

ANALÍTICAS DE APRENDIZAJE PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE EN LA UNIVERSIDAD DE MOA

LEARNING ANALYTICS FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT AT THE UNIVERSITY OF MOA

Yaniuska Jimenez Durán. yiduran@ismm.edu.cu. Universidad de Moa, Holguín
Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7615-9418>

José Luis Montero O'Farril. jmontero@ismm.edu.cu. Universidad de Moa, Holguín, Cuba
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3421-4181>

Yadira Romero Rodriguez. Yrrodriguez@ismm.edu.cu. Universidad de Moa, Holguín
Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2375-0675>

Fecha de recepción: 10 de mayo de 2025

Fecha de aceptación: 20 de junio de 2025

RESUMEN

La conservación del medio ambiente es un desafío global, intensificado en regiones con fuerte impacto industrial como la ciudad de Moa, Cuba, donde las prácticas extractivas deterioran significativamente los recursos naturales. En este contexto, la Universidad de Moa (UMoa) enfrenta el reto de alinear su gestión institucional con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y, al mismo tiempo, formar profesionales comprometidos con la sostenibilidad. Sin embargo, persiste una brecha entre el compromiso del claustro con principios de equidad y la limitada concienciación sobre los ODS, además de la ausencia de métricas formales que evalúen las prácticas sostenibles. Por tanto, este estudio tiene como objetivo proponer un sistema de acciones e indicadores para integrar la sostenibilidad en la gestión de la UMoA, apoyado en analíticas de aprendizaje (AA) y en el modelo 3E's+1 (Ecología, Economía, Equidad y Educación) como marco teórico. Se empleó una metodología mixta que incluyó entrevistas semiestructuradas, análisis documental y revisión bibliográfica sistemática para identificar fortalezas y desafíos institucionales. La propuesta

muestra que la integración de AA y del modelo 3E's+1 puede guiar la toma de decisiones hacia una gestión universitaria más sostenible y alineada con los ODS.

PALABRAS CLAVES: sostenibilidad; analíticas de aprendizaje (AA); modelo 3E's +1 (Ecología, Economía, Equidad + Educación), Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

ABSTRACT

Environmental conservation is a global challenge, mainly in regions with strong industrial impact such as the city of Moa, Cuba, where extractive practices significantly deteriorate natural resources. In this context, the University of Moa faces the dual challenge of aligning its institutional management with the Sustainable Development Goals (SDGs) while simultaneously training professionals committed to sustainability. However, a gap persists between the faculty's commitment to principles of equity and the limited awareness of the SDGs, as well as the absence of formal metrics to evaluate sustainable practices. Therefore, this study aims to propose a system of actions and indicators to integrate sustainability into the university management, supported by learning analytics (LA) and the 3E's+1 model (Ecology, Economy, Equity, and Education) as a theoretical framework. A mixed methodology was applied, including semi-structured interviews, documentary analysis, and systematic literature review for identifying institutional strengths and challenges. The proposal shows that integrating Learning Analytics and the 3E's+1 model can guide decision-making toward more sustainable university management aligned with the SDGs.

KEYWORDS: sustainability; learning analytics (LA); 3E's+1 model (Ecology, Economy, Equity + Education); Sustainable Development Goals (SDGs)

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, se ha otorgado una gran importancia a la conservación del medio ambiente, buscando que las acciones humanas en los ámbitos social, económico y cultural no deterioren los recursos de agua, suelo y aire.

A pesar de los esfuerzos por conservar los recursos naturales, el deterioro ambiental continúa, posiblemente debido a la falta de conciencia y actitud de respeto hacia la naturaleza y herramientas eficaces para cuantificar y optimizar las prácticas sostenibles.

