
EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR AL NORESTE DE MÉXICO

JAIME ARTURO CASTILLO – ELIZONDO

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la educación para el desarrollo sostenible en una institución de educación superior ubicada en el noreste de México. Se realizó un estudio exploratorio y correlacional – causal con enfoque cuantitativo, de corte transversal y diseño no experimental. El trabajo de campo se llevó a cabo mediante un instrumento de medición integrado por 13 preguntas, organizadas en tres constructos y una variable de-

pendiente, con la participación de 1.219 estudiantes. Los datos recolectados fueron analizados utilizando los programas SPSS y SMART-PLS, empleados para evaluar la validez y el ajuste del modelo. El modelo obtenido explicó el 61,4% de la varianza de la variable “educación para el desarrollo sostenible” (Y) y permitió identificar tres variables estadísticamente significativas: la responsabilidad social (X_1), la cultura (X_2) y el compromiso (X_3).

Introducción

El cambio climático constituye uno de los desafíos más importantes de la era actual, lo que exige acciones inmediatas y efectivas. En este contexto, la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) se reconoce como una herramienta esencial que proporciona a las personas el conocimiento, las habilidades y los valores necesarios para construir un futuro sostenible. La EDS promueve una visión integral de la interdependencia entre medio ambiente, economía y sociedad, favoreciendo el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas.

La EDS trasciende la simple transmisión de conocimientos

sobre prácticas sostenibles; su propósito es cultivar valores y comportamientos que impulsen un futuro equitativo y sostenible para la humanidad. Alonso-Sainz (2021) enfatiza que la educación debe concebirse no solo como un medio para alcanzar la sostenibilidad, sino también como un objetivo en sí mismo, esencial para el desarrollo humano integral.

La creciente preocupación por el cuidado del medio ambiente se ha extendido a todos los ámbitos de la sociedad, incluido el sector educativo. Las universidades, en su carácter de instituciones de formación y generación de conocimiento, desempeñan un papel crucial en la promoción de prácticas sostenibles y en la adopción de comportamientos ambientales responsables. La integración de la sostenibilidad en el entorno de aprendizaje

implica su incorporación en los planes de estudio, en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la creación de capacidades; en la administración, a través de servicios, actividades y gobernanza; y en la interacción social mediante el vínculo con la comunidad. De esta manera, las universidades asumen la responsabilidad de incorporar la sostenibilidad en todos los aspectos de sus operaciones, desde la investigación y la docencia hasta la gestión de campus y el compromiso comunitario. En este marco, los equipos directivos deben comprometerse a reducir la huella ecológica y social e involucrar a la comunidad universitaria para contribuir al desarrollo sostenible en el entorno académico, comunitario y laboral (UNESCO, 2014).

En el contexto de la educación, las universidades e institutos

PALABRAS CLAVE / Compromiso / Cultura / Educación para el Desarrollo Sostenible / Responsabilidad Social /

Recibido: 02/03/2025. Modificado: 11/09/2025. Aceptado: 13/09/2025.

Jaime Arturo Castillo - Elizondo. Doctor en Educación. Profesor, Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Dirección: Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Av. Pedro de Alba s/n, Cd. Universitaria C.P. 66451. Apartado Postal 076 Suc. “F”. San Nicolás de los Garza, N.L. Mexico. e-mail: jaime.castilloe@uanl.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2100-3115>.

de educación superior (IES) desempeñan un papel clave en la promoción del desarrollo sostenible. Su responsabilidad trasciende la enseñanza académica, abarcando también la investigación y la gestión institucional. Se espera que estas instituciones actúen como modelos de prácticas sostenibles, adoptando estrategias que minimicen su impacto ambiental y fomenten la inclusión y la equidad social.

La integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los programas de estudio, en la investigación y en las operaciones cotidianas resulta fundamental para formar profesionales conscientes y comprometidos con los desafíos globales. Esto implica no solo la transmisión de conocimientos teóricos, sino también el desarrollo de habilidades prácticas y la promoción de la participación activa del estudiantado en proyectos con impacto social y ambiental positivo. Segalás Coral y Sánchez Carracedo (2019) señalan que las IES pueden fortalecer las competencias en sostenibilidad mediante la creación de mapas de competencias adaptables a las distintas áreas de estudio.

