

Alfabetismo sustentable como reto de la educación en el noreste de México

Sustainable literacy as a challenge for education in Northeast Mexico

Mariana Zerón Félix • Yolanda Mendoza Cavazos • Cristian Alejandro Rubalcava De León

RESUMEN

La sostenibilidad es un tema prioritario en la agenda global, para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU. Las instituciones educativas desempeñan un papel crucial al proporcionar conocimientos sobre sustentabilidad a los estudiantes. En este contexto surge el concepto de *alfabetismo sustentable*. En Tamaulipas se realiza un estudio a través del Sulitest para evaluar el nivel de conocimiento sobre la sostenibilidad de alumnos de nivel medio superior y superior, con una muestra de 907 estudiantes de tres zonas geográficas, con el fin de identificar si las instituciones de educación superior marcan una diferencia en el nivel de conocimiento de los jóvenes al transitar del bachillerato a la universidad. Los resultados revelaron que más del 80% de los jóvenes no aprobaron la prueba, no encontrándose diferencias significativas entre los niveles de conocimiento entre estudiantes de bachillerato y universidad, ni entre las tres diferentes zonas geográficas en las que se delimitó el estado.

Palabras clave: educación para el desarrollo sostenible, Sulitest, alfabetismo sustentable.

ABSTRACT

Sustainability is a priority issue on the global agenda, to achieve the Sustainable Development Goals of the UN Agenda 2030. Educational institutions play a crucial role in providing sustainability knowledge to students. In this context, the concept of *sustainable literacy* arises. In Tamaulipas, a study is carried out through Sulitest to evaluate the level of knowledge about sustainability of high school and higher education students, with a sample of 907 students from three geographical areas, aiming to identify if higher education institutions make a difference in the level of knowledge of young people when moving from high school to university. The results revealed that more than 80% of the young people did not pass the test, with no significant differences being found between the levels of knowledge among high school and university students, nor between the three different geographical areas in which the State was delimited.

Keywords: education for sustainable development, Sulitest, sustainable literacies.

INTRODUCCIÓN

Hoy es imperante reconocer que el entorno construido es un sistema ambiental, económico y social que da refugio al individuo, donde la infraestructura física para las comunidades genera actividad económica y establece el patrón de consumo de los recursos. Las dinámicas que se generan en dichas comunidades respaldan la necesidad de profesionales que desarrollen una comprensión del uso de los recursos, no solo de los efectos ambientales sino también de sus efectos sociales y económicos (Décamps et al., 2021; Murray y Cotgrave, 2007; Sharma y Kelly, 2014).

La educación debe contribuir a alcanzar una sociedad sostenible, que permita dar respuestas a una realidad cambiante que facilite la transición hacia un futuro diferente (Blewitt y Cullingford, 2004; Sharma y Kelly, 2014). Por ende, las instituciones de educación superior –IES– son actores en la promoción de la sostenibilidad y en la preparación de una nueva generación de profesionales cuyos valores y habilidades contribuyen al avance del conocimiento hacia la procuración social (Karatzoglou, 2013; Ruhanen y Bowles, 2020; Zeegers y Francis, 2014; Zizka y Varga, 2021).

En la Agenda hacia el 2030 establecida por la Organización de Naciones Unidas –ONU– se establecen 17 objetivos amplios para el desarrollo sostenible, con 169 metas. En la meta 4.7 se exigen medidas para “garantizar que todos los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades para promover el desarrollo sostenible”. Ello implica un cambio de paradigma en la forma en que las personas viven y trabajan, si se desea revertir, o incluso frenar, el daño causado al medio ambiente, así que uno de los objetivos de la educación para el desarrollo sostenible –EDS– es crear

Mariana Zerón Félix. Profesora-Investigadora de la Facultad de Comercio y Administración Victoria de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Es Doctora en Administración y cuenta con especialidad en Estudios de la Frontera México-Estados Unidos por El Colegio de la Frontera Norte. Tiene los reconocimientos al perfil Prodep y del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Entre sus publicaciones recientes se encuentra el capítulo de libro “The social family enterprise: Towards a disruptive approach to social entrepreneurship” y el artículo “El emprendimiento social: un acercamiento a su medición dentro del contexto mexicano”. Correo electrónico: zfmariana@docentes.uat.edu.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0003-0584-6884>.

Yolanda Mendoza Cavazos. Profesora-Investigadora en la Facultad de Comercio y Administración Victoria de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Es Doctora en Gestión y Transferencia del Conocimiento y cuenta con estudios de posgrado y formación internacional en Energía Renovable y Arquitectura por la Universidad de Nottingham (Reino Unido). Tiene los reconocimientos al perfil Prodep y del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Entre sus publicaciones recientes se encuentra el capítulo de libro “Cienciometría aplicada a la sostenibilidad: un análisis de la década 2012-2022”. Correo electrónico: ymendoza@docentes.uat.edu.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0003-4393-9918>.

Cristian Alejandro Rubalcava De León. Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Es Doctor en Ciencias Administrativas. Tiene el reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, nivel Candidato. Entre sus publicaciones recientes se encuentran los artículos “Viabilidad del cuestionario EmDigital: análisis exploratorio y confirmatorio en un entorno universitario mexicano” y “Efecto moderador del gobierno corporativo sobre la relación entre diversificación y desempeño operativo en las empresas mexicanas”. Correo electrónico: cristian.rubalcava@uat.edu.mx. ID: <https://orcid.org/0000-0002-9926-2902>.

conciencia ambiental, así como el desarrollo de habilidades, competencias, actitudes y capacidad de acción en los jóvenes (Décamps et al., 2021; Kuehl et al., 2021).

El papel de la educación en el desarrollo sostenible ha sido objeto de un acalorado debate, puesto que una gran crítica es el diseño inadecuado de los currículos, al caer en procesos demasiado normativos, que no desarrollan de manera pertinente habilidades, competencias y actitudes en los estudiantes a las exigencias actuales (Jickling, 2000; Rosado, 2022; Zizka y Varga, 2020; Zúñiga, 2021); los sistemas educativos a nivel superior deben tomar su responsabilidad en su proceso de enseñanza-aprendizaje para preparar a futuros profesionales para ser participantes en su comunidad en la resolución de cuestiones ambientales y desafíos sociales (Deale y Barber, 2012; Qi et al., 2023; Zúñiga, 2021).

