

Análisis de conductas proambientales desde la perspectiva del conocimiento, percepción del riesgo y conciencia del cambio climático.

Analysis of pro-environmental behaviors from the perspective of knowledge, risk perception and awareness of climate change.

José Alejandro Jaime-Vargas ^a*

^a* Universidad Autónoma de Guadalajara, Departamento Académico de Ciencias Sociales, Económico y Administrativas, Av. Patria 1201, 45129, Zapopan, México.
Jose.jaime@edu.uag.mx

* Autor por correspondencia

RESUMEN

Debido a que el cambio climático se presenta a nivel global, es fundamental que las personas, organismos e instituciones incorporen medidas con el propósito de mitigar sus efectos para el medio ambiente. Por lo tanto, es fundamental proveer de discernimiento teórico, científico y empírico de aspectos particulares como conocimiento, percepción del riesgo y conciencia del cambio climático que pueden predecir el comportamiento respecto a acciones proambientales. Los objetivos de esta investigación son: 1) analizar el comportamiento de las variables latentes correspondientes a conocimiento, percepción del riesgo por cambio climático, conciencia del cambio climático y conductas proambientales, a través del análisis factorial confirmatorio en el modelo de ecuaciones estructurales de cuatro instrumentos y 2) determinar los factores que inciden en la práctica de conductas proambientales, a través de un análisis de ecuaciones estructurales. La metodología utilizada fue cuantitativa; estudio descriptivo; con un muestreo no probabilístico; con participación de 296 alumnos de una universidad privada de Guadalajara y Zona Metropolitana, ubicada en el Estado de Jalisco, México. Resultados: la conciencia sobre el cambio climático es el único constructo que afecta de manera directa a las conductas proambientales, sin embargo, el conocimiento del cambio climático sí representó un efecto positivo y fuerte para llevar a cabo conductas en favor del medio ambiente. Se confirma que, al tener ese conocimiento, afecta indirectamente a las conductas proambientales, a través de la conciencia respecto a éste. Además, el conocimiento del cambio climático tiene un efecto positivo y significativo tanto en la percepción como en la conciencia del mismo.

Palabras clave: Percepción del riesgo; Conocimiento; Conciencia; Conductas proambientales, cambio climático, actitud proambiental.

ABSTRACT

Because climate change occurs at a global level, it is essential that people, organizations and institutions incorporate measures to mitigate its effects on the environment. Therefore, it is essential to provide theoretical, scientific, and empirical insight into particular aspects such as knowledge, risk perception, and awareness of climate change that can predict behavior with respect to pro-environmental actions. The objectives of this research are: 1) to analyze

the behavior of latent variables corresponding to knowledge, perception of risk due to climate change, awareness of climate change and pro-environmental behaviors, through confirmatory factor

analysis in the structural equation model of four instruments. and 2) to determine the factors that affect the practice of pro-environmental behaviors, through an analysis of structural equations. The methodology used was quantitative; descriptive study; with non-probability sampling; with the participation of 296 students from a private university in Guadalajara and the Metropolitan Area, located in the State of Jalisco, Mexico. Results: Awareness about climate change is the only construct that directly affects pro-environmental behaviors; however, knowledge of climate change did represent a positive and strong effect to carry out behaviors in favor of the environment. It is confirmed that, having this knowledge, indirectly affects pro-environmental behaviors, through awareness of it. In addition, knowledge of climate change has a positive and significant effect on both perception and awareness of climate change.

Keywords: Risk perception; Knowledge; Conscience; Pro-environmental behaviors, climate change, pro-environmental attitude.

I. Introducción

Debido a que el cambio climático amenaza el crecimiento económico y dificulta el acotamiento de las situaciones de desigualdad, particularmente en América Latina, es fundamental proveer de discernimiento teórico, científico y empírico de aspectos particulares como conocimiento, percepción del riesgo y conciencia del cambio climático que podrían predecir el comportamiento respecto a acciones proambientales, a través, por ejemplo, de la teoría del comportamiento planeado, donde los efectos de la intención de apoyar el cambio climático en las conductas ambientales coadyuvan en la construcción y diseño de políticas para enriquecer la postura de los individuos y sus actitudes al crear un ambiente saludable y propicio (Abdelmegeed, *et al.* 2022).