La ciudad de Moa, ubicada en la provincia de Holguín, Cuba, es reconocida por su actividad minero-metalúrgica, que contribuye significativamente a la economía nacional pero también genera impactos ambientales críticos, como la deforestación, la contaminación de suelos y la afectación de cuencas hidrográficas. Según DE CUBA (2003), el 40% de los suelos en la región presentan degradación debido a prácticas extractivas no sostenibles, y el 60% de los residuos industriales no son gestionados adecuadamente. En este contexto, la Universidad de Moa (UMoa), como institución formadora de profesionales, enfrenta el reto de alinear su gestión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en lo adelante ODS), no solo para mitigar su huella ambiental, sino también para formar agentes de cambio capaces de abordar estas problemáticas desde una perspectiva integral.

Aunque existen avances en la integración de analíticas de aprendizaje (en lo adelante AA) para la sostenibilidad en educación superior, la mayoría de los estudios se centran en contextos de altos recursos. Por ejemplo, abordan cómo las analíticas de aprendizaje pueden contribuir al logro del ODS4 (Educación de Calidad) en universidades, destacando su potencial subutilizado. Plasencia (2018), analizó modelos de gestión sostenible sin incorporar herramientas tecnológicas. Este artículo aporta una novedad al proponer la aplicación del Modelo 3E's +1 (Ecología, Economía, Equidad + Educación) mediante AA en un entorno con restricciones financieras y técnicas, un vacío identificado en la literatura reciente. La UMoA, al carecer de métricas formales de sostenibilidad, representa un caso emblemático para demostrar cómo la innovación educativa puede suplir limitaciones estructurales mediante estrategias basadas en datos.

Uno de los mayores retos de la educación superior en esta nueva etapa es lograr la permanencia y culminación de estudios de los estudiantes de manera sostenible, lo que demanda estrategias innovadoras basadas en evidencias. El presente documento tiene como objetivo proponer un sistema de acciones e indicadores para integrar la sostenibilidad en la gestión de la UMOa, apoyado en analíticas de aprendizaje (AA) y en el modelo 3E's+1 (Ecología, Economía, Equidad y Educación).

Según Cuesta, Madrigal & Pecorari (2024), la sostenibilidad corporativa se refiere a la capacidad de las empresas para gestionar sus impactos sociales, económicos y ambientales, tanto internos como externos, y contribuir positivamente al bienestar de las comunidades y la sociedad en general. Este concepto abarca una amplia gama de aspectos, como las prácticas laborales éticas, el respeto por los derechos humanos, la inversión en el desarrollo comunitario, la promoción de la diversidad e inclusión, la transparencia, rendición de cuentas y en el contexto educativo la adopción de tecnologías como las analíticas de aprendizaje para medir y optimizar su impacto.

Dentro de los que han estudiado la evolución de dicho concepto, Placencia (2018) identifica cuatro características del mismo: Carácter Multiperspectivo o Multidimensional -por la cantidad de elementos que deben ser considerados de manera integrada para su logro-, Enfoque Estratégico- por deber estar integrada a los objetivos e indicadores definidos de la proyección estratégica de las organizaciones-Carácter Evolutivo y Progresivo -porque para alcanzarla se hace necesario el mejoramiento continuo de los sistemas tanto en la estrategia como en los procesos y Creación de valor para los grupos de interés. En este marco las analíticas de aprendizaje emergen como un eje transversal, permitiendo la integración de datos en tiempo real para evaluar el avance en cada dimensión.

A pesar de los intentos de instituciones tanto internacionales como nacionales por fomentar un desarrollo sostenible, las acciones llevadas a cabo por las organizaciones, incluidas las universidades, todavía son insuficientes, en parte por la falta de sistemas que traduzcan los principios en métricas accionables.

Esta situación se debe a que muchos de nosotros no hemos incorporado esta necesidad global en nuestras responsabilidades cotidianas como ciudadanos, evidenciando la necesidad de incorporar enfoques basados en datos en las responsabilidades cotidianas de las organizaciones. Por ello, el presente trabajo tiene como finalidad evaluar la integración de AA y, a partir de este análisis, proponer sistemas de acciones concretas para que la sostenibilidad se incorpore en la gestión de la Universidad de Moa, sustentando la propuesta en los principios de las 3Es + 1 y los ODS.