En consecuencia, se define como objetivo del presente estudio identificar si existen diferencias entre el nivel de alfabetismo sustentable de los alumnos matriculados en las instituciones de educación media superior y superior en el estado de Tamaulipas, pues esto permite reconocer en las instituciones de educación de nivel superior en el estado si han introducido conceptos de sostenibilidad en el plan de estudios y, en su caso, cómo han impactado en el estudiante; lo anterior para la toma de decisiones sobre las posibles estrategias a implementar, con el propósito de preparar a los futuros profesionales a través de la EDS y generar los agentes de cambio que la sociedad necesita.

ESTADO DEL ARTE: LA EDUCACIÓN Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

En 1987, la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Comisión Brundtland) utilizó el término “desarrollo sostenible” para definirlo como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987).

De tal manera, desde el año de 1992 la EDS se ha vuelto una prioridad para la ONU, debido a que en el documento denominado *Agenda 21* se manifestaba el rol que la educación, así como los docentes, debían desempeñar para alcanzar un desarrollo ideal, relacionando conocimientos respecto al medio ambiente y socioeconómicos (Márquez et al, 2021; Qi et al., 2023; Sharma y Kelly, 2014; Zúñiga, 2021).

Los sistemas educativos existentes enfrentan un dilema para definir la sostenibilidad, sin embargo, autores como Gutiérrez y Martínez (2010) y Zúñiga (2021) señalan que este concepto es holístico, en el cual se articulan cinco dimensiones: la social, la económica, la ambiental, la política y la cultural; por lo tanto, es una visión que ha surgido de la legítima necesidad de impulsar un modelo de desarrollo compatible con la conservación ambiental y la equidad social.

Esto llevó a introducir dentro del desarrollo sostenible el concepto de *alfabetismo sustentable*, refiriéndose al respeto y cuidado de la comunidad, de la vida, la integridad

ecológica, la justicia social y económica, y la no violencia y la paz (Batllori, 2008; Blewitt y Cullingford, 2004), identificando prácticas e ideologías sociales que permitan confrontar al sistema actual marcado por formas de vida insostenibles que han sido transmitidas de generación en generación (Sharma y Kelly, 2014).

Educación para el desarrollo sostenible y el alfabetismo sustentable

En el año 2005 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura –UNESCO– lanzó el *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible*, en el cual se reconoce la posibilidad de que, a través de las instituciones educativas, se pueda lograr adquirir conocimiento, habilidades, actitudes y valores que permitan gestionar que cualquier persona logre la premisa de llegar a un estado mental y físico de plenitud generando un estilo de vida asociado directamente con la sostenibilidad (Martínez-Valdivia et al., 2022; UNESCO e Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe [IESALC], 2020).

Así, el uso de la EDS en los programas educativos representa un área de oportunidad para mejorar la formación del estudiante, especialmente en los matriculados en el nivel superior, ya que, según su edad, generan un criterio propio sobre los problemas que les rodean, para que, mediante docentes que actúen como agentes de cambio, se derramen conocimientos adecuados para forjar a ciudadanos conscientes para fomentar acciones hacia un planeta más equitativo y justo (Márquez et al., 2021; Martínez-Valdivia et al., 2022).

La UNESCO establece que la EDS debe ser un mecanismo formativo para que los estudiantes tomen decisiones informadas y realicen acciones responsables para la integridad ambiental, la viabilidad económica y una sociedad justa, para las presentes y futuras generaciones, respetando la diversidad cultural. De tal modo que la epistemología de la alfabetización sobre desarrollo sostenible se deriva de la alfabetización ambiental y ecológica, con énfasis en la interrelación entre los sistemas humanos y naturales (Gough, 2002).

Así, el desarrollo sostenible no es una búsqueda teórica, debido a que su naturaleza está arraigada en la praxis (Dale y Newman, 2005). En este sentido, se destaca al alfabetismo sustentable como un pilar fundamental, al impulsarse como una habilidad aprendida que permite a las personas comprender cuestiones sociales, ecológicas y económicas como un sistema, y ser capaces de tomar decisiones que conduzcan al desarrollo sostenible (Easton, 2015; Murray, 2012; Murray y Cotgrave, 2007; Pappas et al., 2012).

De lo anterior deriva la prioridad de identificar el nivel de alfabetización de los jóvenes que estudian el nivel medio y superior, para que así el sector educativo establezca las estrategias y acciones necesarias para apoyar al desarrollo del pensamiento

crítico y la capacidad de resolución de problemáticas en sus estudiantes, además de promover valores entre sus comunidades estudiantiles –siendo de especial atención el respeto al medio ambiente (Prasad y Mogla, 2016)–, que les permita incrementar su nivel de alfabetismo sustentable en su proceso formativo antes de integrarse al ambiente laboral.

Instrumentos de medición de la educación sustentable

La *Iniciativa de Sostenibilidad de la Educación Superior–Higher Education Sustainability Initiative*, HESI– es un conjunto de entidades de las Naciones Unidas y más de 300 IES a nivel mundial, creada en la conferencia de la ONU denominada Río+20. HESI actúa como un intermediario entre la educación superior, la ciencia y la creación de políticas relacionadas con el desarrollo sostenible (Figueroa-García, 2023; HESI, 2024).

En el año 2012 un grupo de voluntarios con experiencia en temas relacionados con el desarrollo sostenible comenzaron a generar la prueba *Sustainability Literacy Test* –Sulitest–, tomando en consideración a su vez la opinión de otros actores de interés como universidades, entidades no gubernamentales, asociaciones no lucrativas y el sector privado. De este modo, en el año 2013 dieron inicio las pruebas piloto en universidades; para el año 2016 se hizo la demostración de la prueba ante la asamblea de la ONU (Kuehl et al., 2021).