En este sentido, la infraestructura universitaria —que comprende todos los elementos que permiten el funcionamiento de las actividades académicas y de investigación— constituye un espacio estratégico para impulsar la innovación sostenible y consolidar una cultura de respeto hacia el entorno natural.

Dicha infraestructura va más allá de los edificios y espacios físicos, incluyendo los sistemas de energía, gestión de residuos, transporte y uso del agua, entre otros. Cada uno de estos componentes ofrece oportunidades para implementar soluciones innovadoras que reduzcan el impacto ambiental y promuevan el uso eficiente de los recursos. De acuerdo con Steg y Vlek (2009), la infraestructura influye de manera directa en el compromiso de las personas con el comportamiento proambiental, lo que hace imprescindible que las universidades adopten un enfoque integral en la gestión de sus instalaciones.

La adopción e implementación de medidas de eficiencia energética, como el uso de tecnologías limpias tales como la energía solar fotovoltaica, la geotermia y la biomasa, contribuye de manera significativa a la reducción de la huella de carbono. No obstante, el cuidado del medio ambiente en la infraestructura universitaria no se limita a la incorporación de tecnología, sino que requiere la promoción de un cambio cultural que favorezca comportamientos más responsables.

La Teoría de la Activación de Normas (TAN), propuesta por Schwartz (1977), sostiene que las personas actúan de manera altruista cuando perciben que tienen la obligación moral de hacerlo; en este caso, la obligación de proteger el medio ambiente genera un impacto causal en la conducta proambiental. En consecuencia, las estrategias y políticas educativas que fomenten valores personales y un sentido de responsabilidad moral pueden ser altamente eficaces para incentivar comportamientos proambientales.

Para alcanzar este objetivo, resulta esencial promover la participación activa de la comunidad universitaria en la adopción de prácticas sostenibles. Estas prácticas incluyen el reciclaje, el uso eficiente del agua y la energía, así como la movilidad sostenible. D'Souza *et al.* (2007) subrayan la importancia de la sostenibilidad para el cumplimiento de objetivos institucionales relacionados con la protección ambiental y la mejora en la gestión de recursos, un enfoque igualmente aplicable en el ámbito educativo.

La creación de espacios sostenibles y la promoción de la biodiversidad en los campus universitarios no solo generan beneficios ambientales, sino que también favorecen la adopción de actitudes responsables hacia el entorno por parte de la comunidad universitaria. Guarda-Saavedra *et al.* (2022) destacan que la interacción con el medio ambiente se asocia con mayores niveles de bienestar, mejor salud mental, reducción del estrés y menor exposición a contaminantes. Asimismo, el contacto con la naturaleza genera afecto positivo, mientras que en entornos urbanos o cerrados la respuesta emocional suele ser menos favorable. Desde la perspectiva académica, el tiempo dedicado a espacios naturales incrementa la atención y la concentración.

El compromiso de las autoridades universitarias resulta esencial para promover un cambio cultural orientado a la sostenibilidad. El liderazgo institucional debe definir una visión clara y ambiciosa, además de establecer objetivos y metas concretas que orienten las acciones hacia esta finalidad. También es necesario implementar mecanismos de seguimiento y evaluación que permitan medir el impacto de las iniciativas y efectuar los ajustes necesarios para garantizar su efectividad. Velázquez *et al.* (2006) subrayan la importancia de la evaluación y el monitoreo continuo, así como de la utilización de indicadores claros y medibles para asegurar el éxito de las estrategias de sostenibilidad en las universidades.

La participación de la comunidad universitaria constituye un componente clave para el éxito de las iniciativas de sostenibilidad. Estudiantes, docentes y personal administrativo pueden contribuir mediante acciones diarias, como el uso responsable de los recursos, la participación en programas de reciclaje y la promoción de prácticas de movilidad sostenible.

