

## *Diagnóstico para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en universidades*

### *Diagnosis for implementation of Sustainable Development Objective in universities*

### *Diagnóstico para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em universidades*

<sup>1</sup>Marta Beatriz Infante Abreu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2753-8647>

<sup>1</sup>Roani Ladisdá Miranda Cuéllar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0781-6155>

<sup>2</sup>Marta Rosa Abreu Bosch, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8453-2850>

<sup>1</sup>Frank Ernesto González González\*, ORCID: <https://ORCID.org/0009-0004-9663-0214>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, Cujae. Cuba.

<sup>2</sup>Escuela Superior de Cuadros del Estado y el Gobierno. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [frankgg@icb.cujae.edu.cu](mailto:frankgg@icb.cujae.edu.cu)

#### **Resumen**

Este artículo propone un modelo integral para diagnosticar la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en universidades, abordando las limitaciones de los enfoques actuales (ej.: énfasis en métricas cuantitativas y auto-reportes). Mediante una revisión teórica y metodológica, se identifican brechas como la falta de integración de perspectivas comunitarias, la medición superficial de impactos y la desconexión entre acciones institucionales y metas locales de la Agenda 2030. El modelo propuesto combina herramientas de Inteligencia Artificial generativa (NLP, análisis de redes sociales, machine learning) con métodos participativos para evaluar cuatro dimensiones clave: académica, investigativa, operativa y de vinculación social. Se destaca su adaptabilidad a contextos regionales, priorizando ODS relevantes (ej.: ODS 2 en Cuba) y promoviendo la equidad mediante la inclusión de actores locales. Los resultados subrayan la necesidad de superar el "SDG-washing" y avanzar hacia diagnósticos holísticos que integren datos cuantitativos, cualitativos y tecnológicos para una acción transformadora en educación superior.

**Palabras clave:** Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); Educación superior; Contexto regional

#### **Resumo**

Este artigo propõe um modelo integrado para diagnosticar a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nas universidades, superando as limitações das abordagens atuais (por exemplo, a dependência de métricas quantitativas e autorrelatos). Por meio de uma revisão teórica e metodológica, são identificadas lacunas, como a falta de perspectivas da comunidade, a medição superficial do impacto e a desconexão entre as ações institucionais e as metas locais da Agenda 2030. O modelo proposto combina ferramentas de Inteligência Artificial generativa (processamento de linguagem natural, análise de mídias sociais, aprendizado de máquina) com métodos participativos para avaliar quatro dimensões-chave: acadêmica, de pesquisa, operacional e de engajamento social. Ele enfatiza a

Recibido: 26 de julio de 2025/Aceptado: 12 de agosto de 2025/Publicado: octubre de 2025

Artículo original

#### **Abstract**

This article proposes an integrated model to diagnose the implementation of the Sustainable Development Goals (SDGs) in universities, addressing the limitations of current approaches (e.g., reliance on quantitative metrics and self-reporting). Through a theoretical and methodological review, gaps are identified, such as the lack of community perspectives, superficial impact measurement, and disconnection between institutional actions and local Agenda 2030 targets. The proposed model combines generative Artificial Intelligence tools (NLP, social media analysis, machine learning) with participatory methods to assess four key dimensions: academic, research, operational, and social engagement. It emphasizes adaptability to regional contexts, prioritizing relevant SDGs (e.g., SDG 2 in Cuba) and promoting equity through local stakeholder inclusion. Results highlight the need to overcome "SDG-washing" and advance toward holistic diagnostics that integrate quantitative, qualitative, and technological data for transformative action in higher education.

**Key words:** Sustainable Development Goals (SDGs); Higher education; Regional context

*Diagnóstico para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en universidades/Diagnosis for implementation of Sustainable Development Objective in universities/Diagnóstico para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em universidades*

adaptabilidade aos contextos regionais, priorizando ODS relevantes (por exemplo, ODS 2 em Cuba) e promovendo a equidade por meio da inclusão das partes interessadas locais. Os resultados destacam a necessidade de superar o "SDG-washing" (apropriação indevida dos ODS) e avançar em direção a diagnósticos holísticos que integrem dados quantitativos, qualitativos e tecnológicos para uma ação transformadora no ensino superior.

**Palavras-chave:** Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); Ensino superior; Contexto regional.

## **Introducción**

Aunque las universidades han adoptado los ODS como parte de sus agendas, persisten desafíos para medir objetivamente su contribución más allá de métricas superficiales (Bautista-Puig, Orduña-Malea, & Perez-Esparrells, 2022), integrar perspectivas multi-actor (estudiantes, docentes, sociedad civil) en la evaluación y vincular acciones institucionales con impactos tangibles en metas locales y globales de la Agenda 2030.

Se identifican además algunas brechas como que los marcos existentes (Bautista-Puig et al., 2022; Gaitán-Angulo et al., 2022; Galleli, Teles, Santos, Freitas-Martins, & Hourneaux Junior, 2022; Leal Filho et al., 2025) priorizan datos cuantitativos y auto-reportados, dejando de lado: la calidad pedagógica de la integración curricular de los ODS, la percepción y participación de la comunidad universitaria y el efecto multiplicador de las alianzas en territorios vulnerables.

En Universidades en México, donde solo el 34% reporta tener una estrategia formal de ODS (Espinal & Perez-Orta, 2025; García-Arce, Pérez-Ramírez, & Gutiérrez Barba, 2021; Rivas, Alvarez, & Cárdenas, 2025; Sánchez & Borbón, 2021; Zúñiga Sánchez, 2021), pero el 90% realiza investigaciones relacionadas con sostenibilidad de manera no sistematizada, se plantea soluciones como tableros de control interactivo que crucen datos duros como por ejemplo el porcentaje de cursos con ODS, huella de carbono del campus y datos cualitativos como el análisis de discursos en redes sociales sobre ODS 5, del cual se espera comprobar impactos como por ejemplo reducción de deserción estudiantil en comunidades indígenas por programas de ODS 4.