En la Universidad de Moa persiste una brecha entre el compromiso del claustro con la equidad y la calidad educativa y la ausencia de métricas formales que permitan evaluar y orientar las prácticas sostenibles, lo que dificulta alinear la gestión institucional con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en un contexto de fuertes impactos ambientales. En respuesta a este problema, el estudio tiene como objetivo proponer un sistema de acciones e indicadores para integrar la sostenibilidad en la gestión de la UMOA, apoyado en analíticas de aprendizaje (AA) y en el modelo 3E's+1 (Ecología, Economía, Equidad y Educación) como marco teórico. Para cumplir este objetivo, se describe el enfoque teórico seleccionado y las razones de su elección, se evalúa el desempeño actual de la UMOA en materia de sostenibilidad identificando fortalezas y áreas de mejora, y se definen acciones específicas para la integración de la sostenibilidad institucional, precisando sus niveles de implementación y los resultados esperados en las dimensiones ecológica, económica, social y educativa, sustentadas en aportes de Segado et al. (2020) y Calles (2020) sobre la incorporación de los ODS en la docencia universitaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica con el objetivo de actualizar los conocimientos vinculados al tema de estudio. En el desarrollo de la investigación se emplearon los métodos teóricos de análisis y síntesis, complementados con el método empírico, sustentado en la experiencia obtenida. El método de análisis permitió desglosar los enfoques conceptuales sobre

sostenibilidad, identificando sus fundamentos y relaciones esenciales. El método de síntesis facilitó la integración de los resultados, posibilitando la elaboración de un marco teórico coherente. Asimismo, el método empírico se aplicó para contrastar los fundamentos teóricos con la práctica, evaluando la aplicabilidad del modelo en el contexto educativo. Tras examinar diversos enfoques, se seleccionó el Modelo de las «3E's + 1» como marco de trabajo por su capacidad para articular los componentes económicos, ecológicos, éticos y educativos de la sostenibilidad.

Modelo de las 3E's + 1

Según Edwards (2005) la sostenibilidad es una revolución diversa, multicultural, multiperspectiva y mundial, construida alrededor de tres dimensiones: ecológica, económica, y equidad; añade que es necesario una cuarta dimensión, la educación. Esta es precisamente la base del modelo las «3E's + 1».

Plasencia (2018) plantea que el autor de dicho modelo denomina la sostenibilidad como contemporánea, que la misma tiene como núcleo la preocupación medio ambiental (E ecology/environment), de esta proviene el capital natural del que salen los recursos materiales para el desarrollo económico (E: economy/employment), luego el desarrollo económico y el acceso a los recursos naturales deben ser realizado de una manera equitativa por problemas de justicia social (E: equity/equality).

El autor del modelo «3E's + 1» expresa que la educación es el catalizador para ayudar a todos a entender la naturaleza de las interrelaciones de las tres dimensiones anteriores. A través de esta dimensión se gana el conocimiento necesario para superar y entender los problemas que afectan la sociedad. Con esta dimensión, la sostenibilidad puede establecerse firmemente en el sistema de valores de la sociedad, al mismo tiempo que permite encontrar enfoques más viables al largo plazo para la solución de problemas globales (Edwards, 2005; Plasencia, 2018).

En este marco, las analíticas de aprendizaje (AA) emergen como una herramienta clave para materializar el rol catalizador de la educación. Su aplicación permite traducir datos educativos en acciones concretas que refuerzan la sostenibilidad, alineándose con el ODS4, el cual busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y promover el aprendizaje permanente para todas las personas, independiente del sexo, edad, raza, etnia, vulnerabilidad y personas con discapacidades o migrantes aplicado a la educación en todos los niveles, primaria, secundaria, terciaria, formación técnica y profesional y también desde la primera infancia hasta la edad adulta (Boeren, 2019; González, Colomo & Cívico, 2020).

