



Herramientas para evaluar la sostenibilidad ambiental en las universidades

Tools for assessing environmental sustainability in universities

Guillermo Ramos Castro^{1,*} <https://orcid.org/0000-0002-9337-6655>

Arialys Hernández Nariño¹ <https://orcid.org/0000-0002-0180-4866>

Odet Knight Romero² <https://orcid.org/0000-0002-1240-338X>

Juana Jacqueline Amaro Fernández³ <https://orcid.org/0000-0002-4719-0433>

¹Dirección de Ciencia e Innovación, Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, Matanzas, Cuba.

²Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias Médicas "Juan Guiteras Gener", Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, Matanzas, Cuba.

³Departamento de Preparación, Superación de Cuadros y Desarrollo Local, Universidad de Matanzas, Cuba.

* Autor para la correspondencia: gramos.mtz@infomed.sld.cu

RESUMEN

Las universidades realizan una importante contribución social, económica, académica, científica y tecnológica. No obstante, uno de los retos que enfrentan es la evaluación de la sostenibilidad, donde resulta necesario establecer indicadores que permitan gestionar los impactos ambientales y conecten el componente ambiental con la educación. En esta investigación se propuso como objetivo sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos sobre las diferentes herramientas que se utilizan en la evaluación de la sostenibilidad ambiental en las universidades. Se realizó una investigación científica, de tipología descriptiva con enfoque cualitativo donde se combinaron la sistematización y triangulación de diferentes fuentes de información relacionadas con la evaluación de la sostenibilidad ambiental en instituciones de educación superior. A través de la investigación se realiza el análisis teórico de los principales instrumentos empleados en la evaluación de la sostenibilidad ambiental en las universidades. La sistematización de los diferentes referentes teóricos que se relacionan con la evaluación de la SA muestra que existen herramientas en todo el mundo que se utilizan como apoyo a las instituciones para evaluar la sostenibilidad ambiental; donde promueven el uso

racional de los recursos, previene los impactos ambientales y optimizan la calidad de los procesos que se desarrollan en la Universidad.

Palabras clave: desarrollo sostenible; evaluación de la sostenibilidad; gestión ambiental; instituciones de educación superior.

ABSTRACT

Universities make an important social, economic, academic, scientific, and technological contribution. However, one of the challenges they face is the assessment of sustainability, where it is necessary to establish indicators that allow for the management of environmental impacts and connect the environmental component with education. This research aimed to systematize the theoretical and methodological foundations of the different tools used in the assessment of environmental sustainability in universities. A descriptive, qualitative, and scientific study was conducted, combining the systematization and triangulation of different sources of information related to the assessment of environmental sustainability in higher education institutions. Through this research, a theoretical analysis of the main instruments used in the assessment of environmental sustainability in universities is conducted. The systematization of the different theoretical frameworks related to the assessment of environmental sustainability shows that there are tools worldwide that are used to support institutions in assessing environmental sustainability, where they promote the rational use of resources, prevent environmental impacts, and optimize the quality of the processes developed at the University

Keywords: Sustainable development; sustainability assessment; environmental management; higher education institutions.

Recibido: 28/10/25

Aceptado: 04/11/25

Introducción

El desarrollo sostenible, entendido como “aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”, representa un gran reto para las instituciones de educación superior en el presente siglo [1]. En este contexto, las instituciones educativas emergen como promotores esenciales de los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) [2,3].

En tal sentido, las universidades son instituciones que se dedican a la generación y divulgación del conocimiento; además, constituye el espacio ideal para dar respuesta

a los retos del desarrollo sostenible [4,5]. El desarrollo sostenible en la educación universitaria además de cumplir con las normativas globales, representa una oportunidad para transformar la educación superior a través de los procesos sustantivos que la caracterizan en un motor de cambio social [6].

Si bien las universidades realizan una importante contribución social, económica, académica, científica y tecnológica, también generan impactos ambientales [1,7]. Uno de los retos que enfrentan las universidades es la evaluación de la sostenibilidad, donde resulta necesario establecer indicadores que permitan gestionar los impactos ambientales y conecten el componente ambiental con la educación, la investigación y la proyección social lo que favorece identificar áreas de mejora que garanticen el alcance de los objetivos planteados [8,9,10,11,12].

En Cuba, la evaluación de la sostenibilidad ambiental se sintetiza en el empleo de herramientas que están reguladas en la Ley 150 del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente que entró en vigor en marzo de 2024 [13], además de un conjunto de normas complementarias. Dentro de las herramientas establecidas en la ley 150 resaltan:

- La Estrategia Ambiental Nacional.
- El Programa Nacional de Medio Ambiente
- La evaluación de impacto ambiental.
- El sistema de información ambiental.
- El sistema de inspección ambiental estatal.