La también conocida Sulitest es una herramienta de evaluación en línea que mide el conocimiento de una persona respecto a temas de sostenibilidad y responsabilidad social. Dicha herramienta permite a las IES evaluar cómo están graduando a egresados alfabetizados en temas de sostenibilidad, para tomar decisiones donde se articulen a múltiples partes interesadas en acelerar la integración de la educación para el desarrollo sostenible en sus programas de estudio (Décamps et al., 2017; HESI, 2024).

De tal modo que la Sulitest es una iniciativa en la que cualquier institución educativa puede participar sin costo alguno. A nivel mundial, entre los años 2021 y 2022, se ha registrado una calificación promedio del 59.4% en conocimientos sobre temas de sustentabilidad, con la participación de más de 200,000 personas. Esta herramienta ha sido utilizada en más de 50 países y, hasta la fecha, se ha consolidado como un referente, gracias a la valiosa información que genera, la cual permite contextualizar el conocimiento global en materia de sustentabilidad (Décamps et al., 2017; Kuehl et al., 2021).

Los temas de la prueba Sulitest se agrupan en cuatro bloques:

1. El escenario principal.- Centrado en la humanidad y los ecosistemas sostenibles, aborda temas de ecología y perspectivas sociales.
2. Cómo trabajamos.- Sistemas construidos por humanos a nivel global y local en respuesta a necesidades humanas, cubriendo sistemas sociales y económicos como gobierno, educación, agua, energía, alimentos y otros.

3. Cómo cambiamos.- Transición hacia la sustentabilidad, proporcionando ejemplos y conceptos sobre cómo sucede el cambio.
4. Rol en el cambio.- El papel en los cambios individuales y sistémicos, que incluye roles de conciencia e impacto y cómo los individuos son protagonistas para crear el camino eficiente.

Existen diversos estudios (Cincera et al., 2023; Kokkarinen y Cotgrave, 2013; Qi et al., 2023; Reunamo y Pipere, 2011; Sharma y Kelly, 2014) donde se expone la necesidad de conocer cómo los nuevos profesionales requieren de conocimientos sobre el desarrollo sostenible, y si estos provienen del entorno o si son adquiridos en planes formativos formales. En todos los casos se concluyó la relevancia del alfabetismo sostenible y la percepción de los estudiantes sobre los conocimientos necesarios en desarrollo sostenible en su desempeño profesional.

Zizka y Varga (2021) aplicaron la prueba Sulitest a 461 estudiantes universitarios de primer semestre, en universidades suizas, para conocer los beneficios que un curso de hospitalidad y cultura podría tener en sus niveles de alfabetismo sustentable. Para ello, se aplicó la prueba antes de comenzar el curso y al término de este, demostrando hasta un 75% de mejora en su evaluación. Además, un 67% de los estudiantes respondió que la sostenibilidad es vital para sus carreras profesionales. Lo expuesto ayuda a entender la necesidad de identificar el nivel de conciencia y comprensión sobre temas como el cambio climático, la conservación de recursos naturales, la gestión de residuos y la responsabilidad social; resultados que permiten exponer un valor cuantitativo para evaluar el nivel de alfabetismo de los estudiantes universitarios. Por lo tanto, la prueba Sulitest es importante para los países con economías emergentes, como México, debido a que ayuda a evaluar y medir el nivel de conocimiento y conciencia sobre la sostenibilidad y los desafíos ambientales.

Políticas educativas sobre la sustentabilidad en México

Las universidades públicas, como organizaciones complejas, tienen el reto de comprender e implementar los principios de la sustentabilidad dentro del currículo universitario como parte de su compromiso con la Agenda 2030 y sus ODS; este reto implica conocer cómo los actores de la comunidad universitaria los comprenden y los hacen propios. Debido a que el desarrollo sostenible es un concepto holístico y multidimensional, se requiere la participación de todos los actores universitarios para facilitar su implementación (Lacruhy, 2024; Zúñiga, 2021).

El desarrollo sostenible no es un tema nuevo para las IES, la conferencia de la ONU de 1972 reconoció su rol al promover acciones hacia la formación para el desarrollo sostenible, es así que en el año 2015 estableció tres objetivos específicos, siendo dos de ellos contundentes en la participación de las IES en la EDS, al definir que deben a) mostrar la presencia ineludible de la sostenibilidad en la educación superior

y que b) la educación tiene argumentos sólidos en valores, actitudes y habilidades para que una buena gestión de sostenibilidad tenga que ocupar un lugar importante en los currículos de cualquier carrera universitaria y de los planes de desarrollo profesional a lo largo de toda la vida (Hermann y Bossle, 2020; Murillo-Vargas et al., 2023).

Por su parte, la UNESCO y el IESALC (2020) establecen que se debe reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje para que todas las personas tengan la oportunidad de adquirir conocimientos, competencias, valores y actitudes con los que puedan contribuir al desarrollo sostenible; lo anterior fundamentado en el compromiso de la educación superior con los principios de libertad, democracia, justicia, igualdad, solidaridad, la cultura de paz, los derechos humanos, el progreso social, el medio ambiente y la sostenibilidad. Así que las IES están obligadas a potenciar el desarrollo sostenible generando pensamiento crítico y formar personas con mirada ética y global en su futura profesión, que se transformen en una ciudadanía activa y comprometida para alcanzar un desarrollo económico, social y ambiental (Rosado, 2022; Rodríguez y Hernández, 2020).

En México, en 1990 la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior –ANUIES– y, en su momento, la llamada Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología –Sedesu–, identificaron a la formación ambiental, como un elemento en los currículos formativos vinculado al ámbito de la educación superior, con el objeto de identificarlo como necesario en el diseño, contenido, metodologías, trabajo sobre problemas concretos, investigación, marco de actuación, etc., por lo que en el año 2006 la entonces Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales –Semarnat– implantó la política pública “Estrategia de educación ambiental para la formación ambiental” y “La ambientalización del currículo”, las cuales se referían al desarrollo sustentable tal como fue definida en el marco del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2005; UNESCO-IESALC, 2020; Zúñiga, 2021).