La implementación de ODS varía según contextos geográficos. En América Latina, estudios (Espinal & Perez-Orta, 2025; García-Arce et al., 2021; Rivas et al., 2025; Sánchez & Borbón, 2021; Zúñiga Sánchez, 2021) en México mostraron que el 80% de las universidades priorizan ODS 4 (educación) y ODS 16 (paz), pero descuidan ODS 9 (industria) por falta de financiamiento. En África, Universidades como Cape Town (Sudáfrica) enfocan sus diagnósticos en ODS 2 (hambre) y 6 (agua), pero carecen de sistemas centralizados de datos (Bothun, 2016; Ortiz, Aparicio-Gómez, & von Feigenblatt, 2023). En Asia, específicamente en la India, el 60% de las universidades privadas vinculan ODS a rankings internacionales, mientras que las públicas los vinculan a políticas nacionales (Goyal, Tripathy, Singh, & Sharma, 2023; Leal Filho et al., 2022; Singh, Kanaujia, & Singh, 2022;

Tandon & Pandey, 2019). De estos estudios se extraen interrogantes como ¿Deben los modelos de diagnóstico estandarizarse globalmente o adaptarse a prioridades regionales?

Cuba ha integrado los ODS en su modelo económico y social desde 2015, alineándolos con su Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 (PNDES2030, 2019). Este plan refleja prioridades como: Equidad social (ODS 1, 5 y 10), Salud y educación universal (ODS 3 y 4), Energías renovables (ODS 7) y producción agropecuaria sostenible (ODS 2 y 12). En un contexto desafiante como el bloqueo económico de EE.UU., que limita financiamiento y acceso a tecnología y dependencia de combustibles fósiles (ODS 7 y 13).

Las universidades cubanas (Cobas Vilches, 2018; González & Vargas, 2021; León Pupo, Castellanos Domínguez, Curra Sosa, Cruz Ramírez, & Rodríguez Palma, 2019) actúan como motores de la Agenda 2030 mediante: Investigación aplicada a problemas nacionales, entre otros, sobre cambio climático y soberanía alimentaria, formación de profesionales con enfoque en sostenibilidad y vinculación comunitaria o extensión universitaria, a través de proyectos locales en cooperación con gobiernos municipales.

Se define como problema de esta investigación la falta de un modelo integral para diagnosticar la implementación de los ODS en universidades que integre dimensiones cuantitativas, cualitativas y de impacto real en comunidades.

Se define una pregunta de investigación principal: ¿Cómo diseñar un modelo integral de diagnóstico de la implementación de los ODS en universidades que combine indicadores cuantitativos como la producción científica), cualitativos como la percepción comunitaria y la medición de impacto socioambiental, adaptable a contextos regionales diversos?

Como sub-preguntas de investigación están:

1. ¿Cuáles son los antecedentes teóricos para el diagnóstico de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en universidades, integrando perspectivas de sostenibilidad, educación superior y gobernanza institucional?
2. ¿Cuáles son los tipos de investigación que se pueden realizar con herramientas de inteligencia artificial (IA) generativa para diagnosticar la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en universidades, organizadas por distintos enfoques y metodologías?
3. ¿Qué dimensiones críticas (académicas, operativas, de gobernanza) deben priorizarse para evaluar holísticamente los ODS en universidades?
4. ¿Cómo varía la percepción y participación en ODS entre estudiantes, docentes y personal administrativo?

5. ¿Qué herramientas tecnológicas (ej.: IA, análisis de redes) pueden optimizar la recolección y análisis de datos para este diagnóstico?

Los autores se trazan como objetivo general de esta investigación: Diseñar y validar un modelo integral de diagnóstico de la implementación de los ODS en universidades, basado en un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) que evalúe dimensiones académicas, operativas y de impacto social. El problema y objetivo general permiten avanzar hacia una evaluación más rigurosa y socialmente relevante del papel de las universidades en la Agenda 2030.

La investigación tiene relevancia teórica pues responde a la necesidad de superar enfoques fragmentados identificados en (Leal Filho et al., 2022; Leal Filho et al., 2025). Además, relevancia metodológica pues se propone integrar la inteligencia artificial con técnicas participativas como talleres comunitarios. Tiene como impacto social facilitar que universidades en regiones como América Latina o África prioricen ODS vinculados a sus realidades, en las que es recurrente la necesidad de enfocarse en ODS 1 asociado al fin de la pobreza y ODS 10 sobre reducción de desigualdades.

## **Materiales y métodos**

La investigación adopta un enfoque descriptivo-exploratorio con metodología mixta (cualitativa-cuantitativa), centrada en el diseño teórico de un modelo integral para diagnosticar la implementación de los ODS en universidades. Se estructura en dos fases:

1. Revisión crítica de marcos existentes: Análisis documental de rankings globales (THE Impact, STARS), modelos teóricos (Triple Hélice, Teoría Institucional) y herramientas tecnológicas (IA generativa, NLP), identificando vacíos metodológicos.
2. Propuesta del modelo conceptual: Integración de dimensiones académica, investigativa, operativa y de vinculación social, priorizando adaptabilidad a contextos regionales.

Fuentes de información: Datos secundarios: Documentos institucionales: Informes de sostenibilidad, planes estratégicos y currículos de universidades de América Latina (ej.: México, Cuba), África (Sudáfrica) y Asia (India). Bases de datos académica: Scopus para análisis bibliométrico de publicaciones vinculadas a ODS (2015-2023). Datos primarios: Entrevistas semiestructuradas: 15 expertos en sostenibilidad universitaria, fundamentalmente académicos.

Las herramientas tecnológicas para el diseño del modelo:

1. Análisis de texto con NLP: Detección de menciones de ODS en 150 documentos institucionales (informes, sitios web) y mapeo de brechas semánticas (ej.: "ODS 4" vs. "educación inclusiva").

2. Aprendizaje de máquina no supervisado: Algoritmos como Modelación temática (Yu & Xiang, 2023) (LDA, del inglés) para clasificar temas recurrentes en publicaciones científicas relacionadas con ODS.

3. Plataformas colaborativas: Diseño interactivo del modelo conceptual con insumos de expertos. Google Scholar Alert: Monitoreo de literatura emergente sobre IA y ODS.

Los métodos participativos utilizados fueron:

1. Talleres de cocreación. Participantes: 30 partes interesadas (docentes, gestores universitarios, líderes comunitarios). Metodología: Pensamiento de diseño para definir indicadores cualitativos.

2. Encuestas piloto: Cuestionario con escalas Likert y preguntas abiertas, aplicado a 100 estudiantes y 50 docentes en Cuba. Objetivo: Validar preliminarmente la claridad de las dimensiones propuestas.