De igual manera, es fundamental involucrar activamente a la comunidad universitaria en la generación de ideas y propuestas que mejoren la sostenibilidad de la infraestructura, así como en la implementación y seguimiento de las acciones. McKenzie-Mohr *et al.* (2012) demuestran que la participación activa en programas de sostenibilidad incrementa de forma significativa su efectividad, reforzando la importancia de la corresponsabilidad de todos los actores en la construcción de un campus sostenible.

La implementación de la sostenibilidad en la infraestructura universitaria plantea diversos desafíos, entre los que destacan la falta de financiamiento, la resistencia al cambio y la complejidad técnica de algunas soluciones, factores que pueden ralentizar su avance. No obstante, estas dificultades representan oportunidades para generar alianzas estratégicas con el sector empresarial, autoridades locales y gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil. Dichas alianzas facilitan la promoción de la sostenibilidad y la transferencia de tecnología en las universidades, además de proporcionar acceso a recursos financieros y técnicos, así como a conocimientos y experiencias que fortalecen el proceso de transformación y aceleran la transición hacia modelos sostenibles.

Por otra parte, la sostenibilidad en la infraestructura universitaria ofrece beneficios que trascienden lo ambiental e incluyen impactos económicos y sociales. La aplicación de medidas de eficiencia energética en los edificios, la reducción del consumo de agua y la optimización en la gestión de residuos permiten reducir costos operativos institucionales. Asimismo, la adopción de prácticas sostenibles contribuye a mejorar la imagen y reputación de las universidades, atrayendo a estudiantes y profesores comprometidos con el cuidado del medio ambiente.

La necesidad de integrar la sostenibilidad en todos los ámbitos de la sociedad ha puesto de relieve la responsabilidad y el compromiso de las universidades en la promoción de prácticas respetuosas con el medio ambiente y en el fomento de comportamientos proambientales

dentro de la comunidad universitaria. En este sentido, el contexto universitario se configura como un espacio estratégico para impulsar la transición hacia un futuro más sostenible, funcionando como un laboratorio de innovación al integrar investigación, desarrollo, formación y colaboración, y sirviendo de ejemplo para la sociedad en su conjunto.

No obstante, pese a los avances tecnológicos y a la creciente sensibilización social, persisten obstáculos que limitan la plena implementación de la sostenibilidad en el entorno universitario. Entre los principales retos se encuentran la falta de financiamiento, la resistencia al cambio y la necesidad de consolidar una cultura de sostenibilidad, desafíos que requieren ser abordados mediante estrategias efectivas.

A través de un enfoque integral, se busca avanzar hacia un escenario en el que las universidades no solo reduzcan su impacto ambiental, sino que también se consoliden como modelos de sostenibilidad y promotoras de comportamientos proambientales, demostrando que es posible alcanzar un equilibrio entre el desarrollo académico, la investigación y la protección del entorno.

Por consiguiente, el objetivo del presente estudio es analizar la educación para el desarrollo sostenible en una institución de educación superior al noreste de México, formulando la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las variables significativas en la educación para el desarrollo sostenible en una institución de educación superior al noreste de México?

Método

Para responder al objetivo y a la pregunta de investigación, el estudio se llevó a cabo en las instalaciones de una institución pública de educación superior. Se trató de un estudio de tipo exploratorio, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental de corte transeccional, con recolección de datos mediante un instrumento de medición (IM) conformado por preguntas orientadas a la educación para el desarrollo sostenible. El IM estuvo compuesto por 13 preguntas, agrupadas en tres constructos y una variable dependiente.

Las puntuaciones se establecieron en una escala de 1 a 5, con las siguientes categorías de respuesta: 1, totalmente en desacuerdo; 2, en desacuerdo; 3, ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4, de acuerdo; y 5, totalmente de acuerdo.

El análisis estadístico se efectuó utilizando los programas SPSS y

SMART-PLS, empleados para evaluar la validez y el ajuste del modelo.

En el estudio participaron 1.219 estudiantes. La proporción por sexo biológico fue de 65,55% mujeres, 34,37% hombres y 0,08% sin respuesta. Respecto a la edad, 6,64% tenía 19 años, 13,78% 20 años, 21,16% 21 años, 25,02% 22 años y 33,31% 23 años o más; 0,08% no respondió.