Aún con lo anteriormente expuesto, para el Estado mexicano del presente siglo seguía siendo en cierta medida la educación superior un sistema educativo cerrado al que había que convertirlo en abierto, flexible, innovador y dinámico, por lo que en el 2018 la ANUIES reconoció que el ámbito mundial exhorta a las IES a contraer mayores responsabilidades con sus sociedades, rendir cuentas sobre el uso de los recursos, transformarse para atender las necesidades sociales, fomentar la solidaridad y la equidad, mantener un nivel indispensable de calidad en sus servicios y colocar a los estudiantes en el primer plano de sus preocupaciones, en la perspectiva de una educación para integrarse en la sociedad mundial del conocimiento (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], 2018).

El 30 de marzo del 2019 se publicó el *Programa Sectorial de Educación* (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2020) y otras iniciativas y reportes de políticas educativas,

donde abiertamente se solicita revisar los planes y programas de estudio en todos los niveles del sistema educativo nacional, promoviendo la educación sostenible, artística, científica, tecnológica, financiera, ambiental, sexual, cívica, indígena, intercultural y comunitaria, que garanticen el derecho a la igualdad de género, la no discriminación y la eliminación de la violencia (Mendoza, 2023; SEP, 2020).

De lo anterior se estableció el Plan SEP 0-23, con el objetivo de dotar de estructura y continuidad a la trayectoria educativa de los mexicanos desde la educación inicial hasta la superior, a través de 23 años (SEP, 2021). Lo expuesto esboza los esfuerzos del estado mexicano por aumentar la articulación de los ODS en su sistema; sin embargo, la falta de evaluación y seguimiento de dicho proceso constituye un punto relevante en un contexto en que la humanidad está consumiendo en tiempo récord los recursos no renovables del planeta (Márquez et al., 2021; Murillo-Vargas et al. 2023; Zúñiga, 2021).

DISEÑO METODOLÓGICO

El presente estudio se enmarca en el enfoque cuantitativo, desde una perspectiva temporal, la investigación es transversal, ya que los datos fueron recolectados en un único momento, en el primer trimestre del año 2023, sin realizar seguimiento en el tiempo a los mismos sujetos. En términos de control de variables, se trata de un estudio no experimental, pues no se manipulan intencionalmente las variables independientes; en cambio, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural (Arias, 2012; Bernal, 2010).

Respecto al alcance, la investigación es de tipo exploratorio, para identificar el nivel de alfabetismo sustentable en estudiantes del estado de Tamaulipas, un fenómeno del cual no se dispone de suficiente evidencia empírica local y que requiere establecer una primera aproximación diagnóstica que sea referencia para estudios posteriores.

Hipótesis de investigación

Con base en el objetivo de identificar si existen diferencias significativas en el nivel de alfabetismo sustentable entre los estudiantes de nivel medio superior y superior en el estado de Tamaulipas, se plantean las siguientes hipótesis:

H1: Existen diferencias significativas en el nivel de alfabetismo sustentable entre los alumnos matriculados en el nivel medio superior y superior en el estado de Tamaulipas.

Asimismo, considerando las distintas regiones geográficas del estado, se establece una hipótesis adicional:

H2: Existen diferencias significativas en el nivel de alfabetismo sustentable entre estudiantes de distintas zonas geográficas (Norte, Centro y Sur) del estado de Tamaulipas.

Por último se analizará si existe una relación entre la ubicación geográfica y el nivel de alfabetismo sustentable de los estudiantes:

H3: El nivel de alfabetismo sustentable (bajo/medio/alto) depende de la zona geográfica (Norte/Centro/Sur).

Instrumento

El instrumento de recolección de datos utilizado en la presente investigación fue el *Sustainability Literacy Test* –Sulitest–, siendo un referente para evaluar la alfabetización sustentable en contextos educativos (Décamps et al., 2017; Décamps et al., 2021). Su estructura contempla 30 reactivos sorteados al azar desde una base de 57 preguntas, agrupadas en cuatro bloques temáticos que abarcan la relación de los seres humanos con los ecosistemas, los sistemas sociales y económicos, los procesos de transición hacia la sostenibilidad y el rol del individuo en el cambio (Kuehl et al., 2021). Estas dimensiones están alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS–, tal como se observa en la Tabla 1.

El sistema de puntuación del examen asigna 4 puntos a cada respuesta correcta, 1 punto a la opción “No estoy seguro” y 0 puntos a las respuestas incorrectas, siendo el puntaje máximo posible de 120 puntos (Décamps et al., 2017; Décamps et al., 2021). Esta estructura de calificación permite evaluar el nivel general de alfabetismo sustentable del estudiante sin requerir conocimientos técnicos especializados, ya que la prueba aborda contenidos de cultura general vinculados con sostenibilidad. En la Tabla 1 se pueden observar las diferentes dimensiones que contiene el Sulitest.

La elección de este instrumento se fundamenta en su validez conceptual, cobertura internacional, facilidad de aplicación en línea, en que permite establecer una comparación objetiva entre niveles educativos y regiones, elementos que lo hacen adecuado para el propósito del estudio, y en que es una herramienta utilizada en diversos países (Décamps et al., 2017; Kuehl et al., 2021; Zizka y Varga, 2021).

Recolección de datos

El instrumento se distribuyó en el primer trimestre del 2023, se realizó la aplicación en línea mediante la plataforma Microsoft Forms, a fin de facilitar su distribución y poder generar un mayor alcance. Para la población, se consideró al total de estudiantes que estuvieran matriculados durante el ciclo escolar 2021-2022 en los niveles de educación media superior y superior del estado de Tamaulipas, siendo 258,993 alumnos, cifra que considera tanto al alumnado de escuelas públicas como privadas.

Derivado de que la cantidad de población es extensa, se realizó la selección de la muestra empleando la fórmula clásica de muestreo, con un margen de error del 5% y un 95% de nivel de confianza (Münch y Ángeles, 2007).