En correspondencia con lo anterior, las universidades a través de sus procesos formativos desarrollan un grupo de actividades donde incorporan la aplicación de tecnologías ambientales sanas como vía para llegar al desarrollo sostenible, entre las que destacan [14]:

- Mejora tecnológica a partir de la adquisición de equipos y tecnologías de punta para la investigación.
- Aplicación de buenas prácticas en el manejo de los residuos sólidos.
- Sustitución de sustancias contaminantes y desarrollo energético.

No obstante, a pesar de los esfuerzos realizados aún persisten brechas en temas que se relacionan con la sostenibilidad ambiental (SA) y que conllevan al no cumplimiento de la legislación ambiental. Al respecto, los autores declaran como objetivo de investigación sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos sobre las diferentes herramientas que se utilizan en la evaluación de la sostenibilidad ambiental

Métodos

Se realizó una investigación científica, de tipología descriptiva con enfoque cualitativo, donde se combinaron la sistematización y triangulación de diferentes fuentes de información relacionadas con la evaluación de la sostenibilidad ambiental en IES.

HERRAMIENTAS PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LAS UNIVERSIDADES

Con el objetivo de conocer, dentro de las categorías definidas por otros investigadores, cuáles son los diferentes instrumentos que se relacionan con la evaluación de la Sostenibilidad Ambiental se desarrolló la sistematización teórica con la aplicación de la metodología PRISMA. La declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) es un conjunto de elementos mínimos recomendados para reportar revisiones sistemáticas y metaanálisis, con el fin de mejorar la transparencia y la reproducibilidad de la investigación [15].

La búsqueda de información se realizó en bases de datos Google Scholar, Scielo y Redalyc. Los criterios de inclusión fueron: artículos científicos, libros, tesis (doctorado, maestría, culminación de grado) y documentos normativos publicados entre 2018 y 2024 en idiomas inglés, portugués y español. Los temas de interés que se trataron tuvieron en cuenta los aportes del título, el resumen, la metodología, los resultados y conclusiones relacionados con: "Desarrollo Sostenible", "Evaluación de la sostenibilidad ambiental en las universidades", "gestión ambiental"

Como criterio de exclusión se tuvo en consideración las variables antes mencionadas cuyas investigaciones no se desarrollaron en instituciones de Educación Superior, así como, las producciones científicas anteriores al 2018.

Resultados

A partir del análisis y depuración de las investigaciones se obtuvo un total de 22 referencias relacionadas con la evaluación de la sostenibilidad ambiental en las universidades (ver tabla 1).

Tabla 1 - Depuración según el modelo Prisma.

Identificación	Base de Datos		
	Google Scholar	Scielo	Redalyc
Se identificaron:	17	13	15
	Variables en estudio: "Desarrollo Sostenible", "Evaluación de la sostenibilidad ambiental en las universidades", "gestión ambiental"		18 excluidos por no contener la temática evaluación de la sostenibilidad ambiental
	Período: 2018-2024		
	Contexto: Cuba, España, Colombia, México, Venezuela, Brasil, Ecuador, Perú		
Elegibilidad		5 artículos excluidos al leer resumen y metodología, los resultados y conclusiones	
Incluidos		22 estudios de los cuales: 9 son artículos, 11 tesis (1 doctorado, 5 de maestría, 5 de culminación de grado), 1 reglamento y 1 libro	

Por otro lado, en la tabla 2 se reconoce algunos de los instrumentos más reconocidos en los programas ambientales y de sostenibilidad en instituciones de educación superior.

Tabla 2 -. Instrumentos utilizados en la evaluación de sostenibilidad ambiental.