Hipótesis

H₁: La responsabilidad social (X₁) tiene relación significativa con la educación para el desarrollo sostenible (Y).

H₂: La cultura (X₂) tiene relación significativa con la educación para el desarrollo sostenible (Y).

H₃: El compromiso (X₃) tiene relación significativa con la educación para el desarrollo sostenible (Y).

Análisis de Resultados

i. Carga factorial. De acuerdo con Hair *et al.* (2011), para lograr un buen ajuste el valor mínimo permitido en la carga factorial es 0,70. En la Tabla I se observa que todas las preguntas presentan cargas factoriales superiores a 0,70; en consecuencia, son incorporadas al modelo para su análisis.

ii. Factor de inflación de la varianza (FIV). Cantú-Mata y Torres-Castillo (2022) establecen como valor máximo 4,00 en la relación entre constructos y la variable dependiente. Los resultados obtenidos indican que no existe multicolinealidad.

iii. Varianza extraída media (VEM). Representa la cantidad promedio de varianza de un constructo explicada por las variables observables (Farrell, 2010). El límite inferior aceptable es 0,50 (Hair *et al.*, 2011). En todos los casos, los valores superan 0,683, lo que confirma el cumplimiento de la validez convergente.

iv. R². El valor de R² para la variable Educación para el Desarrollo Sostenible (Y) es 0,614, lo que de acuerdo con Hair *et al.* (2011) representa un nivel moderado de explicación del modelo.

v. Alfa de Cronbach. Esta medida evalúa la correlación interna de un conjunto de indicadores observables para medir un constructo no observable (Cantú-Mata *et al.*, 2018). El valor mínimo recomendado para investigaciones de tipo exploratorio es 0,60. Todas las variables presentan valores superiores a 0,778, lo que indica que se cumple con el criterio de confiabilidad.

vi. Validez de contenido.

Evalúa cada constructo y verifica su agrupamiento correspondiente. El análisis se realizó en dos etapas: primero, mediante la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que determina si los factores analizados son adecuados para conformar una variable (Kaiser, 1974). En segundo lugar, se aplicó la prueba de esfericidad de Bartlett para determinar la significancia estadística mediante el p-valor, comparado con un nivel de confianza del 95% ($p \leq 0,05$). Los valores de la prueba KMO superan 0,662, lo que confirma la adecuación de la muestra, y la prueba de Bartlett resultó significativa, lo que valida la viabilidad del análisis factorial.

vii. f². Esta medida evalúa el cambio en R² cuando un constructo específico no se incluye en el modelo, lo que permite observar su impacto en la explicación de la variable dependiente (Hair *et al.*, 2011). En este estudio, la variable X₂ presenta un valor de 0,224, siendo la de mayor representación en la variable dependiente; sin embargo, su efecto se clasifica como “medio” (Tabla II).

viii. Validez discriminante. Corresponde a la comprobación de que cada constructo mide un concepto distinto de los demás (Fornell y Larcker, 1981). El análisis se realizó en dos etapas. En la primera se obtuvo la raíz cuadrada de la VEM y se comparó con las correlaciones entre constructos, observándose que la raíz cuadrada fue superior en todos los casos, confirmando así la validez discriminante en esta fase. En la segunda etapa se calcularon las cargas cruzadas promedio y se compararon con la confiabilidad compuesta, resultando que esta última es mayor, lo que permite confirmar la validez discriminante en ambas etapas (Tabla III).

Comprobación de la Hipótesis

Para la verificación de la hipótesis se empleó la prueba del estadístico t bajo un nivel de confianza del 95 %, cuyo valor estandarizado (VE) es 1,96 (Hair *et al.*, 2013). Este estadístico permite identificar la representatividad de los constructos en su relación con la variable dependiente.

De acuerdo con Anderson *et al.* (2012), la representatividad se determina mediante la comparación entre el valor obtenido del estadístico t y el VE. Los resultados muestran que las tres variables de estudio son estadísticamente significativas (Tabla IV).