Al mismo tiempo, un estudio realizado en Taiwán precisó también a través de la teoría de comportamiento planeado, una investigación sobre la percepción del cambio climático, intención de adaptarse y patrones de comportamiento con el propósito de llevar a cabo conductas proambientales en usuarios de áreas de recreación. De tal forma que las percepciones de los turistas en estos lugares, respecto a las variaciones de las condiciones climáticas ejercieron un efecto positivo en las actitudes y normas subjetivas, que a su vez influyeron positivamente en las intenciones de adaptarse a dichas alteraciones. Los resultados evidenciaron la necesidad de promover una mayor conciencia sobre cambios en el clima y promover políticas ambientales (Chang, *et al.* 2022).

Algunos individuos que perciben un riesgo en el cambio climático también pueden permanecer en el aspecto negativo de la situación, es decir, cuando el conocimiento respecto al cambio climático es desfavorable las personas se preocupan demasiado, y entonces se concentran en resolver la presión emocional emergente (Keresztes & Kotta, 2021), de esta manera la situación desemboca en una negación del tema o negación del cambio climático (Stevenson, 2015), ante estas barreras existentes queda la interrogante de cómo hacer que la gente sea consciente y actúe frente al cambio climático (Keresztes & Kotta, 2021).

Sin embargo, la educación ambiental y la promoción del conocimiento sobre el cambio climático provocan un cambio de actitud al entendimiento de los problemas que se ocasiona al ambiente y la salud de los seres vivos e incentiva el interés por actuar a favor del clima (González, 2016). El aumento en la concientización respecto al cambio climático ha alentado debates y apoyo a la sustentabilidad por parte de la población (Hake, *et al.* 2015).

La presente investigación busca tener un mejor entendimiento conjunto de los mecanismos de influencia del conocimiento, concientización y percepción del riesgo que subyacen en las conductas proambientales, lo que implica importantes alcances debido a que los hallazgos servirán de insumos para la preparación de estrategias de protección al ambiente a través de acciones para implementar en casos específicos como en universidades. En este sentido es necesario promocionar programas de comunicación de conductas proambientales con base a evidencia empírica sobre su relación con factores que corresponden al cambio climático y sus posibles efectos. Lo anterior podría apoyar y contribuir a reducir los vacíos de información en la preparación de programas que fomenten comportamientos conscientes, que a su vez generen satisfacción y tranquilidad al actuar y tratar de solucionar los problemas del medio ambiente causados por el ser humano y encausar conductas que contribuyan a generar acciones proambientales.