Tabla 1*Dimensiones que integran el Sulitest*

Temas principales	Subtemas
Humanidad sostenible y ecosistemas en el planeta Tierra (El escenario principal)	Ecosistemas: biosfera, ecosistemas globales y locales, comunidad de vida interdependiente y diversa, ciclos de soporte de vida, sistema cerrado (materiales)/abierto (energía), etc.
	Humanidad: necesidades humanas individuales, diversidad, tejido social, culturas, mundo local y global, etc.
	Sostenibilidad: definición de sostenibilidad/desarrollo sostenible
	Perspectiva ecológica: ¿Cómo se encuentra el mundo? y ¿Por qué la sostenibilidad es a la vez una urgencia y una oportunidad?
	Perspectiva social: ¿Cómo se encuentra el lugar en one vivimos? (demografía, (des)igualdades, igualdad de género, educación, etc.)
Sistemas globales y locales construidos por humanos para responder a las necesidades de las personas (Cómo trabajamos)	Estructuras sociales y gobernanza locales y globales: paradigmas; resultados positivos, impactos negativos; leyes; cómo funcionan las organizaciones; uso del suelo; igualdad de género; etcétera
	Dentro de las estructuras sociales y la gobernanza locales y globales, se centra en: educación y cultura
	Sistemas económicos locales y globales: paradigmas; resultados positivos, impactos negativos; producción, distribución, consumo de bienes y servicios; ciclos de vida; cadenas de valor; finanzas; etcétera
Transición hacia la sostenibilidad (Cómo cambiamos)	Dentro del sistema económico local y global, se centra en: agua, energía y alimentos
	Cómo iniciar, reforzar y acelerar el cambio de sistemas
	Iniciativas hacia la sostenibilidad: principalmente a nivel institucional/internacional (por ejemplo, ODM de las Naciones Unidas, Pacto Mundial, GIEC, GRI, ISO 26000 y ESD)
	Conceptos, herramientas y marcos: en su mayoría de ONG individuales o redes más pequeñas (por ejemplo, Cradle to Cradle, Natural Capitalism, The Natural Step y Ecological Footprint)
Roles que se deben desempeñar para crear y mantener cambios individuales y sistémicos (Rol en el cambio)	Ejemplos e ideas de los que podemos aprender: estudios de casos de éxitos o fracasos; innovaciones tecnológicas, estratégicas o sociales
	¿Cómo puede uno tomar conciencia de sus propios roles e impactos en quienquiera que sea (individuo, organización, sur global, norte global, etc.)?
	¿Cómo se puede actuar de manera eficiente para crear cambios tanto individuales como sistémicos, sea quien sea (individuo, organización, sur global, norte global, etc.)?

Fuente: Elaboración propia basada en Kuehl et al., 2021.

RESULTADOS

Producto de la aplicación de la prueba se recabaron 940 observaciones, de las cuales se validaron 907 respuestas, tras eliminarse las que contenían valores perdidos. La distribución de la muestra se puede observar en la Tabla 2.

Para cumplir con el objetivo de investigación, se procedió con la evaluación de los niveles de puntaje obtenido, a través de pruebas de normalidad, empleando el *software* SPSS en su versión 23. Dicha información se observa en la Tabla 3.

La Tabla 3 expresa que, por ejemplo, 24 alumnos de bachillerato y 48 alumnos de licenciatura (72 en total) obtuvieron un puntaje de 0 puntos de 30 puntos posibles durante la aplicación de la prueba; por lo tanto, ningún alumno obtiene un puntaje

Tabla 2

Población y distribución por zona y matrícula

Población total 258,993 estudiantes		Muestra recolectada 940 respuestas		
Muestra esperada 384 repuestas		Muestra validada 907 respuestas		
Programa/Zona	Zona Norte	Zona Centro	Zona Sur	Total
Bachillerato	136	179	47	360
Licenciatura	71	291	194	547
Total	207	470	235	907

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

Tabla 3

Puntajes obtenidos por programa

Puntos obtenidos	Cantidad de estudiantes por nivel educativo				Total	
	Bachillerato (Bach)	Subtotal acumulado	Licenciatura (Lic)	Subtotal acumulado	estudiantes Bach+Lic	Total acumulado
0	24	24	48	48	72	72
1	16	40	27	75	43	115
2	19	59	37	112	56	171
3	24	83	37	149	61	232
4	33	116	50	199	83	315
5	35	151	62	261	97	412
6	35	186	66	327	101	513
7	39	225	56	383	95	608
8	31	256	49	432	80	688
9	32	288	31	463	63	751
10	21	309	24	487	45	796
11	10	319	20	507	30	826
12	12	331	13	520	25	851
13	7	338	10	530	17	868
14	4	342	4	534	8	876
15	3	345	2	536	5	881
16	0	345	1	537	1	882
17	1	346	0	537	1	883
18	0	346	1	538	1	884
19	0	346	2	540	2	886
20	2	348	1	541	3	889
21	1	349	3	544	4	893
22	0	349	8	552	8	901
23	2	351	4	556	6	907
	Σ351			Σ	Σ907	

Fuente: Elaboración propia.

de 30 puntos. El puntaje máximo obtenido es de 23 puntos, que corresponde a las respuestas de seis sujetos (dos de bachillerato y cuatro de licenciatura). Solo seis personas con 23 puntos alcanzan un 77% del máximo total de puntos, cifra que contrasta con lo obtenido por 796 observaciones que no consiguen al menos 10 puntos en la prueba.

Después se realizó la prueba de normalidad, para emplear las técnicas de análisis conocidas como comparación de medias. La normalidad no pudo ser comprobada satisfactoriamente, puesto que se obtuvo un p valor de 0.000 en el indicador de Kolmogórov-Smirnov, sugerido cuando el número de observaciones es mayor a 40; la muestra recolectada no posee normalidad (Hair et al., 2019). Se observa en la Tabla 3 que los puntajes más altos son contrarios al comportamiento de la muestra, es decir, quienes obtienen más de 15 puntos en la prueba resultan ser observaciones anormales.