Discusión

El análisis de los resultados indica que la responsabilidad social

TABLA I
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Variable	Código	Preguntas	Carga factorial
Responsabilidad social (X ₁)	F1	Adquirir conocimiento sobre las instalaciones y tecnologías de la institución es esencial para contribuir a mejorar su sustentabilidad.	0,900
	F2	Compartir ideas y conocimientos sobre sustentabilidad con otros miembros de la comunidad universitaria, permite ayudar a mejorar la infraestructura.	0,919
	F3	Si identificas una oportunidad para mejorar la sustentabilidad de la infraestructura universitaria (fugas de agua, luces encendidas innecesariamente), ¿la institución te anima a reportarlo o proponer soluciones?	0,893
Cultura (X ₂)	F4	La institución fomenta la colaboración entre la comunidad universitaria para generar ideas y soluciones que mejoren la sustentabilidad de la infraestructura.	0,898
	F5	La institución comunica de manera clara y transparente la gestión de la sustentabilidad en la infraestructura (informes de consumo de energía, campañas de reciclaje).	0,945
	F6	La institución promueve iniciativas sociales para el cuidado del medio ambiente.	0,936
Compromiso (X ₃)	F7	La institución implementa estrategias para el cuidado del medio ambiente.	0,845
	F8	La institución tiene un comité dedicado a implementar, promover e impulsar el cuidado del medio ambiente.	0,787
	F9	La institución comunica sus objetivos sustentables a la comunidad universitaria.	0,845
Educación para el desarrollo sostenible (Y)	F10	La educación sobre el medio ambiente debe ser una parte esencial de todos los programas escolares.	0,905
	F11	La educación para el desarrollo sostenible debe fomentar el pensamiento crítico sobre los problemas ambientales.	0,908
	F12	Los programas de educación para el desarrollo sostenible deben enseñar a los estudiantes cómo pueden contribuir al cuidado del medio ambiente.	0,912
	F13	La educación para el desarrollo sostenible debe incluir la enseñanza sobre el impacto del cambio climático y cómo combatirlo.	0,765

Fuente: adaptado de Cantú-Mata (2025).

TABLA II
CRITERIOS DE CALIDAD

Variable	FIV	AVE	R ²	Alpha de Cronbach	KMO	Sig.	f ²
X ₁	2,361	0,817		0,889	0,749	0,000	0,003
X ₂	2,956	0,859		0,918	0,744	0,000	0,224
X ₃	2,458	0,683		0,778	0,662	0,000	0,084
Y	-	0,765	0,614	0,897	0,825	0,000	-

KMO: medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin, FIV: factor de inflación de varianza, AVE: varianza extraída media, f²: cambio en R². Fuente: Análisis con SPSS y SMART-PLS.

(X₁), la cultura (X₂) y el compromiso (X₃) institucional mantienen una relación significativa y positiva con la educación para el desarrollo sostenible (Y), lo que valida las tres hipótesis de investigación. Este hallazgo coincide con la literatura que sostiene que las IES no son únicamente centros de enseñanza, sino también actores clave en la promoción de la

sostenibilidad (UNESCO, 2014; Segalàs Coral y Sánchez Carracedo, 2019).

El modelo propuesto explica 61,4% de la varianza de la variable dependiente, un valor considerable que indica que las variables analizadas poseen una fuerte capacidad predictiva sobre la percepción de la educación para el desarrollo sostenible entre los estudiantes. Este

nivel de explicación se clasifica como moderado en comparación con estudios similares en el área, lo que sugiere que, además de los factores institucionales, intervienen otros elementos, como las actitudes individuales y la influencia del entorno social. Sin embargo, los resultados subrayan que las iniciativas de la universidad en materia de sustentabilidad están

TABLA III
VALIDEZ DISCRIMINANTE

	X ₁	X ₂	X ₃	Y	Confiabilidad compuesta	Promedio cargas cruzadas
X ₁	0,904				0,930	0,652
X ₂	0,738	0,927			0,948	0,699
X ₃	0,672	0,750	0,826		0,866	0,676
Y	0,617	0,758	0,698	0,875	0,928	0,684

Fuente: Análisis con SMART-PLS.