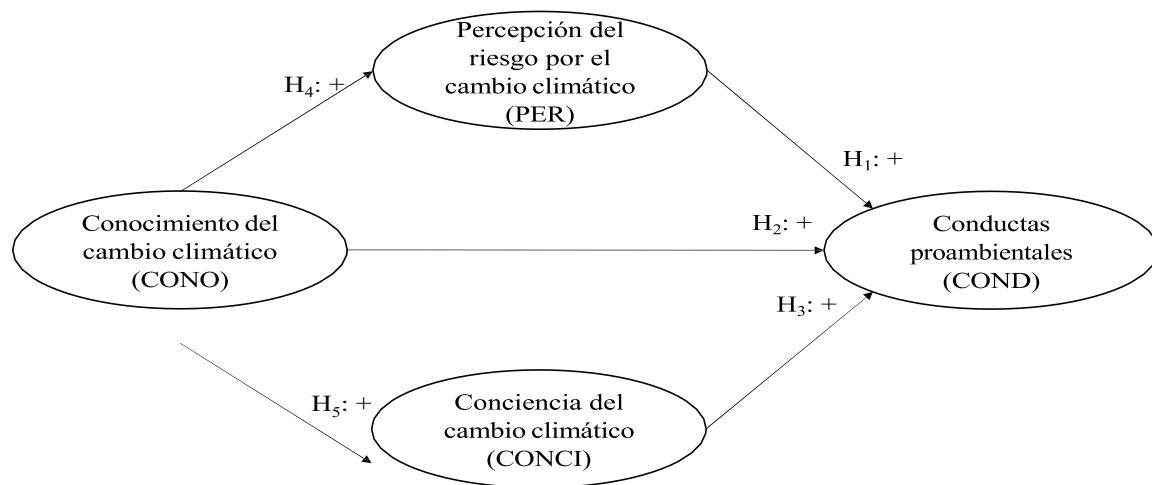
2. Objetivos y antecedentes del estudio

La investigación tuvo dos objetivos particulares: 1) analizar el comportamiento de las variables latentes correspondientes a conocimiento, percepción del riesgo por cambio climático, conciencia del cambio climático y conductas proambientales, a través del análisis factorial confirmatorio, que se considerarán en el modelo de ecuaciones estructurales y 2) determinar los factores que inciden en la práctica de conductas proambientales, a través de un análisis de ecuaciones estructurales. Por lo cual se deriva la siguiente pregunta de investigación, ¿Cuáles son los efectos de las variables conocimiento, percepción del riesgo y conciencia del cambio climático en las conductas proambientales en estudiantes de una universidad privada de Guadalajara y zona metropolitana?

Modelo conceptual

En el presente estudio se examinan las posibles relaciones entre los constructos y las acciones proambientales, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Modelo conceptual propuesto de las conductas proambientales



Fuente: Elaboración propia

Percepción del riesgo por el cambio climático y conductas proambientales

De acuerdo con Lin, *et al.* (2018) y Lieske, *et al.* (2014) la percepción del riesgo ambiental incentiva al sentido de urgencia y responsabilidad por proteger el medio ambiente, por ende, estimula el llevar a cabo conductas de protección ambiental. Zeng, *et al.* (2020) también hallaron que la conducta proambiental individual es afectada no sólo por la percepción del riesgo ambiental, sino también por la cultura y perspectivas globales que se experimenten. Otros investigadores han encontrado resultados opuestos en la búsqueda de una relación entre la percepción de riesgo ambiental y conductas defensoras del medio ambiente (Lorenzoni, *et al.* 2007; Fisk, 2011). Se ha reportado que individuos con el mismo nivel de riesgo ambiental percibido, han reportado conductas inestables respecto a protección del ambiente (Lacroix & Gifford 2017; Deng, *et al.* 2016).

Conocimiento del cambio climático y conductas proambientales

Diversas investigaciones han puntualizado la relevancia de promover el conocimiento hacia el cambio de actitudes y comportamientos, en relación con el cambio climático, Clayton, *et al.* (2015); Masud, *et al.* (2016); Truelove & Parks, (2012). Por su parte Keresztes & Kotta (2021) expusieron que en muchas situaciones lo que impide a las personas el actuar en forma proambiental es la ausencia de conocimiento sobre maneras en que pueden aminorar los efectos del cambio climático.

En un estudio realizado en Portugal en algunos institutos educativos, se aplicó el cuestionario desarrollado por Correia, *et al.* (2021) los hallazgos no reportaron un efecto del conocimiento y de las actitudes ambientales en las intenciones proambientales. Sin embargo, en China, durante este último periodo de auge económico, Xie & Lu (2022) evidenciaron el efecto que tiene el conocimiento ambiental en las conductas proambientales, mediado por las percepciones ambientales.

Adicionalmente, Keresztes & Kotta (2021) propusieron en una muestra de jóvenes, la hipótesis de que el conocimiento, afecto emocional y el compromiso profundo afectan positivamente la mitigación de creencias, la adaptación psicológica y las conductas proambientales; esto, con el fin de deducir los mecanismos subyacentes que provocan conductas proambientales. En dicha investigación se examinó si el fomentar el conocimiento sobre el cambio climático y el promover un compromiso más acentuado con éste y junto con afectividad emocional podrían impulsar las conductas proambientales. Por lo cual se realizó una intervención consistente en mostrar imágenes afectivas, mensajes positivos de personas influyentes y asignar pequeñas tareas diarias (apagar la luz cuando no se usa). Al término del experimento, posterior a la intervención, se certificó un incremento en las conductas proambientales y además se reportó el efecto a largo plazo. También Læssøe, *et al.* (2009) pronunciaron que la educación para un desarrollo sustentable a través de incrementar la conciencia, proporcionar nuevas perspectivas, valores y conocimiento entre otros, estimulan el cambio de conducta en apoyo a la mitigación del cambio climático.

