-y-perspectivas-del-cambio-climatico-en-mexico-un-punto-de-partida-unam.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1990). *Desarrollo Humano Informe 1990*. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1990escompletonostats.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1997). *Informe sobre desarrollo humano 1997*. <https://biblioteca.hegoa.ehu.eus/registros/3754>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2010). *La verdadera riqueza de las Naciones: Caminos al desarrollo humano*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/informe-sobre-desarrollo-humano-2010-resumo-espanol.informe-sobre-desarrollo-humano-2010-resumo-espanol>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2020). *Informe sobre desarrollo humano 2020 La Próxima Frontera. El Desarrollo Humano y el Antropoceno*. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2020spinformesobredesarrollohumano2020.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2022). *Informe de desarrollo humano municipal 2010-2020: Una década de transformaciones locales para el desarrollo de México*.

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://www.undp.org/es/mexico/publicaciones/informe-de-desarrollo-humano-municipal-2010-2020-una-decada-de-transformaciones-locales-en-mexico-0>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021). *Desarrollo Humano y el Antropoceno. Perspectivas de la próxima frontera en México*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://www.undp.org/es/mexico/publicaciones/desarrollo-humano-y-el-antropoceno-perspectivas-de-la-proxima-frontera-en-mexico>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2024). *Salir del estancamiento Una instantánea del Informe sobre Desarrollo Humano 2023/2024*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2023-24snapshots.pdf>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H., Nykvist, B., De Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. y Foley, J. (2009). Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14(2), 1-33. www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/
- Rosales, M. (2017). El desarrollo humano: Una propuesta para su dimensión. *Aldea Mundo*, 22(43), 65-75. <https://www.redalyc.org/pdf/543/54353312007.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007). *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y en el mundo*. <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/pdf/serie/yelmedioambiente.pdf>
- Serratos, F. (2020). *El Capitaloceno, una historia radical de la crisis climática*. (1era. Edición). <https://archive.org/details/serratos-francisco-el-capitaloceno/mode/2up>
- Smith, R. C., Prezelin, B. B., Baker, K. S., Bidigare, R. R., Boucher, N. P., Coley, T., Karentz, D., MacIntyre, S., Matlick, H.A. y Menzies, D. (1992). Ozone depletion: ultraviolet radiation and phytoplankton biology in Antarctic waters. *Science* 255 (5047), 952-959. DOI: [10.1126/science.1546292](https://doi.org/10.1126/science.1546292)
- Terradas, J. (2009). Los límites planetarios. *Ambienta*. (89), 8-19. https://drive.google.com/file/d/1C89O_qE8DqmsEXaKS0JEzn-R7rOUNU43/view
- Toledo, V. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 34 (136), 41-71. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rz/v34n136/v34n136a4.pdf>
- Toledo, V.M. y Boada, M. (2003). *El planeta nuestro cuerpo. La Ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad*. Fondo de Cultura Económica. https://books.google.com.mx/books/about/El_planeta_nuestro_cuerpo.html?id=LemgpM0SfPQC&redir_esc=y
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (1980). Estrategia Mundial para la Conservación: La conservación de los recursos vivos para el logro de un Desarrollo Sostenido. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/WCS-004-Es.pdf>
- Villegas, E.M., Molero, L.E., Rodríguez, V.E. y Andino, T.S. (2022). Los efectos del IDH sobre las emisiones de CO2 en América Latina y el Caribe. *Apuntes del CENES*, 41 (74), 141-175. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/cenes/article/view/13996/12061>
- Vitousek, P.M. (1992). Global environmental change: an introduction. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23, 1-14. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.23.110192.000245>
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J. & Melillo, J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.277.5325.494>
- Zander, P y Kachele H. (1999). Modelling multiple objectives of land use for sustainable development. *Agricultural Systems*. 59(3), 311-325. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(99\)00017-7](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(99)00017-7)