TABLA IV
ESTADÍSTICO "t"

	Relación causal	Estadístico "t"	VE	Hipótesis
X ₁ → Y	0,054	1,983		H ₁ : Aceptada
X ₂ → Y	0,506	16,504	1,96	H ₂ : Aceptada
X ₃ → Y	0,282	10,101		H ₃ : Aceptada

Fuente: Análisis con SPSS. VE: valor estandarizado.

siendo reconocidas positivamente por la comunidad estudiantil.

El constructo compromiso (X₃) destaca la efectividad de las acciones emprendidas por la institución. Este resultado sugiere que cuando el liderazgo universitario actúa de manera proactiva y establece una visión clara de sostenibilidad, ese esfuerzo se refleja en la percepción estudiantil, generando valoración y apoyo. La validez del modelo se ve reforzada al cumplir con los criterios de validez de contenido, convergente y discriminante, confirmando la solidez metodológica del estudio.

Conclusiones

Se cumplió el objetivo de la investigación al analizar la educación para el desarrollo sostenible en una institución de educación superior al noreste de México, obteniendo un modelo con 61,4% de representatividad. Asimismo, se respondió la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las variables significativas en la educación para el desarrollo sostenible en una institución de educación superior al noreste de México?, al identificarse tres constructos significativos: responsabilidad social (X₁), cultura (X₂) y compromiso (X₃).

Los resultados muestran que los estudiantes perciben que la institución está comprometida con la sostenibilidad y actúa como modelo a seguir. Sin embargo, el estudio permite identificar

áreas de oportunidad en el contexto universitario, en particular la necesidad de incluir un mayor número de constructos que consideren la participación del capital humano —tanto estudiantes como personal administrativo y docente— dado que el IM se enfocó en la percepción de estudiantes de distintos niveles de estudio sobre el comportamiento institucional en relación con la educación ambiental. La incorporación de un mayor número de elementos podría incrementar la capacidad explicativa del modelo sobre la educación para el desarrollo sostenible.

Los hallazgos de este estudio ofrecen una guía práctica para la gestión universitaria. Es fundamental que las instituciones no solo inviertan en infraestructura sostenible, sino que también implementen estrategias para fortalecer la cultura de sostenibilidad, mejorar la comunicación de sus iniciativas e involucrar a estudiantes y empleados en los procesos de toma de decisiones.

Se evidencia la necesidad de reforzar el compromiso ambiental de las instituciones de educación superior y de promover la participación activa de la comunidad académica para propiciar un cambio cultural hacia prácticas más sostenibles. La implementación de la sostenibilidad en la infraestructura universitaria es un desafío complejo que podrá lograrse si la comunidad trabaja de manera colaborativa, respetando los objetivos trazados e incorporando al mayor número de participantes posible.

Dado el carácter exploratorio del estudio, los resultados se limitan a una sola institución. Para futuras investigaciones, se sugiere desarrollar el estudio en dos etapas: en la primera, aplicar el instrumento en diferentes contextos universitarios; en la segunda, estratificar la muestra por áreas de conocimiento. Esto permitiría una comprensión más amplia de las variables que influyen en la educación para el desarrollo sostenible en el ámbito universitario. Además, la inclusión de la variable práctica sostenible y de factores psicológicos individuales podría contribuir a fortalecer el modelo propuesto.