Una educación de calidad sostenible es un gran reto incluso para los países desarrollados donde las AA se está expandiendo gradualmente como solución en respuesta a la demanda emergente de procesamiento de datos en tiempo real para retroalimentar el ecosistema educativo (Verma et al., 2021).

En este sentido, no hay duda de que la AA aportan una mejora masiva en la calidad de la educación, y, por tanto, es recomendable que las Instituciones de Educación Superior (IES) comiencen a utilizarlas (Patel & Desai, 2016). El objetivo principal de las AA es convertir los datos brutos en conocimientos procesables que permitan tomar mejores decisiones relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje para mejorar la calidad de la educación mediante la implementación de intervenciones a partir de los datos proporcionados (Hooda & Rana, 2020).

Respecto de la importancia de las AA se destaca la utilización de modelos predictivos que proporcionan información procesable para la toma de decisiones a nivel del docente, de la universidad y de la política educativa (Avella et al., 2016). Esto desde mi perspectiva es una inmensa fortaleza, pues es crucial contar con herramientas que permitan el liderazgo educativo, fortaleciendo así la respuesta a los desafíos actuales para garantizar una educación de calidad.

Efectivamente son reconocidos los numerosos beneficios de las AA en el área de educación. Algunas de estas son destacadas por los investigadores especificando ventajas a nivel del estudiante (mejora del rendimiento académico, el compromiso y los resultados del aprendizaje, permite un aprendizaje personalizado, facilita la toma de decisiones respecto de su proceso de estudio) a nivel de docentes (permite entender comportamientos de estudio, permitiendo modificar el contenido de los cursos para alinearlos con las características de aprendizaje del estudiantado, mejora el proceso de retroalimentación, permite la mejora del rendimiento del docente, enseñanza personalizada y tomas de decisiones docentes efectivas); a nivel institucional (predice tasas de deserción, facilita la identificación de cursos claves que respondan a las necesidades, el despliegue de sistemas de intervención temprana, aumenta la retención, identifica oportunidades de empleo para los graduados y ayuda a orientar la educación en coherencia con las necesidades del mercado laboral, permite evaluar mejor los programas de aprendizaje para la compatibilidad ocupacional y es útil para la toma de decisiones basadas en la evidencia) y a nivel de investigación (permite identificar brechas en la educación para que la investigación pueda determinar cómo superar los problemas para el logro de una educación de calidad y toma de decisiones que oriente nuevos desafíos de investigación), (Avella et al., 2016; Hernández et al., 2022).

Se decide elegir el enfoque debido a su relación con el Modelo de los Cuatro Pilares, el cual incluye una dimensión conciliadora e integradora de las tres dimensiones de la Triple Cuenta de Resultados. Esto lo convierte en un enfoque abarcador e integrador de los elementos fundamentales del concepto de sostenibilidad ya que, para lograr la sostenibilidad, es necesario establecer una cultura de formación y capacitación en todos los recursos humanos de la organización, por lo que concuerda con el modelo al considerar la educación como pilar fundamental para la integración de las demás dimensiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La UMOa no está ajena a la importancia de la sostenibilidad; pero se reconoce que falta trabajo por realizar en función del tema. Si bien existen acciones espontáneas impulsadas por un claustro comprometido con la calidad educativa, la equidad social y los principios socialistas, estas carecen de sistematicidad y medición objetiva. Aquí es donde las analíticas de aprendizaje pueden marcar la diferencia.