Dado que la prueba de Kolmogórov-Smirnov rechazó la normalidad ($p = 0.000$), se optó por la utilización de pruebas no paramétricas robustas ante distribuciones no normales –Mann-Whitney para 2 grupos, Kruskal-Wallis para 3+ grupos– (Ostertagova et al., 2014). De este modo, para H1 se procedió a realizar el análisis de la prueba U de Mann-Whitney, indicado para comparar dos muestras independientes y de carácter no paramétrico. Para este estudio, el propósito del análisis es conocer si hay diferencia entre el nivel de educación (media superior y superior) y su nivel de puntaje. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

Prueba U de Mann-Whitney

Estadísticos de prueba	Puntaje
U de Mann-Whitney	92024.500
Z	-1.450
Sig. asintótica(bilateral)	.147

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados estadísticos.

Según el análisis realizado, se demuestra que el nivel educativo no genera diferencias entre el nivel de puntaje de los alumnos de bachillerato y de licenciatura, por lo que la hipótesis H1 no se acepta. Por su parte, para comprobar H2 se tomaron como grupos las zonas (Norte, Centro y Sur, con valores 1, 2, 3) como unidades de análisis, calculando sus valores promedio y contabilizando el número de casos, tal como se observa en la Tabla 5.

Posteriormente se procedió a revisar el estadístico p valor de la prueba Kruskal-Wallis, que se observa en la Tabla 6. Con base en este resultado, es factible indicar que, dado que el p valor de .055 es mayor al p valor de significancia 0.05, se deberá de conservar la hipótesis nula, por lo cual no se acepta la hipótesis H2. Se demuestra

Tabla 5

Rangos promedio

Zona	Puntaje	
	N	Rango promedio
Norte	207	457.50
Centro	470	436.40
Sur	230	486.81

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados estadísticos.

que no existen diferencias significativas en las medias de los grupos en el nivel de respuesta provenientes del nivel medio superior o de nivel superior de diferentes zonas de Tamaulipas. Derivado de que la hipótesis nula es aceptada, no es posible proceder con la verificación del análisis *post-hoc* Games-Howell, el cual es utilizado para conocer qué grupo específico es diferente (Shingala y Rajyaguru, 2015).

Tabla 6

Prueba de Kruskal Wallis

Número de observaciones 907	Grados de libertad 2
Variable Zona	Sig. asintótica .055
Estadístico de prueba 5.805	Hipótesis que prueba H1

Nivel de significancia de p value < 0.05.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

Finalmente, para evaluar si el nivel de alfabetismo sustentable (categorizado en bajo, medio y alto) variaba según la zona geográfica, como lo indica H3, se realizó un test de chi-cuadrado. Los resultados mostraron que la distribución de estudiantes en las categorías era homogénea en las tres zonas ($\chi^2(\text{gl } 4) = 0.268, p = 0.992$), confirmando que el bajo desempeño en alfabetismo sustentable es un desafío estatal, sin tener relación con las diferencias regionales.

Tabla 7

Prueba de chi cuadrado

Zona	Puntaje			Total
	Bajo	Medio	Alto	
Norte	158	48	1	207
Centro	358	109	3	470
Sur	174	54	2	230
Total	690	211	6	907

Estadístico: $\chi^2(4) = 0.267, p = 0.991$

Nivel de significancia de p value < 0.05.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

Esto denota evidencia científica de que se requiere tomar acciones en la forma en que las IES en Tamaulipas se involucran en el alfabetismo sustentable, por lo tanto se requieren estrategias para en el desarrollo formativo a nivel individual, instrumental e institucional de los estudiantes de Tamaulipas (Zizka y Varga, 2020). Por último, antes de continuar con la sección de la discusión, se presenta la Tabla 8 para simplificar las pruebas e hipótesis puestas a prueba, que contiene un resumen general de la investigación.

Tabla 8
Tabla resumen

Hipótesis	Descripción	Variables	Prueba estadística utilizada	Resultado (<i>p</i> valor)	Conclusión
H1	Existen diferencias en el nivel de alfabetismo sustentable entre estudiantes de media superior y superior	Nivel educativo vs. Puntaje total	U de Mann-Whitney	0.147	No se acepta H1
H2	Existen diferencias en el nivel de alfabetismo sustentable entre zonas geográficas (Norte, Centro, Sur)	Zona geográfica vs. Puntaje total	Kruskal-Wallis	0.055	No se acepta H2
H3	Existe asociación entre zona geográfica y nivel de alfabetismo sustentable (bajo/medio/alto)	Zona geográfica vs. Nivel categórico	Chi-cuadrado de independencia	0.992	No se acepta H3

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

DISCUSIÓN

En un mundo caracterizado por la incertidumbre y el cambio constante, la educación superior debe asumir un papel fundamental al fomentar en los estudiantes una ciudadanía activa y responsable. Para lograrlo, es necesario un cambio estructural y una revisión de las orientaciones estratégicas de las IES. En este contexto, la política pública educativa del Estado mexicano, a través del Plan SEP 0-23, traza con claridad el rumbo hacia una educación centrada en el desarrollo sostenible y la transformación social. Este enfoque demanda la construcción de un modelo de gestión que identifique los elementos clave de la estructura operativa de las IES, con el fin de proporcionar a los futuros profesionales una base sólida de conocimientos y una orientación ética.

Los resultados de esta investigación evidencian una situación crítica del alfabetismo sustentable en Tamaulipas. La no aceptación de las hipótesis H1, H2 y H3 indica que no existen diferencias significativas ni entre niveles educativos ni entre regiones del estado, lo cual revela un problema estructural y generalizado. Esto cuestiona la efectividad de las IES en la incorporación de la sostenibilidad en sus planes de estudio, y destaca la urgencia de implementar estrategias pedagógicas unificadas y metodologías activas que fomenten una verdadera integración del enfoque sustentable en sus planes de estudio.

Por lo tanto, las entidades federativas tienen la responsabilidad de articular al sistema educativo de nivel superior en tres pilares fundamentales: 1) el diseño de los

currículos de los programas educativos, 2) la formación e integración del personal docente y administrativo y 3) la construcción de entornos universitarios propicios para el aprendizaje sostenible. Estos elementos son clave para que las IES mantengan coherencia con su compromiso hacia el desarrollo sostenible, desarrollando acciones que impacten en las competencias, habilidades y valores en toda la comunidad universitaria.