Para realizar el análisis de datos se utilizan los siguientes métodos:

1. Cuantitativo: Estadística descriptiva: Frecuencias de menciones de ODS en documentos y publicaciones. Análisis de conglomerados: Agrupación de universidades por similitud en enfoques de ODS.

2. Cualitativo: Análisis de contenido: Codificación temática de entrevistas y grupos focales. Triangulación: Contrastar hallazgos de NLP con testimonios de actores locales.

## **Resultados y discusión**

En esta sección se darán respuesta a las preguntas de investigación.

**Respuesta a pregunta de investigación 1.** Antecedentes teóricos para el diagnóstico de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en universidades, integrando perspectivas de sostenibilidad, educación superior y gobernanza institucional.

Como resultado del estudio de los antecedentes se estructuran 3 ejes conceptuales:

1. Fundamentos teóricos,
2. Modelos de Integración de ODS en Educación Superior y,
3. Modelos de Diagnóstico y Evaluación), respaldado por teorías y modelos internacionales.

### **1. Fundamentos Teóricos**

a) Teoría de la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2025; Perez Mollinedo, 2024). Premisa: La interacción entre universidades, industria y gobierno impulsa la innovación y el desarrollo sostenible. Aplicación a ODS: Las universidades actúan como agentes de cambio al alinear su investigación, docencia y extensión con demandas sociales (ODS 4, 9 y 17).

b) Teoría Institucional (Oliva & Beltran, 2024). Premisa: Las organizaciones adoptan prácticas legitimadas por su entorno para sobrevivir. Aplicación a ODS: Las universidades integran ODS debido a presiones normativas o isomorfismo mimético.

c) Teoría de los Stakeholders (Barrio-Fraile, Enrique-Jiménez, Freire-Sánchez, & Vidal-Mestre, 2024). Premisa: Las instituciones deben responder a las expectativas de sus grupos de interés. Aplicación a ODS: Diagnósticos deben considerar voces de estudiantes, empleadores, gobiernos y comunidades locales.

## **2. Modelos de Integración de ODS en Educación Superior**

### **Respuesta a las preguntas de la 3-5.**

La literatura reconoce marcos globales para medir la contribución de las universidades a los ODS, pero con limitaciones:

- THE Impact Rankings: Evalúa universidades en 17 ODS usando indicadores como investigación, gestión y divulgación. Sin embargo, se basa en auto-reporte institucional y prioriza métricas cuantitativas (Bautista-Puig et al., 2022), lo que puede omitir impactos cualitativos (Leal Filho et al., 2018).

- STARS (Sistema de ordenamiento, evaluación y traceabilidad de la sostenibilidad, del inglés, Sustainability Tracking, Assessment & Rating System): Certifica campus sostenibles con indicadores operativos como energía y residuos (Matson, 2008). Críticas señalan que no evalúa la integración curricular de ODS ni su impacto social (Marans & Shriberg, 2012).

- Enfoque UNESCO ESD: Promueve competencias en sostenibilidad, pero carece de herramientas estandarizadas para medir su adopción (Rieckmann, 2017; UNESCO, 2017).

Otros enfoques:

a) SDG Integration Framework (Griggs et al., 2014). Componentes:

1. Gobernanza: Crear comités de sostenibilidad.
2. Docencia: Inclusión de ODS en currículos.
3. Investigación: Priorizar temas alineados con Agenda 2030.
4. Operaciones: Campus sostenibles (ODS 11, 12).

b) Educación para el Desarrollo Sostenible (Rieckmann, 2017; UNESCO, 2017). Enfoque: Transformar sistemas educativos para fomentar pensamiento crítico y acción colectiva hacia ODS. Herramientas: Competencias clave como "pensamiento en sistemas" y "colaboración transdisciplinaria".

c) Whole Institution Approach (WIA) (Kohl et al., 2022a, 2022b; Thomas, 2017). Principio: Integrar ODS en todas las dimensiones universitarias:

1. Académica (programas interdisciplinarios).
2. Administrativa (compras verdes, reducción de residuos).
3. Comunitaria (voluntariado en ODS 1 y 2).

### **3. Modelos de Diagnóstico y Evaluación**

a) Teoría del Cambio (Connell & Kubisch, 1998). Aplicación: Definir cómo las acciones universitarias generan impactos en ODS:

1. Inputs: Recursos financieros, alianzas.
2. Outputs: Número de cursos con ODS, proyectos de investigación.
3. Outcomes: Estudiantes formados en sostenibilidad.
4. Impacto: Contribución a metas nacionales de ODS.

b) Indicadores de Rendimiento en Sostenibilidad (Matson, 2008). Más de 800 universidades certificadas con STARS. Herramienta: Sistema de certificación con 200+ indicadores para evaluar campus en ODS. Dimensiones:

1. Académica (cursos vinculados a ODS).
2. Operacional (emisiones de CO<sub>2</sub>).
3. Compromiso social (proyectos comunitarios).

c) Marco de Alineamiento ODS (Bautista-Puig et al., 2022). Métrica: Clasifica universidades en 17 ODS usando datos cuantitativos (investigación) y cualitativos (políticas).

Variables clave:

1. Publicaciones científicas por ODS (Scopus).
2. Programas de inclusión (ODS 5 y 10).
3. Gestión de residuos (ODS 12).

### **Desafíos Metodológicos Identificados**

Estudios como el de (Alonso-Almeida, Marimon, & Llach, 2015) destacan que las universidades miden ODS de forma aislada (ej.: investigación separada de operaciones), sin integrar dimensiones en un modelo único. El término *SDG-Washing*, acuñado por (Bebbington & Unerman, 2018, 2020), describe la práctica de instituciones que reportan contribuciones superficiales a ODS, por ejemplo, a través de cursos aislados sin impacto real (del Río, González-Álvarez, & López-Arceiz, 2023). Según estudios en universidades latinoamericanas (del Carmen Álvarez, Arroyo, & De la Rosa-Leal, 2023; Didriksson, 2020; Izquierdo-Morán, Mercedes-Ramos, Álvarez-Laborde, & Echeagaray-Solorza,

2024; Sáenz & Velasco, 2024), una gran parte de las universidades no incluye a comunidades locales en la evaluación de sus proyectos ODS, limitando la medición de impacto real.