Conciencia del cambio climático y conductas proambientales

Coelho, *et al.* (2017) establecieron que las conductas proambientales son una parte sustancial en el cambio de las sociedades hacia un futuro más sustentable. Así, en su estudio determinaron que la influencia del sentimiento positivo hacia la realización de una conducta específicamente en las conductas proambientales está parcialmente mediado por la

conciencia ambiental y efectividad percibida del consumidor. También, en el trabajo realizado por Ribeiro, *et al.* (2020) se decretó que la conciencia ambiental afecta significativamente la actitud verde o ecológica entre estudiantes portugueses.

Aquellos que tienen conciencia de los problemas ambientales, son más proclives a comprometerse con conductas amigables con el ambiente y ecológicas (Oliver, *et al.*, 2020). A mayor conciencia ambiental, mayor preocupación por el ambiente, lo cual genera conductas ecológicas (Aliman & Astina, 2019; Hansmann, *et al.* 2020; Carducci, *et al.* 2021)

Conocimiento del cambio climático y percepción del riesgo por cambio climático

Zeeshan, *et al.* (2021) mencionan que las estudiantes de preparatoria eran más conscientes del riesgo asociado con el cambio climático que los estudiantes de secundaria, y además fueron más proactivos hacia las actividades respetuosas con el clima y en la exteriorización de conocimiento respecto al tema. Leal, *et al.* (2023) encontraron que la mayoría de los encuestados son conscientes del problema del cambio climático y expresaron su preocupación por los riesgos inminentes asociados al mismo mientras que Akrofi, *et al.* (2019) mencionan que hubo un pequeño porcentaje de estudiantes que expresaron alguna duda sobre la existencia del cambio climático y, por lo tanto, no expresaron preocupación por sus efectos. En dicho estudio se destacó que los estudiantes aparentemente eran más conscientes de los debates más amplios sobre el cambio climático y las diferencias entre el cambio, la adaptación y la mitigación. Otro punto importante se relaciona con el grado de preocupación de los estudiantes evidencian por los riesgos del cambio climático. Como era de esperar, la conciencia de los estudiantes universitarios estuvo ligada a su grado de familiaridad con el tema, parte de lo cual justifica su participación en diversos eventos, Leal, *et al.* (2023).

Conocimiento del cambio climático y conciencia por cambio climático

Respecto al conocimiento y conciencia del cambio climático, Ledley, *et al.* (2017) mencionan que la educación puede ayudar a mitigar las consecuencias de la inacción política y abordar las brechas en la comprensión científica y social del cambio climático; además, los autores han recomendado dar mayor prioridad y divulgación a los problemas ambientales en las escuelas Oliver, *et al.* (2020). A su vez, los medios por los cuales se adquirió información respecto al calentamiento global, así como la disponibilidad de ésta, determinaron la conciencia sobre el cambio climático (Ogunbode, *et al.*, 2019).

Con base en la revisión de literatura obtenida se establecen las siguientes hipótesis:

H1: La percepción del riesgo por el cambio climático influye positivamente sobre las conductas proambientales

H2: El conocimiento sobre el cambio climático influye positivamente sobre las conductas proambientales

H3: La conciencia del cambio climático influye positivamente sobre las conductas proambientales

H4: El conocimiento sobre el cambio climático influye positivamente sobre la percepción del riesgo por el cambio climático

H5: El conocimiento sobre el cambio climático influye positivamente sobre la conciencia del cambio climático

3. Material y Método

Para el presente estudio se consultó bases de datos: SCOPUS, Web of Science, ScienceDirect, ProQuest, Redalyc, Ebsco, Google escolar; se consultó artículos científicos nacionales e internacionales que cumplieran la condición de búsqueda en los temas de cambio climático; conciencia de cambio climático; percepción del riesgo con el cambio climático; conocimiento del cambio climático, en el idioma español e inglés, esta consulta tuvo dos propósitos, primero revisar el estado del arte de las investigaciones realizadas, se contrastaron con los resultados de este estudio y se establecieron en la discusión.