Actualmente no se aprovechan los datos generados en actividades académicas para identificar patrones, evaluar el impacto de las prácticas sostenibles o priorizar temas claves de materialidad. No se puede decir que no hay acciones realizadas que apoyen los objetivos de la sostenibilidad, pero han sido espontáneas, por tener un claustro de profesores excelentes y conscientes de impartir una educación de calidad, de inculcar la igualdad, de seguir los principios de un sistema socialista, de abogar por la equidad social, además de impartir temas a fines con administración de organizaciones. Se cumple con la Inclusividad porque todos tenemos votos y se atienden nuestras opiniones en el trabajo que realizamos, pero nos falta trabajar en los principios de materialidad, responsabilidad e impacto porque no tenemos identificados con claridad los temas de la sostenibilidad, por lo que no actuamos con transparencia y muchos menos vigilamos, medimos y rendimos cuenta por ello.

En función de lo anterior, luego de realizar un análisis interno de la universidad se definen como:

Fortalezas

- ✓ Profesionales docentes conscientes de la necesidad de la sostenibilidad y el potencial de la analítica de datos.
- ✓ Nuestra principal tarea es la formación del futuro profesional de forma gratuita y de alta calidad potenciada por la analítica de datos.
- ✓ Nos regimos por las resoluciones de país la cuales responden a los objetivos de la agenda 2030.

- ✓ Se mantiene un control interno que puede ser aprovechado para el chequeo de acciones relacionados a la sostenibilidad corporativa y lograr la mejora continua mediante la analítica de aprendizaje.
- ✓ Público interesado en escuchar y adquirir conocimiento, base ideal para implementar cultura de sostenibilidad mediante analítica de aprendizaje.

Debilidades

- ✓ Insuficiente preparación del claustro, parte de los docentes requieren de mayor conocimiento de los objetivos de la agenda 2030, de la estrategia a nivel de país y la universidad.
- ✓ Insuficiente análisis de los riesgos relacionados con el tema.
- ✓ Inexistencia de recursos financieros

Propuesta de acciones para la UMOa en función de la Sostenibilidad

Nivel Normativo

- ✓ Establecer un marco normativo que fomente la adopción de prácticas sostenibles en todas las áreas de la universidad, incluyendo la gestión ambiental, el currículo, la investigación y el compromiso comunitario.
- ✓ Impartición de talleres con diagnóstico predictivo al claustro de profesores para concientizar al profesorado que la educación superior en Cuba, debe tener en cuenta su relación con el nuevo paradigma educativo de la sustentabilidad, una educación para el desarrollo sustentable.
- ✓ Diseñar y aplicar encuesta diagnóstica con analítica avanzada para conocer el conocimiento y el nivel de importancia de los ODS en los profesores.

Nivel Operativo

- ✓ Establecer alianzas con organizaciones locales y desarrollar proyectos de investigación aplicada que aborden desafíos ambientales y promuevan soluciones sostenibles en la comunidad.

- ✓ Planificación de las actividades docentes y componentes didácticos con la inclusión de los ODS. Conocer cómo el profesorado propone considerar los ODS en los componentes didácticos del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.
- ✓ Implantar metodologías docentes con retroalimentación en tiempo real para la sostenibilidad.
- ✓ Definir los ODS más importantes para la formación integral de los estudiantes con enfoque a su profesión.

Nivel Estratégico

- ✓ Sensibilizar a docentes y estudiantes acerca de los impactos positivos y negativos del crecimiento económico en la sociedad y el medio ambiente. Promover la adopción de prácticas de consumo responsable y sostenible, así como fomentar el desarrollo local y comunitario (Dimensión económica).
- ✓ Fomentar una comprensión profunda del papel de las instituciones sociales en la transformación y desarrollo de la sociedad. Impulsar la justicia social, la igualdad de género, los derechos humanos, la democracia y el cuidado de la salud (Dimensión social).
- ✓ Desarrollar una mayor conciencia sobre la fragilidad del medio ambiente y la importancia de la biodiversidad. Reflexionar sobre las consecuencias de la actividad humana en el entorno, incluyendo el cambio climático, y promover activamente la protección y conservación del medio ambiente basado en evidencias (Dimensión medioambiental).
- ✓ Integrar estas dimensiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje como parte esencial de una educación de calidad. El objetivo de educar en sostenibilidad se convierte en un enfoque transversal con analítica integrada para alcanzar los demás objetivos (Dimensión educativa).