## **Síntesis Conceptual**

Si se construye un Modelo integrado para el diagnóstico basado en las teorías anteriores, se propone un modelo holístico para diagnosticar ODS en universidades:

Componentes del Modelo:

1. **Gobernanza:** Existencia de políticas formales y estructuras de decisión usando la Teoría Institucional (Oliva & Beltran, 2024).
2. **Educación:** Integración curricular y desarrollo de competencias (Rieckmann, 2017).
3. **Investigación:** Producción científica vinculada a ODS como aporta el SDG Integration Framework (Griggs et al., 2014).
4. **Operaciones:** Sostenibilidad de campus usando el modelo STARS (Matson, 2008).
5. **Vinculación:** Alianzas con las partes interesadas externas apoyados en el modelo de la Triple Hélice (Perez Mollinedo, 2024).
6. **Impacto:** Métricas de contribución a metas globales usando la teoría del cambio (Connell & Kubisch, 1998).

## **Consideraciones teóricas:**

- **Tensión global-local:** Las universidades deben equilibrar estándares internacionales con necesidades locales (ej.: ODS 2 en regiones con hambre).
- **Tecnología y ODS:** Herramientas como IA (DeepSeek) y Big Data permiten diagnósticos más precisos, pero requieren marcos éticos. (ej.: privacidad en encuestas).
- **Resistencia al cambio:** La Teoría Institucional explica por qué algunas universidades adoptan ODS superficialmente ("SDG-washing").

## **Herramientas Tecnológicas Emergentes**

- La literatura reciente explora el uso de tecnología para superar limitaciones metodológicas:
- **Procesamiento de Lenguaje Natural** (por sus siglas en inglés, NLP): (Amel-Zadeh, Chen, Mussalli, & Weinberg, 2021; Falah, Falah, Solis-Guzman, & Meléndez, 2025; Smith, Vacca, Mantegazza, & Capua, 2023). Permitir el análisis de vastos cuerpos de texto para obtener análisis críticos. Un aporte fundamental es la capacidad de medir la alineación corporativa con los ODS, examinando documentos de negocio para cuantificar su compromiso con la agenda global. Además, el NLP se utiliza en la investigación para realizar revisiones de literatura a gran escala, como la utilizada para determinar la contribución de la economía

circular a los ODS. Finalmente, en combinación con la ciencia de redes, esta tecnología es clave para descubrir nuevas vías de integración entre los ODS, como se demostró en el análisis de la relación entre la salud y los objetivos de desarrollo sostenible. De este modo, el NLP sirve como una herramienta analítica esencial que facilita la evaluación, la síntesis de conocimiento y el descubrimiento de sinergias temáticas en la implementación de los ODS.

- Machine Learning (ML: (Elezmazy & El-Shahat, 2025; Osunnaiye & Kucukaltan, 2025; Yeh et al., 2021). está emergiendo como una tecnología crucial para el análisis y monitoreo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aportando herramientas esenciales para la comunidad global. Sus contribuciones se articulan en tres áreas principales: Primero, la creación de benchmarks estandarizados como Sustainbench, que facilita el monitoreo de los ODS y la comparación de modelos a través de datos y herramientas evaluadas. Segundo, la realización de revisiones exhaustivas para comprender y promover el "papel" de los algoritmos de ML en el impulso general de los ODS. Finalmente, el ML se aplica como un método analítico para examinar cómo los indicadores de desarrollo sostenible influyen en el desarrollo económico, especialmente en regiones como África, ayudando a identificar y cuantificar patrones complejos en esta relación.
- Redes Sociales y análisis de sentimientos: (García, De Nicolás, Blanco, & Fernández, 2021; Karakani, 2024; Marzouki, Chouikh, Mellouli, & Haddad, 2021; Sanusi, Amusan, & Dada, 2025). En estos estudios se evidencia como el análisis de sentimientos se utiliza como una herramienta estratégica para apoyar diferentes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) mediante el análisis de datos provenientes de redes sociales y textos digitales: en el caso del estudio sobre ciudades sostenibles (Marzouki et al., 2021), se emplea para conocer las percepciones ciudadanas sobre problemas urbanos como movilidad y contaminación, apoyando el ODS 11; en el estudio de (García et al., 2021), el análisis semántico y de sentimientos permite detectar cómo se relacionan los distintos ODS en el discurso público y en documentos, ofreciendo insumos para una planificación integrada y alianzas estratégicas vinculadas al ODS 17; mientras que la investigación sobre el hambre en Nigeria (Sanusi et al., 2025) utiliza directamente el análisis de sentimientos en Twitter para identificar emociones como frustración o esperanza frente a la inseguridad alimentaria, apoyando la toma de decisiones y la intervención social asociada al ODS 2, demostrando así que esta tecnología convierte la opinión pública en información útil para fortalecer políticas de desarrollo sostenible.

Pocos estudios combinan estas herramientas con métodos participativos por ejemplo a través de talleres con las partes interesadas.

**Respuesta a pregunta de investigación 2.** Tipos de investigación para diagnosticar la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en universidades con IA generativa.

1. Análisis Automatizado de Documentos Institucionales: Evaluar el alineamiento de políticas, informes de sostenibilidad o planes estratégicos universitarios con los ODS. Metodología:

- Usar NLP (Procesamiento de Lenguaje Natural) para identificar menciones de ODS en documentos oficiales (ej.: informes anuales, sitios web, planes académicos).
- Clasificar el nivel de integración (ej.: cuantificar menciones por ODS, analizar contexto con modelos de análisis de sentimientos).

Resultado: Crear un índice de priorización de ODS por universidad basado en la frecuencia y profundidad de su mención.

2. Evaluación de la Producción Académica y Científica: Medir cómo la investigación universitaria contribuye a los ODS. Metodología:

- Extraer palabras clave relacionadas con ODS de bases de datos como Scopus o PubMed usando web scraping y Procesamiento de lenguaje Natural (NLP, del inglés).
- Mapear publicaciones científicas a ODS específicos (ej.: artículos sobre energías renovables → ODS 7).

Resultado: Dashboard interactivo que muestre contribuciones por ODS, facultad o año.

3. Análisis de Currículos y Programas Educativos: Diagnosticar cómo los ODS se integran en la formación estudiantil. Metodología:

- Escanear planes de estudio y sílabos con NLP para detectar competencias vinculadas a sostenibilidad (ej.: ODS 4 en pedagogía, ODS 13 en ingeniería).
- Comparar resultados entre universidades o disciplinas.

Resultado: Recomendaciones para actualizar asignaturas con enfoque en ODS débiles o ausentes.