CONCLUSIONES

En la presente investigación del alfabetismo sustentable, no se encontraron diferencias significativas en el nivel de conocimiento respecto a desarrollo sostenible en el noroeste de México, dando cumplimiento al objetivo de identificar si existen diferencias entre el nivel de alfabetismo sustentable de los alumnos matriculados en las instituciones de educación media superior y superior en el estado de Tamaulipas, a través de un análisis estadístico derivado de los resultados del Sulitest.

Se concluye que el sistema educativo en el estado de Tamaulipas debe integrar una estrategia que permita al joven universitario asumir su responsabilidad social ante el desarrollo sostenible, el cual sería capaz de potenciar en los profesionistas egresados un compromiso de cómo las acciones que realizan en sus vidas cotidianas se interrelacionan con bienestar social y económico, así como con la degradación ambiental (Murillo-Vargas et al., 2023; Zamora-Polo y Sánchez-Martín, 2019).

En los resultados se expone que el 94% de la muestra tienen un nivel de conocimiento inferior a la evaluación mínima requerida y aceptable del 50% del Sulitest, considerado como un nivel poco satisfactorio en comparación con el promedio internacional del 59.4% (Décamps et al., 2017; Kuehl et al., 2021). Dichos resultados pueden y deben revertirse, existiendo un reconocimiento de que los cambios sociales, económicos y laborales requieren que las IES realicen reformas profundas en sus modelos educativos y pedagógicos, en las habilidades didácticas de los profesores y en las experiencias de aprendizaje de los estudiantes (ANUIES, 2018).

De esta manera, las universidades tamaulipecas no deben excluirse de su responsabilidad social, sino presentarse como agentes de cambio que impulsen acciones influyentes en la formación del perfil de egreso del estudiante. El objetivo es que los egresados tomen decisiones fundamentadas en los principios de la sostenibilidad en su contexto laboral, o como emprendedores, empresarios o funcionarios públicos. Con ello, las instituciones asumen el compromiso de implementar la Agenda 2030 en sus actividades institucionales (Lacruhy, 2024).

De tal manera, surgen nuevas líneas de investigación. Una de ellas se enfoca en las limitaciones que enfrentan las universidades públicas debido a la rigidez de sus políticas presupuestales, lo cual dificulta la creación de entornos adecuados para el fortalecimiento de habilidades sociales y la mejora del rendimiento académico estu-

diantil. Otra línea posible es el análisis de cómo superar las brechas generacionales entre el cuerpo docente y el personal administrativo, con el fin de facilitar su adaptación e incorporación a nuevos estilos de vida desde la perspectiva de la sostenibilidad.

Las limitantes del presente estudio quedan en tomar reserva de los resultados, al solo evidenciar de manera general el nivel de alfabetismo sustentable de alumnos en el nivel medio superior y superior, y al tener una muestra que identifique a escuelas preparatorias y bachilleres, así como universidades en el estado, pero sí permite tener un primer acercamiento de una medida a nivel internacional del conocimiento del desarrollo sostenible en los futuros profesionistas del estado.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (6a. ed.). Episteme.
- ANUIES [Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior] (2018). *Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México. Diseño y concertación de políticas públicas para impulsar el cambio institucional*. https://www.anui.es.mx/media/docs/avisos/pdf/VISION_Y_ACCION_2030.pdf
- Batllore, A. (2008). *La educación ambiental para la sustentabilidad: un reto para las universidades*. Centro de Investigaciones Multidisciplinarias/UNAM. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/crim-unam/20100428115235/Educambiental.pdf>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson.
- Blewitt, J., y Cullingford, C. (2004). *The sustainability curriculum: The challenge for higher education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781849773287>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future, from one Earth to one World: Report of the World Commission on Environment and Development* [UN-Dokument A/42/427]. <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>
- Cincera, J., Kroufek, R., y Bogner, F. X. (2023). The perceived effect of environmental and sustainability education on environmental literacy of Czech teenagers. *Environmental Education Research*, 29(9), 1276-1293. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2107618>
- Dale, A., y Newman, L. (2005). Sustainable development, education and literacy. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6(4), 351-362. <https://doi.org/10.1108/14676370510623847>
- Deale, C. S., y Barber, N. (2012). How important is sustainability education to hospitality programs? *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 12(2), 165-187. <https://doi.org/10.1080/15313220.2012.678211>
- Décamps, A., Allal-Chérif, O., y Gombault, A. (2021). Fostering knowledge of the sustainable development goals in universities: The case of Sulitest. *Sustainability*, 13(23), 13215. <https://doi.org/10.3390/su132313215>
- Décamps, A., Barbat, G., Carteron, J.-C., Hands, V., y Parkes, C. (2017). Sulitest: A collaborative initiative to support and assess sustainability literacy in higher education. *The International Journal of Management Education*, 15(2), 138-152. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.02.006>
- Easton, P. B. (2015). *Comparative Education Review* bibliography 2014: Catching up with the rapid growth of the field. *Comparative Education Review*, 59(4), 555-574. <https://doi.org/10.1086/683133>
- Figueroa-García, E.-C. (2023). Factores que determinan el comportamiento sustentable en las instituciones de educación superior. Un modelo para Querétaro, México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 14(39). <https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2023.39.1529>
- Gough, N. (2002). Ignorance in environmental education research. *Australian Journal of Environmental Education*, 18, 19-26. <https://doi.org/10.1017/S0814062600001087>
- Gutiérrez, B. E., y Martínez, M. C. (2010). El plan de acción para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior. Escenarios posibles. *Revista de la Educación Superior*, 39(154), 111-132. <https://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v39n154/v39n154a6.pdf>

