

ANÁLISIS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD: CUESTIONARIO PARA MEDIR COMPETENCIAS CLAVE PARA LA SOSTENIBILIDAD EN UNIVERSITARIOS

VALIDITY AND RELIABILITY ANALYSIS: QUESTIONNAIRE OF KEY
COMPETENCIES FOR SUSTAINABILITY IN UNIVERSITY STUDENTS

Hugo Pérez Maldonado, Salvador Adame Martínez, Laura Peñaloza Suárez.

Universidad Autónoma del Estado de México

Correspondencia: hperem572@alumno.uaemex.mx.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la confiabilidad y validez del Cuestionario para medir Competencias Clave para la Sostenibilidad en Universitarios. Es una investigación cuantitativa, con diseño no experimental y transversal. Participaron 774 estudiantes de seis licenciaturas de una universidad pública del Estado de México. El instrumento evaluado mide las competencias en ocho dimensiones con escala tipo Likert de cinco niveles. La consistencia interna se estimó a través del coeficiente alfa de Cronbach; para evaluar la validez de contenido se realizó un juicio de expertos sobre la coherencia, claridad, suficiencia y relevancia de los reactivos, con cálculo del coeficiente de la V de Aiken. La validez de constructo se examinó con el análisis factorial confirmatorio con estimación DWLS. También se calculó la varianza media extraída y se revisó la validez discriminante mediante el índice HTMT. La versión final quedó conformada por 38 ítems. Los coeficientes alfa de Cronbach

oscilaron entre .816 y .876. El modelo mostró ajuste aceptable: CFI = .965, TLI = .961, SRMR = .075 y RMSEA = .078. El cuestionario reúne evidencias de confiabilidad, validez de contenido y de constructo para evaluar estas competencias en estudiantes universitarios mexicanos.

Palabras clave: Competencias clave para la sostenibilidad; validación psicométrica; confiabilidad; validez de constructo; educación superior.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the reliability and validity of the Questionnaire for Measuring Key Competencies for Sustainability in College Students. This is a quantitative study with a non-experimental, cross-sectional design. A total of 774 students from six undergraduate programs at a public university in the State of Mexico participated. The instrument under evaluation measures competencies across eight dimensions using a five-point Likert scale. Internal consistency was estimated using Cronbach's alpha; to assess content validity, an expert review was conducted to evaluate the coherence, clarity, adequacy, and relevance of the items, with calculation of Aiken's V coefficient. Construct validity was examined using confirmatory factor analysis with DWLS estimation. The average extracted variance was also calculated, and discriminant validity was assessed using the HTMT index. The final version consisted of 38 items. Cronbach's alpha coefficients ranged from .816 to .876. The model showed acceptable fit: CFI = .965, TLI = .961, SRMR = .075, and RMSEA = .078. The questionnaire provides evidence of reliability, content validity, and construct validity for assessing these competencies in Mexican college students.

Keywords: Key competencies for sustainability; psychometric validation; reliability; construct validity; higher education.

Introducción

En la Agenda 2030 de los objetivos de Desarrollo Sostenible, se demanda las instituciones de educación superior formar a profesionales de cualquier área para responder a problemáticas sociales, ambientales y políticas que promuevan el desarrollo sostenible para dar respuesta a problemas sociales, globales y complejos (United Nations, 2015; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2017, 2020). Por lo que, la encomienda de formación integral universitaria exige la formación de competencias clave que doten de habilidades, a los futuros profesionales, para comprender e intervenir en problemas socioambientales complejos, por lo que ya no basta con enseñar contenidos sobre sostenibilidad es necesario desarrollar competencias clave para comprender y enfrentar problemas complejos en sostenibilidad. También hacen falta instrumentos con respaldo empírico que permitan valorar si los estudiantes están desarrollando dichas competencias. Esta preocupación se alinea con la Agenda 2030, en especial con la meta 4.7, donde se plantea la formación de conocimientos y competencias vinculadas con el desarrollo sostenible, la ciudadanía global y la responsabilidad social (UNESCO, 2020).

Las competencias clave para la sostenibilidad constituyen constructos latentes, por lo que su evaluación requiere de operacionalizar sus indicadores, a través de expresiones actitudinales, conductuales, cognitivas y valorativa, por lo que el constructo debe transponer los conceptos teóricos en afirmaciones medibles (Brown, 2015; Kline, 2023; Wilson, 2023).

La operacionalización de los constructos exige un marco teórico referencial, por lo que se toma como referencia al marco que la UNESCO (2017) ofrece a través del cual se agrupa a las competencias clave para la sostenibilidad en ocho dimensiones: pensamiento sistémico, anticipación, competencia

normativa, competencia estratégica, colaboración, pensamiento crítico, autoconciencia y resolución integrada de problemas. Dimensiones que se ha demostrado ser definición conceptual y operacional por consenso (Brundiers et al., 2021; Rieckmann, 2012; UNESCO, 2017). Cada una de las ocho competencias se agrupan en dos dimensiones, la Cognitiva y la Conductual.

En la dimensión cognitiva, se encuentra el pensamiento sistémico, la anticipación y la competencia normativa (de Haan, 2010; Rieckmann, 2012; UNESCO, 2017; Wiek et al., 2011). Estas tres competencias, en conjunto, permiten determinar si el universitario es capaz de: identificar las interdependencias de un problema, identificar las repercusiones a largo plazo y fundamentar su toma de decisiones con base en la responsabilidad social.

En la dimensión conductual se integran las competencias estratégicas, de colaboración, pensamiento crítico y autoconciencia, que implican que el universitario aprenda a aplicar sus conocimientos teóricos en la solución aplicada a problemáticas reales y cotidianas, por lo que se requiere de habilidades para el trabajo colaborativo (Brundiers et al., 2021; Redman & Wiek, 2021; Rieckmann, 2012; UNESCO, 2017; Wiek et al., 2011). Estas competencias permiten evaluar la capacidad para planificar, tener acuerdos e intervenir en la comunidad.