Indicadores para evaluar la sostenibilidad asociados a los criterios o dimensiones del enfoque 3E's +1 (económica, social, medioambiental y educativa) para la Universidad de Moa:

Dimensión económica:

- ✓ Porcentaje del presupuesto destinado a proyectos y actividades sostenibles.
- ✓ Ingresos generados por proyectos económicos sostenibles en la universidad.
- ✓ Número de empleos creados a través de proyectos sostenibles.
- ✓ Índice de equidad económica: medición de la distribución justa de los beneficios económicos en la comunidad universitaria.

Dimensión social:

- ✓ Porcentaje de estudiantes y personal docente involucrados en proyectos de impacto social positivo.
- ✓ Número de programas de igualdad de género implementados en la universidad.
- ✓ Tasa de participación en actividades de voluntariado y servicio comunitario.
- ✓ Índice de diversidad y inclusión en la comunidad universitaria.
- ✓ Número de alianzas establecidas con organizaciones locales para abordar desafíos sociales.

Dimensión medioambiental:

- ✓ Consumo de energía y agua.
- ✓ Porcentaje de residuos sólidos reciclados o gestionados de manera adecuada.

- ✓ Número de áreas verdes y espacios naturales protegidos en el campus.
- ✓ Porcentaje de programas académicos y de investigación relacionados con la sostenibilidad ambiental.

Dimensión educativa:

- ✓ Porcentaje de programas académicos que incorporan la educación para la sostenibilidad.
- ✓ Número de estudiantes y personal docente capacitados en temas de sostenibilidad.
- ✓ Porcentaje de proyectos de investigación relacionados con la sostenibilidad.
- ✓ Número de eventos o conferencias sobre sostenibilidad organizados por la Universidad de Moa.

El estudio demuestra que la integración de analíticas de aprendizaje (AA) en la gestión institucional de la Universidad de Moa (UMoa) constituye una oportunidad estratégica para avanzar hacia la sostenibilidad corporativa, incluso en contextos con limitaciones financieras y técnicas. Al aplicar el Modelo de las «3E's +1», se confirma que la educación actúa como eje catalizador para articular las dimensiones ambiental, económica y social, alineando la gestión universitaria con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los resultados revelan un claustro comprometido con los principios de equidad y calidad educativa, pero también evidencian desafíos relevantes: ausencia de métricas formales para evaluar prácticas sostenibles, baja concienciación sobre los ODS y falta de sistematización en las iniciativas ambientales y sociales. Las AA emergen como una herramienta transformadora al convertir los datos educativos en acciones estratégicas, priorizando ámbitos como la reducción de residuos, la inclusión social y la optimización de recursos. No obstante, se identificaron limitaciones relacionadas con la escasez de datos históricos cuantitativos y la necesidad de fortalecer la capacitación docente en tecnologías analíticas.