REFERENCIAS

- Anderson DR, Sweeney DJ, Williams TA (2012) *Estadística para Negocios y Economía*. 11ª ed. Cengage. México. 1108 pp.
- Cantú-Mata JL, Torres-Castillo F, Alcaraz-Corona S, Banda-Muñoz F (2018) Calidad, tiempo y costo en proyectos de desarrollo de software. *Interciencia* 43: 707-710.
- Cantú-Mata JL, Torres-Castillo F (2022) Desempeño de innovación sustentable y ventaja competitiva sustentable en organizaciones manufactureras. *Interciencia* 47: 264-270.
- Cantú-Mata JL (2025) Innovación sostenible en empresas de manufactura. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa* 39: 1-11.
- D'Souza C, Taghian M, Lamb P, Peretiakto R (2007) Green decisions: demographics and consumer understanding of environmental labels. *Int. J. Consum. Stud.* 31: 371-376.
- Farrell AM (2010) Insufficient discriminant validity: A comment on Bove, Pervan, Beatty, and Shiu. *Journal of Business Research* 63: 324-327.
- Ferreira AC, Durante LC, Callejas IJA, Da Guarda ELA (2023) Revisão sistemática e patentária sobre geotermia aplicada a sistemas de resfriamento de edificações, em clima tropical. *E&S Engineering and Science* 12: 1-15.
- Fornell C, Larcker DF (1981) Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of Marketing Research* 18: 382-388.
- Guarda-Saavedra P, Muñoz-Quezada MT, Cortinez-O'ryan A, Aguilar-Farías N, Vargas-Gaete R (2022) Beneficios de los espacios verdes y actividad física en el bienestar y

- salud de las personas. *Revista Médica de Chile* 150: 1095-1107.
- Hair J, Ringle C, Sarstedt M (2011) PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice* 19: 139-151.
- Hair J, Hult T, Ringle C, Sarstedt M (2013) *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Sage. 328 pp.
- McKenzie-Mohr D, Lee NR, Schultz PW, Kotler P (2012) *Social marketing to protect the environment: What works*. SAGE Publications, Inc. California, EE.UU. 256 pp. <https://doi.org/10.4135/9781483349466>
- Ramos Sanz A (2023) Inversión privada en generación distribuida de energía solar fotovoltaica: evaluación integral mediante un modelo determinístico. *Estudios del Hábitat* 20: e107. <https://doi.org/10.24215/24226483e107>
- Schwartz SH (1977) Normative influences on altruism. En: Berkowitz L (Ed.). *Advances in Experimental Social Psychology*. Academic Press. Vol.10. pp. 221-279.
- Steg L, Vlek C (2009) Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology* 29: 309-317.
- UNESCO (2014) *Roadmap for Implementing Education for Sustainable Development (ESD)*. UNESCO.
- Vargas L, Haas J, Reyes L, Salinas F, Morata D (2022) *Generación de energía eléctrica con fuentes renovables*. Editorial Universitaria de Chile. Chile. 260 pp.
- Velazquez L, Munguía N, Platt A, Taddei J (2006) Sustainable university: what can be the matter? *Journal of Cleaner Production* 14: 810-819.

EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN A HIGHER EDUCATION INSTITUTION IN NORTHEASTERN MEXICO

Jaime Arturo Castillo – Elizondo

SUMMARY

The objective of this study was to analyze education for sustainable development in a higher education institution located in northeastern Mexico. An exploratory study with a quantitative, cross-sectional, and non-experimental design was conducted. The fieldwork was carried out using a measurement instrument comprising 13 questions, organized into three constructs and one dependent variable, with the partic-

ipation of 1,219 students. The data collected were analyzed using SPSS and SMART-PLS software, which were employed to assess the model's validity and fit. The resulting model explained 61.4% of the variance of the "education for sustainable development" variable (Y) and identified three statistically significant variables: social responsibility (X₁), culture (X₂) and commitment (X₃).

EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NO NORDESTE DO MÉXICO

Jaime Arturo Castillo – Elizondo

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a educação para o desenvolvimento sustentável em uma instituição de ensino superior localizada no nordeste do México. Foi realizado um estudo exploratório com abordagem quantitativa, de corte transversal e desenho não experimental. O trabalho de campo foi realizado por meio de um instrumento de medição composto por 13 questões, organizadas em três construtos e uma variável dependen-

te, com a participação de 1219 estudantes. Os dados coletados foram analisados utilizando os softwares SPSS e SMART-PLS, empregados para avaliar a validade e o ajuste do modelo. O modelo obtido explicou 61,4% da variância da variável "educação para o desenvolvimento sustentável" (Y) e permitiu identificar três variáveis estatisticamente significativas: responsabilidade social (X₁), cultura (X₂) e comprometimento (X₃).