La octava competencia, la resolución de problemáticas, es una competencia articuladora, en la que se asumen soluciones técnicas a los problemas, adicionalmente se requiere de respuestas inclusivas, considerando la justicia distributiva y la aceptación cultural y la viabilidad de proyectos, por parte de las comunidades implicadas (Bezzina et al., 2025; Redman et al., 2021; UNESCO, 2017; Xiao et al., 2024).

El desafío en las instituciones de nivel superior consiste en el desarrollo de instrumentos válidos que demuestren psicométricamente que las decisiones derivadas de la información recogida corresponden de manera rigurosa a la realidad de las competencias clave en los universitarios (Hair et al., 2019; Kline, 2023). Estas herramientas deben demostrar que son confiables, es decir, que los datos que se obtienen a través de ellas son reproducibles y que dependen estrictamente de la educación para el desarrollo sostenible como parte del currículo de la formación de calidad universitaria, y no del azar (Brown, 2015; Wilson, 2023).

Las universidades mexicanas actualmente enfrentan limitaciones para evaluar las competencias clave en sostenibilidad ya que no existen reportes de herramientas válidas y confiables para medir estas competencias en población universitaria, lo que representa un reto ya que las instituciones de educación superior han incorporado en sus planes de estudio las competencias clave para la sostenibilidad sin embargo no hay evidencia de que se esté midiendo el impacto de su aprendizaje y tampoco las habilidades adquiridas durante su formación profesional.

Adicionalmente al reto curricular que afrontan las universidades en esta área, existe un vacío en la línea de investigación de las competencias clave, al no contar con evidencia de las propiedades psicométricas de instrumentos que las midan (Muñoz-Rodríguez et al., 2020; Sánchez-Carracedo et al., 2021, 2022; Yepes et al., 2024)., especialmente no se tiene evidencia de la validez de constructo que describa las dimensiones, lo que aportaría evidencia que sustente conceptualmente el marco teórico metodológico de las competencias clave para la sostenibilidad (Bezzina et al., 2025; Brundiers et al., 2021; Muñoz-Rodríguez et al., 2020; Rekalde-Rodríguez et al., 2021; Sánchez-Carracedo et al., 2021, 2022;

Tójar-Hurtado et al., 2024; Valderrama-Hernández et al., 2025; Valdes-Ramirez et al., 2024; Xiao et al., 2024). Se han identificado que en otros continentes si existen instrumentos que midan las competencias clave para la sostenibilidad, (Rekalde-Rodríguez et al., 2021; Tójar-Hurtado et al., 2024; Valderrama-Hernández et al., 2025; Waltner et al., 2019; Xiao et al., 2024), sin embargo, en México se carecen de instrumentos válidos y confiables que midan las competencias clave para la sostenibilidad en universitarios.

Partiendo de esta problemática, el presente estudio se enfoca en comprobar la validez de contenido y de constructo de un instrumento para medir competencias clave para la sostenibilidad en estudiantes universitarios. El propósito es documentar cómo se evaluó una escala de autoinforme con base conceptual y respaldo empírico. La herramienta busca apoyar el diagnóstico y seguimiento de estas competencias en la formación universitaria.

Por lo anterior, el objetivo general es desarrollar y evaluar las propiedades psicométricas del Cuestionario de Competencias Clave para la Sostenibilidad en Universitarios, considerando validez de contenido, consistencia interna, estructura interna, confiabilidad compuesta, validez convergente y validez discriminante.

Método

Participantes

Participaron 774 universitarios, 526 (68%) mujeres y 248 (32%) hombres, con edades entre 17 a 28 años ($x = 20$ años; $\sigma = 2.20$). Inscritos en seis programas educativos: Química, Biología, Biotecnología, Geografía, Turismo y Ciencias Ambientales, en una universidad pública del Estado

de México. La distribución por semestre fue equitativa en todas las licenciaturas 387 alumnos (50%) de primer a tercer semestre y 387 alumnos de séptimo a noveno semestre (50%) En la tabla 1, se muestra la distribución y las características de la muestra participante.

Para determinar el tamaño muestral, se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, estableciendo un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 3% y una proporción conservadora de .50. Con base en los parámetros clásicos de estimación (Cochran, 1977; Creswell & Creswell, 2023), la muestra obtenida de 774 estudiantes superó el umbral mínimo requerido, lo que garantiza la suficiencia estadística para los análisis posteriores.

Tabla 1. Características de la muestra principal

Variable	Categoría	<i>n</i>	%
Programa académico	Química	186	24.0
	Biología	150	19.4
	Biotecnología	162	20.9
	Geografía	102	13.2
	Turismo	70	9.0
	Ciencias Ambientales	104	13.4
Total		774	100.0

Instrumento

Se recolectaron los datos a través del instrumento Cuestionario para medir Competencias Clave para la Sostenibilidad en Universitarios (Pérez-Maldonado et al., 2026), es una escala de autoinforme que evalúa conocimientos, habilidades, y actitudes que permite a una persona afrontar y resolver problemáticas socioambientales y económicas contemporáneas; en términos generales, el instrumento se alinea de forma directa con las ocho competencias clave para la sostenibilidad determinadas por la

UNESCO. La versión original del instrumento se compone de 40 reactivos con formato de respuesta con escala Likert de cinco niveles: 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (Desacuerdo), 3 (Ni de acuerdo ni en desacuerdo), 4 (Acuerdo) y 5 (Totalmente de acuerdo). El cuestionario completo se presenta en el Anexo 1.

Los reactivos se organizan en ocho factores: Pensamiento sistémico (cinco reactivos: 1.1 a 1.5); anticipación (cinco reactivos: 2.1 a 2.5); competencia normativa (cinco reactivos: 3.1 a 3.5); competencia estratégica (cinco reactivos: 4.1 a 4.5); colaboración (cinco reactivos: 5.1 a 5.5); pensamiento crítico (cinco reactivos: 6.1 a 6.5); autoconciencia (cinco reactivos: 7.1 a 7.5); y resolución integrada de problemas (cinco reactivos: 8.1 a 8.5).

Procedimiento

Se presentaron los objetivos de la investigación a las autoridades correspondientes, una vez que se proporcionó la autorización, se recolectaron los datos en las aulas de clase, previa autorización de los docentes responsables. A los estudiantes se les invitó a participar de forma libre, garantizando la confiabilidad de la información, y firmando un consentimiento informado.