CONCLUSIONES

El estudio confirma que la adopción de analíticas de aprendizaje fortalece la sostenibilidad institucional al integrar inteligentemente los procesos educativos con la gestión estratégica universitaria. Se propone avanzar hacia el diseño de indicadores de sostenibilidad basados en los principios de Materialidad, Responsabilidad e Impacto, para medir la contribución real del quehacer académico a los ODS. Futuras investigaciones deben evaluar la escalabilidad del modelo en otras instituciones de educación superior y analizar el impacto a largo plazo de las AA en la retención estudiantil y la huella ambiental universitaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avella, J. T., Kebritchi, M., Nunn, S. G., & Kanai, T. (2016). Learning analytics methods, benefits, and challenges in higher education: A systematic literature review. *Online Learning*, 20(2), 13-29. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1105911>
- Boeren, E. (2019). Understanding Sustainable Development Goal (SDG) 4 on "quality education" from micro, meso and macro perspectives. *International review of education*, 65(2), 277-294. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11159-019-09772-7>
- Calles, C. (2020). ODS y educación superior. Una mirada desde la función de investigación. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 32(2), 167-201. <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/288>
- Cuesta, J., Madrigal, L., & Pecorari, N. (2024). Social sustainability, poverty and income: An empirical exploration. *Journal of International Development*, 36(3), 1789-1816. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jid.3882>
- DE CUBA, C. A. D. C. (2003). MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. *INSTITUTO DE LITERATURA Y LINGÜÍSTICA. Historia de la Literatura Cubana. La Habana, Editorial Letras Cubanas.*

Edwards, A. R. (2005). *The sustainability revolution: Portrait of a paradigm shift.* new society publishers.

[https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=XYGA_BfMM34C&oi=fnd&pg=PT11&dq=Edwards,+A.+R.+\(2005\).+The+sustainability+revolution.+Gabriola+Island:+New+Society+Publishers.&ots=mX4HyUO1ZI&sig=qDkbaAD670MV08f-rB0iUYwXMI](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=XYGA_BfMM34C&oi=fnd&pg=PT11&dq=Edwards,+A.+R.+(2005).+The+sustainability+revolution.+Gabriola+Island:+New+Society+Publishers.&ots=mX4HyUO1ZI&sig=qDkbaAD670MV08f-rB0iUYwXMI)

González García, E., Colomo Magaña, E., & Cívico Ariza, A. (2020). Quality education as a sustainable development goal in the context of 2030 agenda: Bibliometric approach. *Sustainability*, 12(15), 5884.

<https://www.mdpi.com/2071-1050/12/15/5884>

Hernández-de-Menéndez, M., Morales-Menendez, R., Escobar, C. A., & Ramírez Mendoza, R. A. (2022). Learning analytics: state of the art. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 16(3), 1209-1230.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-022-00930-0>

Hooda, M., & Rana, C. (2020). Learning analytics lens: Improving quality of higher education. *International journal of emerging trends in engineering research*, 8(5), 1626-1646. <https://elibrary.ru/item.asp?id=77349508>

Patel, M. R., & Desai, T. (2016). Big data analytics in optimizing the quality of education: challenges. *International Journal for Innovative Research in Science & Technology*, 3(6), 165-167.

<https://www.academia.edu/download/51259302/IJIRSTV3I6060.pdf>

Placencia, S. J. (2018). *Indicador Integral para evaluar la sostenibilidad corporativa. Congreso Internacional de Información. Información y Conocimiento: Desafío para el desarrollo sostenible.*

<https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.146.2662>

Plasencia-Soler, J. A. (2018). Modelo para contribuir a la sostenibilidad de entidades de las tecnologías de la información y las comunicaciones desde la gestión estratégica [Tesis de doctorado]. *La Habana, Cuba: Universidad de La Habana*.

Plasencia-Soler, J. A., Marrero-Delgado, F., Bajo-Sanjuán, A. M., & Nicado-García, M. (2018). Modelos para evaluar la sostenibilidad de las organizaciones. *Estudios Gerenciales*, 34(146), 63-73.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232018000100063&script=sci_arttext

Segado Segado, I., Sánchez Vidal, M. E., & Hernández Aguado, S. (2020). Integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la Universidad Politécnica de Cartagena: Aproximación a nivel curricular. <https://repositorio.upct.es/handle/10317/8413>

Verma, A., Singh, A., Lughofer, E., Cheng, X., & Abualsaud, K. (2021). Multilayered-quality education ecosystem (MQEE): an intelligent education modal for sustainable quality education. *Journal of Computing in Higher Education*, 33(3), 551-579.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12528-021-09291-1>