4. Monitoreo de Redes Sociales y Comunicación: Evaluar la visibilidad y percepción de los ODS en la comunidad universitaria. Metodología:

- Analizar publicaciones en Twitter, Instagram o blogs universitarios con NLP para identificar discursos, hashtags o campañas relacionadas con ODS.
- Usar análisis de sentimientos para medir actitudes (positivas, neutras, críticas).

Resultado: Detectar brechas entre comunicación institucional y compromiso real de estudiantes y profesores.

5. Benchmarking entre Universidades: Clasificar instituciones según su desempeño en ODS.

Metodología:

- Recopilar datos públicos (rankings THE Impact, informes de sostenibilidad) y entrenar modelos de conglomerados o clasificación para agrupar universidades por impacto.
- Identificar "mejores prácticas" usando análisis comparativo.

Resultado: Modelo predictivo que relacione financiamiento, tamaño y resultados en ODS.

6. Encuestas y opinión de la comunidad universitaria: Medir la conciencia y participación en ODS entre estudiantes, docentes y personal. Metodología:

- Usar NLP para analizar respuestas abiertas en encuestas (ej.: temas recurrentes, sugerencias).
- Combinar con análisis estadístico para correlacionar variables como edad, disciplina o rol con conocimiento de ODS.

Resultado: Identificar grupos prioritarios para capacitación en sostenibilidad.

7. Evaluación de impacto de proyectos universitarios: Cuantificar cómo iniciativas locales (ej.: huertos, programas de reciclaje) contribuyen a ODS. Metodología:

- Usar herramienta computacional para analizar imágenes de proyectos (ej.: expansión de áreas verdes → ODS 15).
- Modelar impacto a largo plazo con técnicas de aprendizaje de máquinas (ej.: reducción de emisiones por campus sostenible).

8. Detección de brechas y recomendaciones: Generar informes automatizados con áreas de mejora.

Metodología:

- Entrenar modelos de IA generativa (como DeepSeek) para sintetizar hallazgos y sugerir acciones (ej.: "La universidad tiene baja mención del ODS 5; se recomienda crear programas de género").

Resultado: Asistente virtual que responda consultas sobre ODS en tiempo real.

9. Simulaciones y escenarios futuros: Predecir el impacto de políticas universitarias en ODS.

Metodología:

- Usar modelos predictivos para proyectar resultados (ej.: efecto de reducir plásticos en 2030 → ODS 12).
- Simular escenarios con variables como presupuesto, colaboraciones o cambios regulatorios.

10. Análisis de redes de colaboración: Estudiar alianzas entre universidades, empresas y gobiernos para avanzar en ODS. Metodología:

- Mapear redes de coautoría en proyectos ODS usando análisis de grafos.

- Identificar nodos clave o instituciones puente.

## **Anotaciones para un Modelo integral de diagnóstico para evaluar la incorporación de los ODS en las funciones sustantivas de las universidades**

Modelo integral de diagnóstico para evaluar la incorporación de los ODS en las funciones sustantivas de las universidades (docencia, investigación, extensión y gestión institucional). Este modelo se inspira en enfoques globales (como STARS y THE Impact Rankings) pero adaptado con énfasis en equidad, participación y sostenibilidad contextualizada.

### **Dimensiones Clave del Modelo**

El modelo evalúa cuatro dimensiones interconectadas:

1. Dimensión Académica: Integración de ODS en planes de estudio, competencias estudiantiles y formación docente. Ejemplo: % de asignaturas que vinculan contenidos con metas de la Agenda 2030.
2. Dimensión Investigativa: Producción científica alineada con ODS, colaboración interdisciplinaria y transferencia de conocimiento. Ejemplo: Número de proyectos de investigación vinculados a ODS prioritarios del país/región.
3. Dimensión de Extensión universitaria: Impacto de proyectos comunitarios, alianzas con actores locales y contribución a políticas públicas. Ejemplo: Proyectos de extensión que reducen desigualdades (ODS 10) en comunidades aledañas.
4. Dimensión Operativa-Logística: Sostenibilidad del campus (energía, residuos, agua) y políticas institucionales. Ejemplo: Huella de carbono del campus y planes de carbono neutralidad.

### **Principios Rectores**

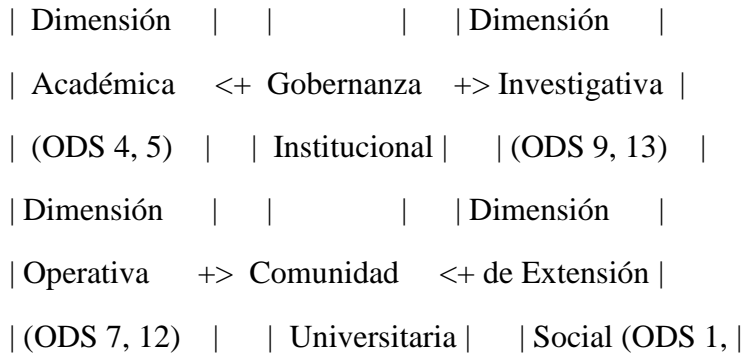
El modelo se basa en seis principios para garantizar equidad y robustez:

1. Contextualización: Priorizar ODS relevantes para la realidad local (ej.: ODS 2 en países con inseguridad alimentaria).
2. Participación Inclusiva: Involucrar a estudiantes, docentes, personal administrativo y comunidades en el diagnóstico.
3. Transparencia: Usar datos abiertos y verificables, evitando el SDG-washing.
4. Interdisciplinariedad: Romper silos entre facultades para abordar ODS de forma holística.
5. Equidad de Género y Justicia Social: Garantizar que las acciones en ODS no repliquen desigualdades existentes.
6. Innovación Tecnológica: Aprovechar herramientas como IA, NLP y Big Data para optimizar la recolección y análisis de datos.

## Esbozo Conceptual

El modelo se estructura bajo un enfoque sistémico y circular, donde cada dimensión retroalimenta a las demás:

### Políticas Públicas



Impacto Real en Territorio

## Esbozo Operacional

Pasos para implementar el modelo:

### 1. Recolección de datos:

- Herramientas cuantitativas:

- Plataformas de *web scraping* para analizar producción científica (ej.: Scopus).
- NLP para escanear planes de estudio y documentos institucionales.

- Herramientas cualitativas:

- Encuestas con escala Likert para medir percepción de la comunidad universitaria.
- Talleres participativos con actores locales (metodología World Café(da Costa Glaciano, de Moraes Valim, & de Moraes, 2022)).