Fase 1. Validez de contenido: Juicio de expertos

La versión preliminar de los ítems (40 ítems) fue sometida a la revisión de cuatro jueces expertos, quienes valoraron la claridad de los enunciados, la relevancia de cada ítem para el constructo y la suficiencia para cubrir la dimensión correspondiente. Este proceso de validación de contenido se ajusta a recomendaciones metodológicas convencionales en la construcción de instrumentos educativos (Caligiore-Gei & Ison-Zintilini, 2021; Lynn, 1986).

El nivel de acuerdo entre los jueces se calculó con el coeficiente V de Aiken. Se estableció que los reactivos con puntuaciones mayores a .80 en los tres criterios se mantendrían intactos. Los que presentaran deficiencias en uno o dos criterios fueron reformulados con base en las observaciones textuales de los expertos, mientras que aquellos con evaluaciones bajas en todos los aspectos se consideraron candidatos a ser descartados. La combinación entre valoración cuantitativa y comentarios de los jueces ayudó a revisar la representatividad del dominio antes de la aplicación piloto (Lynn, 1986; Wilson, 2023)..

Fase 2. Aplicación piloto y ajustes de redacción

La primera prueba piloto se aplicó a 133 estudiantes. En esta etapa se revisó la funcionalidad del cuestionario en condiciones reales de aplicación, así como posibles dificultades de comprensión y la distribución inicial de las respuestas. Como los ítems no siguieron una distribución normal, los análisis posteriores se orientaron al uso de procedimientos adecuados para datos ordinales (Brown, 2015; Kline, 2023).

Fase 3. Evaluación de la consistencia interna

La segunda aplicación piloto incluyó a 200 estudiantes y permitió estimar la consistencia interna por dimensión. Las dos muestras piloto fueron independientes de la muestra principal de 774 estudiantes utilizada después en el análisis factorial confirmatorio. Con base en la revisión de los ítems, su coherencia conceptual y el comportamiento de los coeficientes alfa, se eliminaron dos reactivos: uno asociado a competencia normativa y otro a resolución integrada de problemas. Después de esta depuración, el instrumento quedó integrado por 38 ítems y mejoraron los índices de confiabilidad de las dimensiones correspondientes. Para interpretar la

consistencia interna se tomaron como referencia criterios psicométricos utilizados en investigación multivariada (Hair et al., 2019).

Fase 4. Evaluación de la validez de constructo. Análisis factorial confirmatorio

La estructura interna se evaluó mediante análisis factorial confirmatorio de ocho factores. Debido a la naturaleza ordinal de la escala Likert y a la falta de normalidad observada en la fase piloto, el modelo se estimó mediante Diagonally Weighted Least Squares (DWLS), procedimiento recomendado para indicadores ordinales (Brown, 2015; Kline, 2023).

5. Evidencia de confiabilidad, validez convergente y validez discriminante

La confiabilidad se evaluó a través del análisis de consistencia interna (coeficiente alfa de Cronbach y confiabilidad compuesta). Para la validez convergente se tomaron en cuenta las cargas factoriales estandarizadas y la varianza media extraída, de acuerdo con criterios empleados en modelos de medición de constructos latentes (Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2022; Kline, 2023). La validez discriminante se examinó mediante el índice HTMT, utilizado para valorar si constructos conceptualmente relacionados mantienen diferenciación empírica suficiente (Hair et al., 2022; Henseler et al., 2015)

Análisis de datos

1. Para la validez de contenido se hizo el cálculo de la V de Aiken, evaluando a partir de la evaluación de cada uno de los cuatro jueces, la suficiencia, la claridad, la relevancia (Lynn, 1986; Wilson, 2023).
2. Para estimar la validez de constructo, debido a que la distribución de los datos obtenidos en la prueba piloto no mostró ser una distribución

normal (Brown, 2015; Kline, 2023)., se desarrolló un análisis factorial confirmatorio de ocho factores, estimado a través del Diagonally Weighted Least Squares (DWLS).

3. Para el análisis de la confiabilidad, se calculó la confiabilidad compuesta y la varianza media extraída, indicadores que permitieron valorar la consistencia de los constructos y su validez convergente (Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2022).
4. La validez discriminante de cada reactivo, se evaluó a través del índice HTMT, que ofrece un criterio riguroso para verificar la diferenciación empírica entre dimensiones conceptualmente relacionadas (Hair et al., 2022; Henseler et al., 2015).
5. La confiabilidad se obtuvo a través de los coeficientes alfa de Cronbach tanto en las fases piloto como en la versión definitiva, con el propósito de examinar la consistencia interna de cada dimensión.

Para la interpretación de los resultados se adoptaron los siguientes criterios: alfa de Cronbach y confiabilidad compuesta iguales o superiores a .70; cargas factoriales estandarizadas mayores a .50; CFI y TLI cercanos o superiores a .95; RMSEA y SRMR por debajo de .08; La varianza media extraída (AVE por sus siglas en inglés Average Variance Extracted) igual o superior a .50; y HTMT inferior a .90 (Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2022; Henseler et al., 2015; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2023). En caso de que hubiera una dimensión con una varianza media extraída por debajo del coeficiente establecido, se consideró su permanencia solo si, el α de Cronbach fuera superior a .70 y bajo una argumentación teórica sólida.

Resultados

Validez de contenido

La validez de contenido se realizó a través de un juicio de expertos. Las puntuaciones de los expertos se analizaron a través del coeficiente V de Aiken evaluando las dimensiones de claridad, relevancia, suficiencia. Los resultados de la valoración de contenido demuestran coeficientes globales para cada dimensión de .90 a .94, identificándose la valoración para Claridad .90; Relevancia .94 y Suficiencia .94. La examinación de los reactivos de manera individual señaló que los reactivos: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 3.2, 4.1, 4.5, 7.4 y 8.5. Tuvieron un coeficiente V de Aiken menor a .80 por lo que se formularon nuevamente la redacción de estos con la finalidad de mejorar la claridad semántica, adaptándola al nivel de comprensión de los estudiantes, con base en la precisión teórica. Debido a que los cambios se desarrollaron con base en las observaciones realizadas por los jueces, no se alteró la estructura teórica del instrumento ya que se respetó la coherencia entre el concepto, los indicadores y la redacción de los reactivos identificados para cada una de las competencias clave.