No.	Nombre del instrumento	Funcionalidad	Objetivo	Donde se aplican
1	Modelo adaptativo de evaluación de la sostenibilidad	Permite identificar, controlar y reducir los impactos ambientales asociados a las actividades universitarias.	Brindar una herramienta para evaluar y mejorar la contribución de la universidad.	Universidad de la Habana y otras del Green MetricWorld
2	Indicador de programas ambientales para el desarrollo sostenible	Permite describir, analizar y monitorear aspectos significativos del estado del ambiente.	Diseñar acciones que promuevan la reducción del impacto ambiental, potenciar la educación ambiental en torno al desarrollo sostenible.	Universidad de Ciencias Informática, Universidades de Europa, América Latina y Asia
3	Instrumento de auditoría para la sostenibilidad en la educación superior	Medir, evaluar y monitorear el grado en que las instituciones de educación superior contribuyen a la sostenibilidad desde varias dimensiones, como la ambiental, social y económica.	Facilitar la autoevaluación, proporcionando un diagnóstico que sirva para diseñar y fortalecer estrategias integrales de sostenibilidad.	Universidades Española, EEUU, Latinoamérica y Cuba aplican el GESU-CRUE y STARS
4	Instrumento Green MetricWorld	Clasificar las universidades en términos de su desempeño en sostenibilidad ambiental y acciones ecológicas.	Proporcionar una herramienta de autoevaluación para medir el compromiso en pro del medio ambiente en los campus universitarios.	Universidad de Navarra, Universidad de Oviedo, Universidad de Veracruzana
5	Sistemas de gestión ambiental	Proporciona un método estructurado para controlar, mejorar y reducir los impactos ambientales de una organización, asegurando el cumplimiento de la normativa legal ambiental.	Lograr un equilibrio entre las actividades de la organización y la protección del medio ambiente, mediante la prevención de impactos negativos y mejora continua del desempeño ambiental.	Universidad Central "Marta Abreu", Universidad Nacional de Colombia, Universidad de los Andes
6	Sistema de seguimiento, evaluación y calificación de la sostenibilidad	Monitorear el desempeño en prácticas sostenibles para asegurar el cumplimiento de objetivos ambientales, sociales y económicos, así como impulsar la mejora continua.	Proporcionar herramientas que permitan medir sus impactos y comunicar su compromiso con la sostenibilidad ambiental.	Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), Red Colombiana de Formación Ambiental

El resultado de la tabla 2 ofrece un grupo de herramientas con robustos estándares de medición que permiten evaluar el avance hacia la sustentabilidad en las instituciones de educación superior. En coincidencia con Tejedor et al. [16] el

empleo de estos instrumentos constituye una herramienta de aprendizaje y mejora continua con implicación en la acreditación institucional, ya que permite a todas las IES relacionarse no solo con el producto logrado, sino con los recursos puestos a su disposición.

Discusión

Si bien la literatura resalta el empleo de diferentes herramientas en la evaluación de la sostenibilidad ambiental, autores como Rodríguez et al. [5], Prieto [10] y Tejedor et al. [16], Mendoza [17] y Moreta and Estefanía [18] promueven, a través de sus investigaciones, el uso del Green Metric World University Ranking con el propósito de implementar estrategias dirigidas a evaluar el nivel de compromiso que tiene la universidad con la sostenibilidad en todas sus actividades.

Otro método muy empleado consiste en establecer sistemas de gestión ambiental el cual se aplica a todas las actividades características de la enseñanza universitaria: procesos educativos de enseñanza aprendizaje, docencia, investigación y extensión universitaria, productos y servicios relacionados, así como la dimensión social de la universidad [19,20,21].

Para Santamaría [22] resulta evidente el interés que poseen las IES en participar en el tema de sustentabilidad, ya que las características propias de cada IES no influyen en la transición hacia la sustentabilidad. No obstante, se requiere del trabajo de todos sus miembros, donde cada institución genere sus propios indicadores según sus objetivos y políticas, siempre en busca de la mejora continua, debido a que los sistemas de evaluación son voluntarios y es compromiso de las IES trazar su propio camino hacia la sustentabilidad.

No obstante, el empleo de indicadores de organizaciones mundiales tiene mayores ventajas que los creados por iniciativas nacionales o los desarrollados por investigadores en dicho tema, pues tienen un alcance más amplio sobre la sostenibilidad, son comparables, más confiables y aplicados de manera sistemática [23].

Los investigadores consideran que para las universidades participar en los sistemas de evaluación de sostenibilidad a nivel internacional, adoptando sus criterios de medición no solo favorece el cumplimiento de objetivos y metas establecidos internamente, sino que permite el reconocimiento internacional, lo que demuestra que se puede utilizar como guía para el desarrollo de planes de sostenibilidad tal y como refiere Mendoza [17].

Conclusiones

1. La sistematización realizada permitió identificar los principales enfoques conceptuales, criterios e instrumentos que sustentan la evaluación de la

sostenibilidad en las instituciones de educación superior. El análisis realizado evidenció la existencia de una amplia diversidad de modelos y metodologías que responden a distintos contextos de aplicación.