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., y Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8a. ed.). Cengage Learning EMEA.
- Hermann, R. R., y Bossle, M. B. (2020). Bringing an entrepreneurial focus to sustainability education: A teaching framework based on content analysis. *Journal of Cleaner Production*, 246, 119038. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119038>
- HESI (2024). HESI (Iniciativa para la Sostenibilidad en la Educación Superior). *SET4HEI*. <https://set4hei.org/es/2024/07/11/hesi-iniciativa-para-la-sostenibilidad-en-la-educacion-superior/>
- Jickling, B. (2000). A future for sustainability? *Water, Air, and Soil Pollution*, 123, 467-476. <https://doi.org/10.1023/A:1005211410123>
- Karatzoglou, B. (2013). An in-depth literature review of the evolving roles and contributions of universities to education for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 49, 44-53. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.043>
- Kokkarinen, N., y Cotgrave, A. J. (2013). Sustainability literacy in action: Student experiences. *Structural Survey*, 31(1), 56-66. <https://doi.org/10.1108/02630801311304422>
- Kuehl, C., Sparks, A. C., Hodges, H., y Smith, E. R. (2021). The incoherence of sustainability literacy assessed with the Sulitest. *Nature Sustainability*, 4(6), 555-560. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00687-6>
- Lacruhy, C. C. (2024). Agenda 2030 en el contexto de la educación superior y su incidencia en la contribución de la creación de valor compartido. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1853>
- Márquez, D. L., Hernández, A., Márquez, L. H., y Casas, M. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 301-310. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1968/1959>
- Martínez-Valdivia, E., Burgos-García, A., y Pegalajar-Palomino, M. C. (2022). La responsabilidad social desde el aprendizaje-servicio en la formación del docente. *Perfiles Educativos*, 44(177), 58-77. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.177.60653>
- Mendoza, D. C. (2023). La planeación de las políticas educativas de la administración 2019-2024 en México: límites, omisiones y desafíos. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(27). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1562>
- Münch, L., y Ángeles, E. (2007). *Métodos y técnicas de investigación*. Trillas.
- Murillo-Vargas, G., Ico-Brath, D., y Gonzalez-Campo, C.-H. (2023). Análisis de la articulación de los objetivos de desarrollo sostenible en la estrategia de la universidad privada. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 14(39), 190-204. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2023.39.1536>
- Murray, P. (2012). *The sustainable self: A personal approach to sustainability education*. Routledge. https://www.routledge.com/The-Sustainable-Self-A-Personal-Approach-to-Sustainability-Education/Murray/p/book/9781849712408?srsId=AfmBOorv_F1ycU7241rdsG8aJZu7Xp5Dz632r0gncUecYoKN-QsmyHASP
- Murray, P. E. y Cotgrave, A. J. (2007). Sustainability literacy: The future paradigm for construction education? *Structural Survey*, 25(1), 7-23. <http://dx.doi.org/10.1108/02630800710740949>
- Ostertagova, E., Ostertag, O., y Kováč, J. (2014). Methodology and application of the Kruskal-Wallis test. *Applied Mechanics and Materials*, 611, 115-120. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.611.115>
- Pappas, E., Pierrakos, O., y Nagel, R. (2013). Using Bloom's Taxonomy to teach sustainability in multiple contexts. *Journal of Cleaner Production*, 48, 54-64. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.039>
- Prasad, A., y Mogla, R. (2016). Environmental education: Component of sustainable development. En *2016 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)* (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/R10-HTC.2016.7906788>
- Qi, S., Huang, D., Ma, Q., y Zhou, M. (2023). Factors influencing sustainable development literacy among engineering undergraduates in China: Based on the college impact model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1249. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021249>
- Reunamo, J., y Pipere, A. (2011). Doing research on education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(2), 110-124. <https://doi.org/10.1108/14676371111118183>

- Rodríguez, J., y Hernández, J. M. (2020). La perspectiva estudiantil sobre la reforma universitaria en cuatro instituciones públicas mexicanas. *Perfiles Educativos*, 42(170), 77-95. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.170.59174>
- Rosado, A. (2022). La gestión pública y desarrollo sostenible en las entidades del sector educación. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 10(esp.), 12. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v10i18.3401>
- Ruhanen, L., y Bowles, L. (2020). Student perspectives of responsible tourism behaviour: The role of tourism education. *Journal of Hospitality & Tourism Education*, 32(4), 255-265. <https://doi.org/10.1080/10963758.2019.1688160>
- SEP [Secretaría de Educación Pública] (2020, jul. 6). *Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562380/Programa_Sectorial_de_Educaci_n_2020-2024.pdf
- SEP (2021, ago.). *Proyecto Estratégico SEP 2021. Plan 0 a 23 años*. <https://dgb.sep.gob.mx/storage/recursos/marco-curricular-comun/ei4T70Ik4H-PlanSEP0-23años.pdf>
- Sharma, U., y Kelly, M. (2014). Students' perceptions of education for sustainable development in the accounting and business curriculum at a business school in New Zealand. *Meditari Accountancy Research*, 22(2), 130-148. <https://doi.org/10.1108/ME-DAR-12-2012-0042>
- Shingala, M. C., y Rajyaguru, A. (2015). Comparison of post hoc tests for unequal variance. *International Journal of New Technologies in Science and Engineering*, 2(5), 22-33. <https://www.ijntse.com/upload/1443547778Comparison%20of%20Post%20Hoc%20Tests%20for%20Unequal%20Variance.pdf>
- UNESCO [Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura] (2005). *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible, 2005-2014: el Decenio en pocas palabras*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141629_spa
- UNESCO, e IESALC [Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe] (2020). *Hacia el acceso universal a la educación superior: tendencias internacionales*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375683>
- Zamora-Polo, F., y Sánchez-Martín, J. (2019). Teaching for a better world. Sustainability and sustainable development goals in the construction of a change-maker university', *Sustainability*, 11(15), 4224 <https://doi.org/10.3390/su11154224>
- Zeegers, Y., y Francis, I. (2014). Students' perceptions of education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15(2), 242-253. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2012-0079>
- Zizka, L., y Varga, P. (2021). Teaching sustainability in higher education institutions: Assessing hospitality students' sustainability literacy. *Journal of Hospitality & Tourism Education*, 33(4), 242-257. <https://doi.org/10.1080/10963758.2020.1726771>
- Zúñiga, O. (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), e234. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.952>

Cómo citar este artículo:

Zerón Félix, M., Mendoza Cavazos, Y., y Rubalcava De León, C. A. (2025). Alfabetismo sustentable como reto de la educación en el noreste de México. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 16, e2265. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v16i0.2265



Todos los contenidos de *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.