La validez de contenido indica que de los 40 reactivos que originalmente conformaban al instrumento, 31 de ellos fueron conservados sin cambios debidos que obtuvieron un índice mayor a .80 en la V de Aiken. Nueve de los 40 reactivos se ajustó su redacción por observaciones de los jueces y por índices por debajo a .80. En la validación de contenido ninguno de los reactivos fue eliminado.

Prueba piloto

La primera prueba piloto sirvió para revisar el funcionamiento del cuestionario en aula, la comprensión de los reactivos y la distribución inicial de las respuestas. Las pruebas de normalidad indicaron que los ítems

no seguían una distribución normal; por ello, en los análisis posteriores se usaron procedimientos adecuados para datos ordinales. En esta fase, los coeficientes alfa se ubicaron entre .700 y .802, valores aceptables para una escala en desarrollo.

En la segunda prueba piloto se revisaron nuevamente la consistencia interna por dimensión y la congruencia conceptual de los reactivos. Con base en este análisis, se eliminaron los ítems 3.5 y 8.5, previamente ajustados después del juicio de expertos. La decisión respondió tanto a la mejora de los coeficientes alfa como a la revisión conceptual de su pertinencia dentro de las dimensiones correspondientes. Después de este ajuste, los coeficientes alfa oscilaron entre .816 y .879. Con estos resultados se definió la versión final de 38 ítems. Los datos de ambas pruebas piloto se presentan en la Tabla 2

Tabla 2. *Consistencia interna en las pruebas piloto y decisiones de depuración*

Competencia	α primera prueba piloto	α segunda prueba piloto	Decisión
Pensamiento sistémico	.732	.879	Se conservaron los reactivos
Anticipación	.708	.856	Se conservaron los reactivos
Competencia normativa	.761	.850	Se eliminó el ítem 3.5
Competencia estratégica	.700	.876	Se conservaron los reactivos
Colaboración	.802	.816	Se conservaron los reactivos
Pensamiento crítico	.756	.833	Se conservaron los reactivos
Autoconciencia	.743	.846	Se conservaron los reactivos
Resolución integrada de problemas	.784	.840	Se eliminó el ítem 8.5

La primera prueba piloto incluyó a 133 estudiantes y la segunda a 200. Los valores corresponden al coeficiente alfa de Cronbach por dimensión. En la segunda prueba piloto se eliminaron dos reactivos, considerando la mejora de la consistencia interna y la revisión conceptual de su pertinencia. Estos resultados corresponden sólo a las fases piloto.

Validez de Constructo

La validez de constructo del instrumento se desarrolló con la versión final compuesta por 38 ítems. La validez de constructo se evaluó mediante un modelo confirmatorio de ocho factores correlacionados. La estructura del modelo respondió directamente de la matriz operacional construida sobre el marco de competencias clave para la sostenibilidad, sin recurrir a una búsqueda exploratoria de dimensiones. Debido a que los reactivos son ordinales y las fases preliminares mostraron desviaciones de la normalidad, se empleó el estimador DWLS para el análisis.

Los índices de ajuste resultaron satisfactorios: CFI = .965, TLI = .961, SRMR = .075 y RMSEA = .078, IC 90% [.076, .080]. Los indicadores incrementales se ubicaron en rangos adecuados, mientras que RMSEA y SRMR se mantuvieron dentro de los límites aceptables para modelos de medición en ciencias sociales (Brown, 2015; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2023). Las cargas factoriales estandarizadas variaron entre .527 y .826. Todas las dimensiones mostraron valores dentro de los parámetros esperados, por lo que no fue necesario eliminar reactivos adicionales en esta etapa (véase Tabla 4).

Validez discriminante

Para evaluar la validez discriminante del instrumento se empleó el índice HTMT (Heterotrait -monotrait ratio). Los resultados demuestran que

la mayoría de los valores para cada dimensión que representa a cada competencia clave se ubicaron por debajo del valor .90 (Ver tabla 3) señalando una diferencia adecuada entre las dimensiones del instrumento (Hair et al., 2022; Henseler et al., 2015).

Tabla 3. *Análisis de validez discriminante con el índice HTMT*

Competencia	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Pensamiento sistémico	—							
2. Anticipación	.853	—						
3. Competencia normativa	.773	.900	—					
4. Competencia estratégica	.486	.570	.504	—				
5. Colaboración	.519	.661	.644	.597	—			
6. Pensamiento crítico	.776	.829	.818	.521	.749	—		
7. Autoconciencia	.550	.633	.614	.421	.750	.791	—	
8. Resolución integrada de problemas	.442	.565	.487	.706	.696	.641	.675	—

Nota. HTMT = índice heterotrait-monotrait. Se presenta la matriz triangular inferior. La numeración de los encabezados sigue el orden de las competencias listadas en la primera columna.

En la tabla 3, se observa que los valores de la matriz demuestran que los valores de los coeficientes se encuentran por debajo del .90. La excepción fue el valor de la asociación entre la Dimensión Anticipación y la Dimensión Competencia Normativa con valor de .90 ajustándose al límite máximo recomendado.

Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se evaluó a través de la confiabilidad compuesta y la validez convergente. La confiabilidad compuesta fue superior a .70 en todos los factores, con coeficientes entre .77 y .88,

demonstrando la consistencia de las dimensiones del instrumento a partir de un modelo factorial (Hair et al., 2022). Los valores de Alfa de Cronbach, confiabilidad compuesta y varianza media extraída se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Cargas factoriales, consistencia interna, confiabilidad compuesta y AVE por competencia

Competencia	Número de ítems	Λ	α	CR	AVE
Pensamiento sistémico	5	.578 – .727	.870	.800	.446
Anticipación	5	.540 – .697	.856	.773	.406
Competencia normativa	4	.710 – .787	.850	.824	.540
Competencia estratégica	5	.761 – .802	.876	.885	.607
Colaboración	5	.730 – .756	.816	.859	.549
Pensamiento crítico	5	.527 – .736	.833	.802	.450
Autoconciencia	5	.641 – .760	.846	.840	.513
Resolución integrada de problemas	4	.672 – .826	.844	.844	.577

Nota. Los valores de α corresponden a la muestra principal. α = alfa de Cronbach; CR = confiabilidad compuesta; AVE = varianza media extraída. Los indicadores de confiabilidad compuesta y varianza media extraída se obtuvieron a partir de las cargas factoriales estandarizadas del modelo final. Se consideraron adecuados los valores de α y CR que igualaran o superaran .70. Para el AVE se fijó .50 como umbral, aunque en los casos donde el valor quedó ligeramente por debajo, se evaluó la pertinencia de mantener el factor tomando en cuenta la confiabilidad compuesta, la magnitud de las cargas factoriales y la justificación teórica.