2. El análisis proporciona fundamentos para adaptar herramientas según las condiciones del territorio, las institucionales y los sectores asegurando su pertinencia y efectividad. Además, los resultados de esta sistematización constituyen una base científica para la formulación de estrategias e indicadores contextualizados, orientados a fortalecer la gestión ambiental y a promover la sostenibilidad desde un enfoque integral y transdisciplinario en coherencia con los principios del desarrollo sostenible.

Referencias

1. Guerrero Lucendo AJ. Contribución a la sostenibilidad ambiental en instituciones de educación superior: desarrollo de un modelo para evaluaciones comparativas y su validación en la universidad miguel hernández de elche [Doctorado en Medio Ambiente y Sostenibilidad]: Universidad Miguel Hernández de Elche; 2023. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=319425>
2. Isaí Aguiriano E, Enrique Aguilar D, Marcony Torres E, Nicolle Marcía A, Karina Alvarado F, David Díaz J. Evaluación del nivel de conocimiento sobre los objetivos de desarrollo sostenibles (ODS) de docentes y estudiantes de UNACIFOR. . Yachay-Revista Científico Cultural [Internet]. 2023; 12(2):[86-91 pp.]. Disponible en: <https://doi.org/DOI: 10.36881/yachay.v12i2.748>.
3. Abubakar IR, Maniruzzaman KM, Dano UL, AlShihri FS, AlShammari MS, Ahmed SMS, et al. Environmental sustainability impacts of solid waste management practices in the global South. International journal of environmental research [Internet]. 2022; 19(19):[12717 p.]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/03043797.2023.2213169>.
4. Gutiérrez Mijares ME, Pellegrini Blanco NC. Sistema integral en educación para el desarrollo sostenible una propuesta para instituciones de educación superior. Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela [Internet]. 2022; 8(15):[181 – 203 pp.]. Disponible en: <https://doi.org/10.55560/ARETE.2022.15.8.9>.
5. Rodríguez-Rodríguez A, Mejías-Elizondo R, Vindas-Chacón C. Desempeño ambiental universitario en el ranking UI Green Metric: caso del campus tecnológico central del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tecnología en Marcha [Internet]. 2022; 35(1):[90-9 pp.]. Disponible en: <https://doi.org/10.18845/tm.v35i1.5161>.
6. Pataca Rodríguez F, Flores E. Desarrollo sostenible desde la educación ambiental en Latinoamérica: Una revisión sistemática. Revista Científica Multidisciplinar

HERRAMIENTAS PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LAS UNIVERSIDADES

- Ciencia Latina [Internet]. 2022; 6(3):[1981-2000 pp.]. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2348.
7. Guzmán Segura JK. Estrategias de las universidades para la certificación Green Metric World University, estudios de caso en Colombia. [Especialización en Gestión Ambiental]. Bogotá D.C: Fundación Universidad de America; 2021. Disponible en: <https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/8402>
 8. Ordoñez Llanten JM, Dominguez Castro MA, Orejuela Zapata ME. Estudio preliminar para el ingreso de la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Cali – Campus Sur, en el Ranking Internacional UI Greenmetric. [Ingenieria Industrial]. Santiago de Cali: Universidad Cooperativa de Colombia; 2019. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/items/11cb8686-1385-4ebc-a4db-5a8b55354302>
 9. Guanotasig Quishpe GP. Indicadores de sostenibilidad institucional en la gestión de suelos, hábitat y biodiversidad en el Centro Experimental, academico Salache, Universidad Técnica de Cotopaxi, período 2020–2021 [Ingeniera en Medio Ambiente]. Latacunga – Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi 2021. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/items/615f9b1b-d8d3-4186-a499-375f213102da>
 10. Prieto Sanabria DM. Desarrollo de herramienta para la evaluación de la Gestión Ambiental en instituciones de Educación Superior: estudio de caso, el plan institucional de Gestión Ambiental (PIGA) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, sede Vivero [Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental]. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas; 2021. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/1af4cafa4b877577a4363d5ba1fa6fa3/1?cbl=2026366&diss=y&loginDisplay=true&pq-origsite=gscholar>
 11. Schmitt L, Kitzmann DIS. A Educação Ambiental e os compromissos com a Sustentabilidade na Universidade Federal do Rio Grande–FURG. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. 2022;39(Especial):75-92. Disponible en: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/13876>
 12. Bakar MNA, Salleh HM, Rahim NM, Ne'Matullah KF, Idris Z. Sustainable Campus: An Integrated Student Knowledge, Waste (WS), Energy and Climate Change (EC) for Recognition in “UI-Green Metric World College Ranking”. Selangor Humaniora Review. 2021;5(2):93-101.
 13. Ministerio de Justicia. Ley 150/2022 Del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente Gaceta Oficial de la República de Cuba (GOC-2023-771-087) [Internet]. 2023; (87):[2-53 pp.]. Disponible en: <https://www.parlamentocubano.gob.cu>.
 14. Ramos-Castro G, Knight-Romero O, Ortega-Suárez JD, Valdés-Santana CR. Opciones de Producción Más Limpia en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Revista Médica Electrónica [Internet]. 2022; 44(6):[1-12 pp.]. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4914/5535>.