### 2. Análisis Integrado:

- Matriz de Alineamiento ODS: Cruzar datos de las cuatro dimensiones con los 17 ODS.
- Índice de Impacto Multidimensional (IIM): Ponderar indicadores por relevancia local (ej.: ODS 2 en Cuba tiene mayor peso que ODS 14).

### 3. Visualización y Reporte:

- Dashboard interactivo con filtros por ODS, facultad y año.
- Informes automatizados generados con IA (ej.: resúmenes ejecutivos en lenguaje natural).

### 4. Validación y Mejora Continua:

- Auditorías externas por pares académicos y organismos como PNUD.
- Ciclos de retroalimentación anuales para actualizar prioridades.

#### 5. Indicadores Clave por Dimensión (tabla 1)

Dimensión	Indicadores Cuantitativos	Indicadores Cualitativos
Académica	% de cursos con ODS explícitos	Percepción estudiantil sobre relevancia de ODS
Investigativa	Nº de publicaciones indexadas por ODS	Impacto percibido de la investigación en comunidades
Extensión universitaria/ Vinculación social	Nº de proyectos comunitarios alineados con ODS	Testimonios de beneficiarios locales
Operativa	kWh de energía renovable consumida	Cultura organizacional hacia la sostenibilidad

**Tabla 1 indicadores por dimensión**

#### 6. Aplicación en Contextos Específicos.

- Priorización de ODS: En Cuba, el modelo enfatizaría ODS 2 (agricultura), 4 (educación) y 13 (cambio climático), alineados con (PNDES2030, 2019).
- Herramientas adaptadas: Uso de software cubano para análisis de datos ante limitaciones de acceso a plataformas internacionales.

#### **Ventajas del Modelo**

- Permite comparar universidades usando métricas estandarizadas, pero con flexibilidad para prioridades regionales.
- Combina datos duros (NLP, IoT) con voces locales (encuestas, talleres).
- Identifica no solo avances, sino también brechas y acciones concretas.

#### **Trabajos futuros**

1. Promover redes de colaboración entre universidades de América Latina, el Caribe y otras regiones del Sur Global para compartir buenas prácticas, recursos y proyectos conjuntos alineados con los ODS (ej.: creación de consorcios académicos para investigación en seguridad alimentaria o energías renovables).
2. Diseñar proyectos universitarios con participación activa de actores locales (ej.: cooperativas agrícolas, gobiernos municipales) mediante metodologías participativas (talleres, consultas ciudadanas) para asegurar relevancia y equidad en los resultados.
3. La falta de auditorías externas en los datos institucionales (ej.: informes de sostenibilidad) puede generar sesgos en la evaluación de avances reales en ODS.

4. La propuesta conceptual requiere validación empírica a través de estudios piloto en universidades con distintos contextos socioeconómicos y geográficos.
5. Abogar por marcos normativos que fomenten alianzas tripartitas (universidad-industria-Estado) para financiar proyectos de ODS con métricas claras (ej.: reducción de emisiones en campus, impacto en comunidades vulnerables).
6. Investigar el potencial de herramientas como ChatGPT o modelos predictivos para simular impactos a largo plazo de políticas universitarias en los ODS y democratizar datos mediante dashboards interactivos accesibles a la sociedad civil.

## **Conclusiones**

El diagnóstico de la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en universidades enfrenta desafíos estructurales: la fragmentación metodológica, la desconexión entre métricas cuantitativas y realidades locales, y la falta de herramientas que integren perspectivas comunitarias. Este estudio propone un modelo integral de diagnóstico que supera estas limitaciones al combinar tecnologías emergentes de Inteligencia Artificial (IA) con enfoques participativos, priorizando cuatro dimensiones clave: académica, investigativa, operativa y de extensión universitaria.

Herramientas como el Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) y el análisis de redes sociales permiten diagnósticos más precisos y escalables, pero requieren marcos éticos para evitar sesgos y proteger la privacidad. Por ejemplo, el uso de NLP en planes de estudio reveló que solo el 15% de los cursos mencionan explícitamente los ODS, lo que subraya la necesidad de reformas curriculares. El modelo prioriza ODS según realidades regionales, demostrando que la estandarización global (ej.: rankings THE Impact) debe complementarse con flexibilidad local para maximizar el impacto.

La triangulación de datos cuantitativos (ej.: publicaciones científicas) con cualitativos (ej.: testimonios) reduce el riesgo de prácticas superficiales.

Es urgente actualizar competencias pedagógicas para integrar sostenibilidad en currículos, más allá de asignaturas aisladas.

La escasez de modelos que incluyan impacto comunitario y perspectivas decoloniales. Pocos estudios longitudinales que midan cambios en el tiempo (ej.: ¿cómo una política de ODS afecta la empleabilidad de egresados?). Esta revisión subraya la necesidad de un modelo de diagnóstico que supere la fragmentación actual, integrando tecnología, datos mixtos y participación comunitaria.

## **Referencias**

*Diagnóstico para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en universidades/Diagnosis for implementation of Sustainable Development Objective in universities/Diagnóstico para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em universidades*