Como se observa en la tabla 4, la varianza media extraída en cinco competencias (Normativa, Estratégica, Colaboración, Autoconciencia y Resolución integrada de problemas), alcanzaron valores superiores o

iguales a .50. Las competencias de Pensamiento sistémico, Anticipación y Pensamiento Crítico, presentaron valores ligeramente inferiores a ese umbral, sin embargo, mostraron un índice de confiabilidad compuesto, adecuada, con cargas factoriales dentro de rangos aceptables, y especialmente un sólido sustento teórico que define conceptual y operacionalmente a las competencias clave para la sostenibilidad. Por lo que la interpretación conjunta del AVE, los índices de confiabilidad compuesta y el modelo factorial permitió evaluar la convergencia de los reactivos sin depender exclusivamente de un solo criterio para la toma de decisión de la inclusión de los reactivos al conjunto del instrumento.

Discusión

Se cumplió con el propósito de esta investigación al evaluar la validez y confiabilidad del Cuestionario de Competencias Clave para la Sostenibilidad en Universitarios. El proceso de validación proporcionó una versión definitiva del instrumento, conformada por 38 reactivos. Los hallazgos del estudio demuestran que el instrumento cuenta con una estructura teórica coherente al marco establecido por la UNESCO a través de la Agenda 2030, en la que se establecen ocho competencias clave para la sostenibilidad (UNESCO, 2020).

El proceso de valoración del instrumento para considerarlo como una herramienta válida y confiable para medir las competencias clave para la sostenibilidad, demostrándose a través de su validez de contenido, convergente, discriminante y de constructo, así como la evaluación de la confiabilidad, lo convierten en un instrumento con el poder suficiente para medir el constructo, en universitarios mexicanos.

La validez de contenido y de constructo, demostró que el cuestionario es una herramienta que mide los ocho factores establecidos en el marco teórico de la UNESCO (2020), en el que se les concibe como un conjunto de capacidades cognitivas, éticas, estratégicas y reflexivas imprescindibles en cualquier profesional que desee atender problemáticas contemporáneas, en el marco del desarrollo social, político y económico sostenible (Brundiers et al., 2021; Rieckmann, 2012; Wiek et al., 2011).

Desde la perspectiva integral de la Agenda 2030, la UNESCO (2017) considera a la sostenibilidad como un conjunto de dimensiones específicas y claramente diferenciadas entre sí, reto que el instrumento evaluado logra diferenciar a través de las dimensiones que lo conforman como una herramienta válida y confiable. Esta distinción es fundamental para describir con mayor precisión el perfil competencial que los estudiantes perciben haber desarrollado, incorporando en su aprendizaje integral el análisis crítico, la bioética y acciones estratégicas (Redman & Wiek, 2021; Wiek et al., 2011).

Un hallazgo particularmente interesante derivado del análisis de validez discriminante de las dimensiones fue la cercanía empírica entre las dimensiones Anticipación y Competencia Normativa. Esta proximidad empírica tiene una explicación con base en la proximidad teórica que comparten ambas dimensiones, ya que pensar en el futuro implica juzgar el impacto ético y ambiental de las decisiones, ya que en la práctica, la anticipación esta guiada por criterios normativos. Esta interpretación coincide con lo planteado por Wiek et al. (2011), quienes argumentan que la construcción de escenarios futuros debe articularse con base en los principios de la sostenibilidad. Por tanto, esta proximidad estadística no pone en riesgo la estructura de ocho factores, sino que demuestra que las

competencias son empíricamente distinguibles aunque operen de manera interconectada, hallazgos coherentes con los de Xiao et al. (2024), al confirmar que estas competencias pueden medirse de forma diferenciada sin perder su carácter integral.

Los hallazgos del estudio dan respuesta a los recientes llamados que hacen especialistas en sostenibilidad que identifican un vacío en la literatura científica al no contar con instrumentos con el rigor metodológico necesario para la evaluación de competencias sostenibles en la educación superior. Autores como Redman et al. (2021) y Annelin y Boström (2023) han advertido sobre las limitaciones de muchos instrumentos actuales, particularmente en lo que respecta a la validación de sus escalas y a la claridad conceptual de sus dimensiones. Por lo que el estudio aporta información valiosa al no limitarse al cálculo de coeficientes de consistencia interna, por el contrario, se implementó un proceso de validación exhaustivo que integró juicio de expertos, validez de contenido, validez de constructo a través del análisis factorial confirmatorio, confiabilidad compuesta, varianza media extraída y el índice HTMT, garantizando así una evaluación psicométrica mucho más robusta.

La evidencia de esta investigación fortalece la investigación psicométrica para otros instrumentos como el EDINSOST, un instrumento internacional que se ha consolidado líder en la evaluación de las competencias clave, pero no para población mexicana así como para otras escalas recientes, las cuales han sido pioneras en operacionalizar estas competencias y generando evidencia en contextos sociales y culturales específicos diferentes al contexto mexicano (Muñoz-Rodríguez et al., 2020; Sánchez-Carracedo et al., 2021, 2022; Tójar-Hurtado et al., 2024; Valderrama-Hernández et al., 2025).

Una de las aportaciones más robustas de esta investigación es que el instrumento evaluado en este estudio conserva las ocho competencias establecidas por la UNESCO, validándolo como un instrumento diseñado para población universitaria mexicana, aportando evidencia empírica para un contexto latinoamericano, donde aún son nulos los instrumentos que midan las competencias claves para la sostenibilidad.