15. Espinoza-Freire EE. PRISMA en la práctica: Guía y desafíos en la conducción de revisiones sistemáticas. Sociedad y Tecnología [Internet]. 2025; 8(S2):[623-46 pp.]. Disponible en: <https://doi.org/10.51247/st.v8iS2.227>.
16. Tejedor De León E, Araya R, Tejedor-Flores N. Metodología de autoevaluación institucional de la gestión ambiental en el contexto de educación superior público de Panamá. Revista Especializada de Ingeniería y Ciencia de la Tierra [Internet]. 2022; 1(2):[52-66 pp.]. Disponible en: <https://revistas.up.ac.pa/index.php/REICIT/article/view/2608>
17. Mendoza-Cavazos Y. Sistemas de evaluación de la sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior. Ciencia UAT [Internet]. 2016; II(I):[65-78 pp.]. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v11n1/2007-7858-cuat-11-01-00065.pdf>
18. Moreta Muela CL, Estefanía SHK. Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental de la microcuenca del campus salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, periodo 2022 [Ingenieros en Medio Ambiente]. Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2022. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a5c85f80-2e38-4c14-8bfd-4f6cd656b4bf/content>
19. Alva Tuesta JN. Modelo de sistema de gestión ambiental para el desarrollo sostenible de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, 2021 [Maestro en Gestión para el Desarrollo Sustentable]. Chachapoyas – Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2023. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/3418>
20. Rocha Silva A, Corrêa Costa C. A gestão ambiental na universidade. XXXIII Coloquio Internacional de Gestión Universitaria Uruguay 2024:17. Disponible en: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/260837>
21. Herrera Godina MG, González Estevez G, del Moral Trinidad LE, Bañuelos GS, Vizcaíno-Quirarte AM, Muñoz Valle JF. Proposal of an Environmental Management Model for Higher Education Institutions: Case Study From University Center for Health Sciences [Internet]. 2025; 35(1):[e70168 p.]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tqem.70168>
22. Santamaría de Montea YA. Análisis de la sostenibilidad universitaria basada en el enfoque integral institucional. . Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad [Internet]. 2022; 5:[1-15 pp.]. Disponible en: <https://rias.unesum.edu.ec/index.php/revista/article/view/247/251>.
23. D'Adamo I, Della Sciucca M, Gastaldi M, Lupi B. Indicator Assessment of Sustainable Development Goals: A Global Perspective. Sustainability [Internet]. 2025; 17(18):[8259 p.]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/18/8259>.

Conflicto de intereses

HERRAMIENTAS PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LAS UNIVERSIDADES

Los autores declaran no existen conflictos de intereses.

Declaración de responsabilidad autoral.

Guillermo Ramos Castro: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Supervisión, Validación/Verificación, Visualización, y Redacción, revisión y edición.

Arialys Hernández Nariño: Análisis formal, Metodología, Redacción, revisión y edición.

Odet knight Romero: Supervisión, Redacción/borrador original

Juana Jacqueline Amaro Fernández: Validación/Verificación

Sobre los autores:

Guillermo Ramos Castro: Ingeniero Industrial, Máster en Medio Ambiente, Profesor Auxiliar, metodólogo de la Dirección de Ciencia e innovación de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, Investigador Auxiliar, Doctor en Ciencias Técnicas.

Arialys Hernández Nariño: Ingeniera Industrial, Máster en Administración y Gestión turística, Profesora Titular, Directora de Ciencia e innovación de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, Profesora a tiempo parcial en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Matanzas, Investigadora Titular, Doctora en Ciencias Técnicas

Odet knight Romero: Licenciada en Enfermería, Especialista en Enfermería Materno Infantil, profesora Auxiliar de la Facultad de Ciencia Médicas de Matanzas Juan Guiteras Gener, en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, Investigadora Agregado, Máster en bioética

Juana Jacqueline Amaro Fernández: Ingeniera Industrial, profesora asistente del departamento de Preparación, Superación de Cuadros y Desarrollo Local de la Universidad de Matanzas. Máster en Dirección