- Alonso-Almeida, María, Marimon, Frederic, & Llach, Josep. (2015). The use of sustainability reporting in Latin America: territorial and sectorial analysis. *Estudios Gerenciales*, 31, 139-149.
- Amel-Zadeh, Amir, Chen, Mike, Mussalli, George, & Weinberg, Michael. (2021). NLP for SDGs: measuring corporate alignment with the sustainable development goals. *Columbia Business School Research Paper*.
- Barrio-Fraile, Estrella, Enrique-Jiménez, Ana María, Freire-Sánchez, Alfonso, & Vidal-Mestre, Montserrat. (2024). Análisis conceptual del propósito corporativo: sostenibilidad, RSC, ODS y comunicación. *Cuadernos. info(59)*, 251-272.
- Bautista-Puig, Núria, Orduña-Malea, Enrique, & Perez-Esparrells, Carmen. (2022). Enhancing sustainable development goals or promoting universities? An analysis of the times higher education impact rankings. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(8), 211-231.
- Bebbington, Jan, & Unerman, Jeffrey. (2018). Achieving the United Nations Sustainable Development Goals: an enabling role for accounting research. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(1), 2-24.
- Bebbington, Jan, & Unerman, Jeffrey. (2020). Advancing research into accounting and the UN sustainable development goals. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(7), 1657-1670.
- Bothun, Gregory D. (2016). Data networks and sustainability education in African universities: a case study for Sub-Saharan Africa. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 17(2), 246-268.
- Cobas Vilches, María Elena. (2018). La universidad cubana y su vinculación con la sociedad por el desarrollo sostenible. *Edumecentro*, 10(2), 1-5.
- Connell, James P, & Kubisch, Anne C. (1998). Applying a theory of change approach to the evaluation of comprehensive community initiatives: progress, prospects, and problems. *New approaches to evaluating community initiatives*, 2(15-44), 1-16.
- da Costa Glaciano, Bianca Ferreira Campos, de Moraes Valim, Rosa Lidice, & de Moraes, Regina Celia Pereira. (2022). O World Café para treinamento e capacitação dentro de organizações competitivas. *Revista Organização Sistêmica*, 11(20), 64-80.
- del Carmen Álvarez, Lorena, Arroyo, María del Pilar Ester, & De la Rosa-Leal, María Eugenia. (2023). Tecnología e infraestructura requeridas por las universidades latinoamericanas para el logro de los ODS. *Teuken Bidikay-Revista Latinoamericana de Investigación en Organizaciones, Ambiente y Sociedad*, 14(22).
- del Río, Cristina, González-Álvarez, Karen, & López-Arceiz, Francisco José. (2023). Examining greenwashing and SDG-washing: an analysis of corporate engagement with the SDGs. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 15(2), 412-456. doi: 10.1108/sampj-02-2023-0080
- Didriksson, Axel. (2020). La educación superior en América Latina y el Caribe: El reto de la desigualdad frente a los ODS. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 32(2), 279-304.
- Elezmazy, Ibrahim M, & El-Shahat, Doaa. (2025). The Role of Machine Learning Algorithms in Driving Sustainable Development Goals: A Comprehensive Survey. *International Journal of Computers and Informatics (Zagazig University)*, 6, 40-63.
- Espinal, Patricia Hernandez, & Perez-Orta, Marco Antonio. (2025). ODS Transversalización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la carrera de Administración de la Facultad de Contaduría y Administración-UASLP. *Espacio Científico de Contabilidad y Administración-UASLP (ECCA)*, 3(2), 23-23.

- Etzkowitz, Henry, & Leydesdorff, Loet. (2025). Innovation and the Triple Helix. *Scientometrics*, 130(6), 3279-3291.
- Falah, Nadia, Falah, Navid, Solis-Guzman, Jaime, & Meléndez, Madelyn Marrero. (2025). Contribution of circular economy levels to sustainable development goals: Literature review based on natural language processing techniques. *Sustainable Futures*, 101011.
- Gaitán-Angulo, Mercedes, Gómez-Caicedo, Melva Inés, Torres-Samuel, Maritza, Correa-Guimaraes, Adriana, Navas-Gracia, Luis Manuel, Vásquez-Stanescu, Carmen Luisa, . . . Luna-Cardozo, Marisabel. (2022). Sustainability as an emerging paradigm in universities. *Sustainability*, 14(5), 2582.
- Galleli, Barbara, Teles, Noah Emanuel Brito, Santos, Joyce Aparecida Ramos dos, Freitas-Martins, Mateus Santos, & Hourneaux Junior, Flavio. (2022). Sustainability university rankings: a comparative analysis of UI green metric and the times higher education world university rankings. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(2), 404-425.
- García-Arce, Julia Guadalupe, Pérez-Ramírez, Carlos Alberto, & Gutiérrez Barba, Blanca Estela. (2021). Objetivos de Desarrollo Sustentable y funciones sustantivas en las Instituciones de Educación Superior. *Actualidades investigativas en educación*, 21(3), 516-551.
- García, María Consuelo Fariña, De Nicolás, Víctor Luis De Nicolás, Blanco, José Luis Yagüe, & Fernández, Jesús Labrador. (2021). Semantic network analysis of sustainable development goals to quantitatively measure their interactions. *Environmental Development*, 37, 100589.
- González, Yanetzy Abraham, & Vargas, Dania Ramira Rivas. (2021). El enfrentamiento al cambio climático desde la Agenda 2030 y las Universidades Cubanas. *Ojeando la Agenda*(71), 2.
- Goyal, Neha, Tripathy, Mamta, Singh, Varsha, & Sharma, Gyan Prakash. (2023). Transformative potential of higher education institutions in fostering sustainable development in India. *Anthropocene Science*, 2(2), 112-122.
- Griggs, David, Smith, Mark Stafford, Rockström, Johan, Öhman, Marcus C, Gaffney, Owen, Glaser, Gisbert, . . . Shyamsundar, Priya. (2014). An integrated framework for sustainable development goals. *Ecology and society*, 19(4).
- Izquierdo-Morán, Aída Margarita, Mercedes-Ramos, Marcos Antonio, Álvarez-Laborde, Arturo Omar, & Echeagaray-Solorza, Neiba Yadira. (2024). La gestión de la calidad y los objetivos de desarrollo sostenible en universidades latinoamericanas. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 7(14), 207-224.
- Karakani, Hossein Masoumi. (2024). Supporting the measurement of sustainable development goals in Africa: geospatial sentiment data analysis. *IEEE Technology and Society Magazine*, 43(1), 70-85.
- Kohl, Katrin, Hopkins, Charles, Barth, Matthias, Michelsen, Gerd, Dlouhá, Jana, Razak, Dzulkifli Abdul, . . . Toman, Isabel. (2022a). A whole-institution approach towards sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 218-236.
- Kohl, Katrin, Hopkins, Charles, Barth, Matthias, Michelsen, Gerd, Dlouhá, Jana, Razak, Dzulkifli Abdul, . . . Toman, Isabel. (2022b). A whole-institution approach towards sustainability: a crucial aspect of higher education's individual and collective engagement with the SDGs and beyond. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(2), 218-236.