La interpretación de estos hallazgos debe considerar las limitantes del estudio, entre las que se destacan que el estudio se realizó con muestreo no probabilístico y en una única universidad, pública. Por lo que en futuras investigaciones se recomienda que se consideren participantes de contextos educativos privados y públicos, de distintas zonas geográficas en el Estado de México, con licenciaturas con mayor diversidad que las consideradas en esta investigación.

Conclusiones

Se confirma que el Cuestionario para medir Competencias Clave para la Sostenibilidad, es un instrumento válido y confiable para evaluar a través de 38 reactivos, ocho competencias claves en sostenibilidad (Pensamiento sistémico; anticipación; competencia normativa; competencia estratégica; colaboración; pensamiento crítico; autoconciencia y resolución integrada de problemas).

El instrumento reunió evidencias que confirman su validez de contenido, validez convergente, discriminante y de constructo, así como consistencia y estructura interna, confiabilidad compuesta. Estas propiedades lo habilitan como una herramienta útil para el diagnóstico institucional, el seguimiento de planes de estudio y la investigación educativa en contextos universitarios.

La contribución central del estudio es ofrecer un instrumento adaptado al contexto mexicano, sustentado en un marco conceptual de la UNESCO, descrito en las metas de la agenda 2030, como un requerimiento en la formación profesional integral y de calidad.

Referencias

- Annelin, A., & Boström, G. O. (2023). An assessment of key sustainability competencies: A review of scales and propositions for validation. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24(9), 53–69. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2022-0166>
- Bezzina, F., Tracz-Krupa, K., Zielińska, A., & Cassar, V. (2025). Scale validation of the “Key Competences in Sustainability” Indicator Tool (KCIS-IT) among business and economics students in seven European HEIs. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 26(9), 335–352. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2024-0621>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). Guilford Press.
- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Harré, N., Jarchow, M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, Y., Rieckmann, M., Parnell, R., Walker, P., & Zint, M. (2021). Key competencies in sustainability in higher education—toward an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science*, 16(1), 13–29. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2>
- Caligiore-Gei, M. G., & Ison-Zintilini, M. S. (2021). Content validity of a questionnaire to assess parental involvement in education. *European Journal of Psychology and Educational Research*, 4(2), 83–95. <https://doi.org/10.12973/ejper.4.2.83>
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE.
- de Haan, G. (2010). The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks. *International Review of Education*, 56(2), 315–328. <https://doi.org/10.1007/s11159-010-9157-9>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). SAGE.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Hu, L.-t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling* (5th ed.). Guilford Press.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382–385. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
- Muñoz-Rodríguez, J. M., Sánchez-Carracedo, F., Barrón-Ruiz, Á., & Serrate-González, S. (2020). Are we training in sustainability in higher education? Case study: Education degrees at the University of Salamanca. *Sustainability*, 12(11), Article 4421. <https://doi.org/10.3390/su12114421>
- Pérez-Maldonado, H., Adame Martínez, S., Chaparro Salinas, E. M., & Peñaloza Suárez, L. (2026, 4 de junio). Validación psicométrica del Cuestionario de competencias clave para la sostenibilidad en estudiantes universitarios [Ponencia]. Seminario de Avances de Investigación 2026, Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Redman, A., & Wiek, A. (2021). Competencies for advancing transformations towards sustainability. *Frontiers in Education*, 6, Article 785163. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.785163>

- Redman, A., Wiek, A., & Barth, M. (2021). Current practice of assessing students' sustainability competencies: A review of tools. *Sustainability Science*, 16, 117–135. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00855-1>
- Rieckmann, M. (2012). Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures*, 44(2), 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.09.005>
- Rekalde-Rodríguez, I., Gil-Molina, P., & Cruz-Iglesias, E. (2021). The development and validation of questionnaires: Assessment of transversal competencies for sustainability. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 23(1), 22–40. <https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0003>
- Sánchez-Carracedo, F., Sabaté, F., & Gibert, K. (2021). A methodology to assess the sustainability competencies in engineering undergraduate programs. *International Journal of Engineering Education*, 37(5), 1231–1243.
- Sánchez-Carracedo, F., Romero-Portillo, D., Carbonell, B. S., & Moreno-Pino, F. M. (2022). Education for sustainable development in Spanish higher education: An assessment of sustainability competencies in engineering and education degrees. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(4), 940–959. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2021-0060>
- Tójar-Hurtado, J. C., Lechuga-Jiménez, C., & Esteban-Ibáñez, M. (2024). Evaluating and developing transversal and sustainability competencies in university classrooms to empower new generations. *Education Sciences*, 14(8), Article 877. <https://doi.org/10.3390/educsci14080877>
- United Nations (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1). United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/CGBA9153>

- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2020). Educación para el desarrollo sostenible: Hoja de ruta. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896>
- Valderrama-Hernández, R., Barrón-Ruíz, A., Solís-Espallargas, C., & Limón-Domínguez, D. (2025). An instrument to analyse the sustainability competence of university students in education sciences. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2024-0041>
- Valdes-Ramirez, D., de Armas Jacomino, L., Monroy, R., & Zavala, G. (2024). Assessing sustainability competencies in contemporary STEM higher education: A data-driven analysis at Tecnológico de Monterrey. *Frontiers in Education*, 9, Article 1415755. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1415755>
- Waltner, E.-M., Rieb, W., & Mischo, C. (2019). Development and validation of an instrument for measuring student sustainability competencies. *Sustainability*, 11(6), Article 1717. <https://doi.org/10.3390/su11061717>
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6, 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>
- Wilson, M. (2023). *Constructing measures: An item response modeling approach* (2nd ed.). Routledge.
- Xiao, C., Wan, K., & Kwong, T. (2024). Developing and validating a scale to measure tertiary students' sustainability competence in extracurricular settings in Asia. *Cogent Education*, 11(1), Article 2334107. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2334107>
- Yepes, S. M., Montes, W. F., & Herrera, A. (2024). Diagnostic evaluation of the contribution of complementary training subjects in the self-perception of competencies in ethics, social responsibility, and sustainability in engineering students. *Sustainability*, 16(16), Article 7069. <https://doi.org/10.3390/su16167069>

Anexo 1

Cuestionario para medir Competencias Clave para la Sostenibilidad en Universitarios

CUESTIONARIO PARA MEDIR COMPETENCIAS CLAVE PARA LA SOSTENIBILIDAD EN UNIVERSITARIOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Has sido invitado/a, a participar en el proyecto de investigación " **Diagnóstico y análisis explicativo de competencias clave para la sostenibilidad en universitarios**". El propósito de este estudio es generar conocimiento que contribuya al desarrollo de estrategias en las Instituciones de Educación Superior.

Tu participación consiste en responder el siguiente cuestionario, el cual evaluará diversas competencias clave para la sostenibilidad. **Toda la información que proporciones será tratada de manera estrictamente confidencial y utilizada únicamente con fines científicos por el equipo de investigación del proyecto.** Tus datos serán resguardados de forma anónima en servidores seguros.

Tu colaboración es voluntaria y puedes decidir no participar o retirarte en cualquier momento sin ninguna consecuencia. ¡Gracias por tu tiempo y disposición!

Si Acepto

No Acepto

Nombre completo:		Sexo:	
Licenciatura:	Sede:	Semestre:	Edad:
INSTRUCCIONES: Este cuestionario está diseñado en el contexto de la sostenibilidad, de acuerdo con la UNESCO. Sus preguntas pueden aplicarse a diferentes ámbitos de tu vida, como actividades personales, académicas o profesionales. Esto incluye tu trabajo, estudios, actividades extracurriculares (como deportes, música o servicio social) y cualquier otra experiencia en la que participes. Los ejemplos solo ilustran; puedes considerar otros casos similares. Por favor, elige la respuesta que mejor te describa y marca tu elección con una "X" o con el símbolo "✓". No hay respuestas correctas o incorrectas, solo queremos conocer tu perspectiva. Responde con total honestidad. Escala de Likert 1. Totalmente en desacuerdo. 2. En desacuerdo. 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo. 4. De acuerdo. 5. Totalmente de acuerdo.			
		En Desacuerdo	Ni Acuerdo ni en Desacuerdo
		De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
1.1	Reconozco cómo los sistemas sociales, ambientales y económicos están conectados. Por ejemplo, en un programa de reforestación, la restauración de ecosistemas mejora el medio ambiente, crea empleos y fortalece la economía de las comunidades.		
1.2	Analizo tanto los beneficios como los costos de las acciones humanas. Por ejemplo, el reciclaje, reduce la contaminación y ahorra recursos, pero también pueden generar costos para las comunidades al implementar sistemas		
1.3	de recolección y procesamiento.		
1.4	Identifico comportamientos repetidos y tendencias en situaciones donde todo está conectado, como la relación entre el cambio climático y el aumento del nivel del mar, y cómo estos afectan a las comunidades costeras y los ecosistemas marinos.		
1.5	Analizo cómo las actividades humanas, como la tala de árboles, impactan los ecosistemas a diferentes escalas. Por ejemplo, entiendo que la tala no solo reduce la biodiversidad y provoca erosión, sino que también afecta a las comunidades locales que dependen de esos recursos para su sustento.		
2.1	Colaboro con diversas personas (como maestros, autoridades y otros estudiantes) para desarrollar soluciones que reduzcan problemáticas de sostenibilidad. Por ejemplo, un proyecto para reducir el uso de PET en mi comunidad.		

2.2	Construyo escenarios de cómo serían las cosas en el futuro. Por ejemplo, como los efectos del cambio climático podrían intensificar las inundaciones y cómo esta situación afectaría mi vida, la sociedad y el medio ambiente.				
2.3	Evalúo consecuencias de acciones presentes sobre generaciones futuras y ecosistemas. Por ejemplo, ahorrar agua o reducir el uso de plásticos, pueden mejorar la calidad de vida futura y proteger el planeta.				
2.4	Busco ideas nuevas para resolver problemas que podrían surgir en el futuro. Por ejemplo, proyectos comunitarios en los que todos trabajamos juntos para reciclar y reutilizar cuidando los recursos naturales.				
2.5	Me doy cuenta de las tendencias sociales, como la creciente adopción de vehículos eléctricos, evaluando su contribución a la mejora de la calidad del aire y la promoción de un modelo de movilidad más sostenible.				
3.1	Diseño planes personales de cambio de hábitos para vivir de una manera más sostenible. Por ejemplo, dejar de usar el coche y optar por la bicicleta o el transporte público.				
	Mis valores éticos me llevan a priorizar alternativas sostenibles, Por ejemplo, elijo productos de pequeños productores locales para apoyar la economía regional y reducir el impacto ambiental.				
		En Desacuerdo	Ni Acuerdo ni en Desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
3.2	Reconozco cómo los sistemas sociales, ambientales y económicos están conectados. Por ejemplo, en un programa de reforestación, la restauración de ecosistemas mejora el medio ambiente, crea empleos y fortalece la economía de las comunidades.				
3.3	Analizo tanto los beneficios como los costos de las acciones humanas. Por ejemplo, el reciclaje, reduce la contaminación y ahorra recursos, pero también pueden generar costos para las comunidades al implementar sistemas				
3.4	de recolección y procesamiento.				
4.1	Identifico comportamientos repetidos y tendencias en situaciones donde todo está conectado, como la relación entre el cambio climático y el aumento del nivel del mar, y cómo estos afectan a las comunidades costeras y los ecosistemas marinos.				
4.2	Analizo cómo las actividades humanas, como la tala de árboles, impactan los ecosistemas a diferentes escalas. Por ejemplo, entiendo que la tala no solo reduce la biodiversidad y provoca erosión, sino que también afecta a las comunidades locales que dependen de esos recursos para su sustento.				
4.3	Colaboro con diversas personas (como maestros, autoridades y otros estudiantes) para desarrollar soluciones que reduzcan problemáticas de sostenibilidad. Por ejemplo, un proyecto para reducir el uso de PET en mi comunidad.				
4.4	Construyo escenarios de cómo serían las cosas en el futuro. Por ejemplo, como los efectos del cambio climático podrían intensificar las inundaciones y cómo esta situación afectaría mi vida, la sociedad y el medio ambiente.				
4.5	Evalúo consecuencias de acciones presentes sobre generaciones futuras y ecosistemas. Por ejemplo, ahorrar agua o reducir el uso de plásticos, pueden mejorar la calidad de vida futura y proteger el planeta.				
5.1	Busco ideas nuevas para resolver problemas que podrían surgir en el futuro. Por ejemplo, proyectos comunitarios en los que todos trabajamos juntos para reciclar y reutilizar cuidando los recursos naturales.				
5.2	Me doy cuenta de las tendencias sociales, como la creciente adopción de vehículos eléctricos, evaluando su contribución a la mejora de la calidad del aire y la promoción de un modelo de movilidad más sostenible.				