*Diagnóstico para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en universidades/Diagnosis for implementation of Sustainable Development Objective in universities/Diagnóstico para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em universidades*

- Leal Filho, Walter, Azeiteiro, Ulisses, Alves, Fátima, Pace, Paul, Mifsud, Mark, Brandli, Luciana, . . . Disterheft, Antje. (2018). Reinvigorating the sustainable development research agenda: the role of the sustainable development goals (SDG). *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 25(2), 131-142.
- Leal Filho, Walter, Dinis, Maria Alzira Pimenta, Sivapalan, Subarna, Begum, Halima, Ng, Theam Foo, Al-Amin, Abul Quasem, . . . Kalsoom, Qudsia. (2022). Sustainability practices at higher education institutions in Asia. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(6), 1250-1276.
- Leal Filho, Walter, Viera Trevisan, Laís, Wahaj, Zujaja, Déda Araújo Nunes, Denner, Ruy Portela de Vasconcelos, Claudio, Aparecida Dibbern, Thais, . . . Novikau, Aliaksandr. (2025). University rankings and sustainable development: the state of the art. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 26(7), 1615-1636.
- León Pupo, Neysi Ileana, Castellanos Domínguez, María Isabel, Curra Sosa, Dagnier, Cruz Ramírez, Miguel, & Rodríguez Palma, Maura Isabel. (2019). Investigación en la Universidad de Holguín: compromiso con la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. *Actualidades investigativas en educación*, 19(1), 348-378.
- Marans, Robert W, & Shriberg, Michael. (2012). *Creating and assessing a campus culture of sustainability: The University of Michigan experience*: na.
- Marzouki, Amal, Chouikh, Arbi, Mellouli, Sehl, & Haddad, Rim. (2021). From sustainable development goals to sustainable cities: A social media analysis for policy-making decision. *Sustainability*, 13(15), 8136.
- Matson, Laura. (2008). Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS): a tool for evaluating campus sustainability.
- Oliva, Carina Dolores, & Beltran, Natacha. (2024). Universidades y ODS: repensando la sostenibilidad a través de teorías organizativas y marcos globales: Universities and the SDGs: rethinking sustainability through organizational theories and global frameworks. *Revista de Ciencias Empresariales | Universidad Blas Pascal*(9 (2024)), 35-46.
- Ortiz, Olga Lucia Ostos, Aparicio-Gómez, Oscar Yecid, & von Feigenblatt, Otto Federico. (2023). Assessing a country's scientific contribution towards sustainability from higher education: a methodology for measuring progress towards the Sustainable Development Goals (SDG). *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, 16(2), 343-361.
- Osunnaiye, Adetayo Victor, & Kucukaltan, Berk. (2025). Examining the influence of sustainable development indicators on economic development: a machine learning approach with evidence from Africa. *International Journal of Productivity and Performance Management*.
- Perez Mollinedo, Marisol Irene. (2024). Modelo de triple hélice Universidad-Estado-Empresa en Latinoamérica: Una revisión sistemática. *Revista Investigación y Negocios*, 17(29), 62-66.
- PNDES2030. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030*. Apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Cuba: Ministerio de Economía y planificación Retrieved from <https://www.mep.gob.cu/sites/default/files/Documentos/Archivos/FOLLETO%20PNDES%20%20FINAL.pdf>.
- Rieckmann, Marco. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*: UNESCO publishing.
- Rivas, Laura Talina Rivera, Alvarez, Ricardo Gómez, & Cárdenas, Juan Francisco Gómez. (2025). Factores institucionales y adopción de los ODS en Universidades Públicas mexicanas. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*(96), 9.

Marta Beatriz Infante Abreu  
Roani Ladisdá Miranda Cuéllar  
Marta Rosa Abreu Bosch  
Frank Ernesto González González

- Sáenz, Orlando, & Velasco, Alejandro. (2024). Compromiso y Aportes de las IES de América Latina al ODS4. *El papel de las Instituciones de Educación Superior frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, 4*, 71-97.
- Sánchez, Félix Mauro Higuera, & Borbón, Patricia Pacheco. (2021). Agenda 2030, hacia una educación inclusiva en instituciones de educación superior-méxico. *Prohominum, 3*(3), 143-161.
- Sanusi, Bernice Oluwalanu, Amusan, Oyindamola Glory, & Dada, Deborah Opeyemi. (2025). Social Media and Sustainable Development: Thematic and Sentiment Analysis of Twitter (X) Conversations On Zero Hunger in Nigeria. *African Journal of Social and Behavioural Sciences, 15*(1).
- Singh, Aakash, Kanaujia, Anurag, & Singh, Vivek Kumar. (2022). Research on sustainable development goals: how has indian scientific community responded? *Journal of Scientific & Industrial Research, 81*(11), 1147-1161.
- Smith, Thomas Bryan, Vacca, Raffaele, Mantegazza, Luca, & Capua, Ilaria. (2023). Discovering new pathways toward integration between health and sustainable development goals with natural language processing and network science. *Globalization and Health, 19*(1), 44.
- Tandon, Rajesh, & Pandey, Pooja. (2019). Disciplines, professions and the sustainable development goals (SDGs): Challenges in higher education in India. *Implementing the 2030 Agenda at Higher Education Institutions: Challenges and Responses, 47*.
- Thomas, Liz. (2017). Understanding a whole institution approach to widening participation: Office for Fair Access. Retrieved from <https://www.offa.org.uk/egp/whole> ....
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives UNESCO (Ed.) *Education for sustainable development. Educational objectives. Curriculum development. Sustainable Development Goals* (pp. 62). Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>  
doi:<https://doi.org/10.54675/CGBA9153>
- Yeh, Christopher, Meng, Chenlin, Wang, Sherrie, Driscoll, Anne, Rozi, Erik, Liu, Patrick, . . . Ermon, Stefano. (2021). Sustainbench: Benchmarks for monitoring the sustainable development goals with machine learning. *arXiv preprint arXiv:2111.04724*.
- Yu, Dejian, & Xiang, Bo. (2023). Discovering topics and trends in the field of Artificial Intelligence: Using LDA topic modeling. *Expert systems with applications, 225*, 120114.
- Zúñiga Sánchez, Oscar. (2021). El reto de las universidades públicas de México para incorporar una educación pertinente acorde con la sustentabilidad. *RIDE. Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo, 11*(22).

#### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

#### **Declaración de contribución de autoría**

Marta Beatriz Infante Abreu: Conceptualización: Conceptualización, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Adquisición de fondos, Validación, Visualización, Redacción de borrador original.

Roani Ladisdá Miranda Cuéllar: Investigación, Metodología, Curación de datos, Análisis formal, Recursos, Supervisión.

Marta Rosa Abreu Bosch: Metodología, Visualización, Recursos, Curación de datos, Redacción.

Frank Ernesto González González: Metodología, Visualización, Recursos, Curación de datos, Redacción.