5.3	Diseño planes personales de cambio de hábitos para vivir de una manera más sostenible. Por ejemplo, dejar de usar el coche y optar por la bicicleta o el transporte público.				
5.4	Mis valores éticos me llevan a priorizar alternativas sostenibles. Por ejemplo, elijo productos de pequeños productores locales para apoyar la economía regional y reducir el impacto ambiental.				
		En Desacuerdo	Ni Acuerdo ni en Deasacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
5.5	Reconozco y atiendo las necesidades y expectativas de los demás. Por ejemplo, al colaborar con un líder comunitario en la organización de campañas para mejorar el medio ambiente.				
6.1	Al investigar temas sostenibles como el reciclaje, identifico la fiabilidad de las fuentes de información, por lo que distingo informes científicos y sitios web oficiales de los que no lo son.				
6.2	Examino información sobre problemas ambientales lo que me permite tomar decisiones informadas. Por ejemplo, investigo sobre los beneficios de instalar paneles solares.				
6.3	Al trabajar en equipo, identifico mis propios prejuicios para que no afecten mis decisiones. Por ejemplo, suponer que la edad de una persona determina la calidad de sus ideas.				
6.4	Reflexiono sobre cómo mis acciones, contribuyen a la conservación de recursos, impactando positivamente en la comunidad y el medio ambiente, por ejemplo, reducir el uso de agua en mi hogar.				
6.5	Evalúo críticamente los resultados de proyectos sostenibles, identificando fortalezas y áreas de mejora para optimizar futuras iniciativas. Por ejemplo, analizo el impacto de un programa de reciclaje en una comunidad para mejorar su eficacia en el futuro.				
7.1	Soy capaz de identificar y evaluar mis habilidades y fortalezas, por ejemplo: mi creatividad para resolver problemas, mi capacidad de trabajar en equipo, analizando el impacto de ellas en los proyectos sostenibles.				
7.2	Identifico y analizo mis áreas de mejora, por ejemplo, mi habilidad para hablar en público, para fortalecer mi capacidad de comunicar ideas de manera efectiva en proyectos grupales.				
7.3	Desarrollo e implemento planes de acción, por ejemplo, participar en talleres de liderazgo o comunicación, para superar mis debilidades y fortalecer mis competencias profesionales.				
7.4	Para responder de manera más efectiva ante situaciones frustrantes, analizo mis emociones y las razones de mi comportamiento. Por ejemplo, cuando me siento frustrado por no haber terminado un proyecto a tiempo, reflexiono sobre cómo mejorar mi organización en el futuro.				
7.5	Evalúo mis experiencias, como los resultados de un trabajo en equipo, identificando acciones clave a partir de errores y aciertos para mejorar mi desempeño en proyectos futuros.				
8.1	Soy capaz de diseñar soluciones innovadoras para problemas complejos. Por ejemplo, proponer arreglar los caminos del campus con lámparas solares para que sea más seguro caminar de noche y al mismo tiempo se ahorre energía.				
		En Desacuerdo	Ni Acuerdo ni en Deasacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
8.2	Analizo diversas opciones para abordar problemáticas de sostenibilidad. Por ejemplo, decidir entre: organizar talleres de educación ambiental o instalar contenedores de reciclaje en una comunidad.				

8.3 Soy capaz de coordinar e integrar diversas perspectivas (expertos, autoridades, líderes, comunidad). Por ejemplo, para elaborar un plan estratégico de conservación de un parque natural.

8.4 Implemento soluciones sostenibles en situaciones multifactoriales (incluyendo recursos humanos, costos económicos y disponibilidad de infraestructura). Por ejemplo, al organizar un evento de “plogging” (correr y recoger basura), gestiono los voluntarios, los recursos y la logística con el municipio.

Envío: 2 julio 2026

Aprobado: 24 agosto 2026

Hugo Pérez-Maldonado. Maestro en Estudios Turísticos y Licenciado en Administración por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), donde actualmente cursa el Doctorado en Ciencias Ambientales. Se encuentra adscrito a la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México. Sus líneas de investigación se centran en competencias clave para la sostenibilidad, Objetivos de Desarrollo Sostenible, habilidades gerenciales, habilidades digitales, habilidades emprendedoras. Correo electrónico: hperem572@alumno.uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8139-2100>.

Salvador Adame-Martínez. Doctor y Maestro en Ciencias por el Colegio de Postgraduados y Geógrafo por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es Profesor-Investigador de tiempo completo en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Planeación Territorial (CEPLAT), perteneciente a la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México. Sus líneas de investigación son sustentabilidad urbana, riesgo y vulnerabilidad, y variabilidad climática. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores y

cuenta con Perfil PRODEP. Correo electrónico: sadamem@uaemex.mx.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4499-0099>.

Laura Peñaloza Suárez. Doctora en Estudios Turísticos por la Universidad Autónoma del Estado de México. Es Profesora-Investigadora del Centro de Investigación y Estudios Turísticos (CIETUR), adscrito a la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Forma parte del Cuerpo Académico de Estudios Sociales y Educativos en Turismo y Gastronomía. Sus líneas de investigación se orientan a los estudios educativos, la educación y formación profesional turística, el capital humano y el desarrollo del talento humano para el turismo. Cuenta con Perfil PRODEP. Correo electrónico: lpenalozas@uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2710-6951>.