Instrumento de medición

Como se muestra en la tabla 1 donde se presenta el cuestionario para medir la influencia del conocimiento, percepción del riesgo y conciencia del cambio climático en conductas proambientales a través de 4 constructos y 27 ítems; seis para percepción del riesgo propuestos por DeBono, *et al.* (2020) siete para conocimiento de las causas del cambio climático de Walker & McNeal (2012); seis para conciencia del cambio climático por Agboola & Emmanuel (2016) y ocho para conductas proambientales de Paloniemi & Vainio (2013). Se empleará una escala de tipo Likert de cinco puntos para medir cada ítem.

Material: Se aplicó un instrumento que fue aplicado a alumnos, se pudo contestar en línea ya sea utilizando un teléfono celular o en computadora. Para el estudio se empleó la herramienta estadística SPSS[□].

Método: Participaron en el estudio estudiantes de una Universidad privada ubicada en Guadalajara y Zona Metropolitana, ubicada el Estado de Jalisco, México, entre los meses de junio y septiembre de 2021. Los criterios de inclusión: alumnos de las carreras de Licenciatura e ingeniería de una universidad privada en Guadalajara y zona Metropolitana. Los criterios de exclusión: alumnos de licenciatura e ingeniería que no estuvieron dispuestos a participar. Adicionalmente, como resultado de la limpieza de la base de datos se eliminaron las encuestas que presentaban un valor perdido en alguna de las variables empleadas en el modelo; quedando 269 instrumentos válidos.

Metodología: Cuantitativa; estudio descriptivo; con un muestreo no probabilístico.

Tabla 1. Cuestionario de conocimiento, percepción del riesgo, actitudes antropocéntricas y conciencia del cambio climático en conductas proambientales

Percepción de riesgo por cambio climático (PER)	x1	En todo el mundo, el nivel de vida de mucha gente disminuirá debido al cambio climático
	x2	En todo el mundo se producirá escasez de agua como consecuencia del cambio climático
	x3	En todo el mundo las tasas de enfermedades graves aumentarán debido al cambio climático
	x4	Mi nivel de vida o el de mi familia disminuirá debido al cambio climático
	x5	En México habrá escasez de agua como consecuencia del cambio climático
	x6	La posibilidad de que yo o mi familia se enferme de algo grave aumentará como consecuencia del cambio climático
Conocimiento de las causas del cambio climático (CONO)	<i>Las causas del cambio climático son:</i>	
	x7	La ganadería vacuna
	x8	Los autos y camiones
	x9	La deforestación
	x10	La quema de combustible para generar electricidad
	x11	El agujero en la capa de ozono
	x12	Los clorofluorocarburos (gases empleados en la industria de la refrigeración, y de propelente de aerosoles)
Conciencia sobre el cambio climático	x13	Gases de efecto invernadero influyen en la temperatura de la tierra (componentes gaseosos de la atmósfera resultado de la actividad humana, que absorben y emiten radiación)
	x14	El cambio climático está sucediendo
	x15	El cambio climático se manifiesta en diversas maneras en el mundo
	x16	Actualmente ya estamos experimentando los impactos del cambio climático
	x17	Creo que el cambio climático es un problema urgente e inmediato
Conductas proambientales	x18	El cambio climático es una amenaza para el desarrollo sostenible, por incremento en temperaturas afectando ecosistemas, la salud humana y la agricultura
	x19	Conozco institutos de investigación acerca del cambio climático a nivel nacional y mundial
	x20	Reducir el consumo de energía en el hogar
	x21	Reducir el consumo de agua en el hogar
	x22	Separar la basura recicitable
	x23	Reducir el consumo de plásticos desechables
	x24	Reducir el uso del auto, al compartir o usar el carro de manera más eficiente
	x25	Elegir una forma de transporte que sea amigable con el ambiente (bicicleta)
	x26	Cuando sea posible, evitaré tomar vuelos de corta distancia
	x27	Cambiar a un proveedor de energía como paneles solares, biogás, la energía hidroeléctrica etc.

Fuente: Elaboración propia basado en los instrumentos DeBono, Vicenti & Calleja (2020); Walker & McNeal (2012); Agboola & Emmanuel (2016); Paloniemi & Vainio (2013).

Validación del modelo de medición

De manera previa al empleo de cualquier técnica, se analiza la ausencia de colinealidad entre las variables; correlaciones de .85 o superior indican multicolinealidad, justificando la eliminación de variables (Pérez, *et al.* 2013). La primera parte del proceso consiste en realizar un análisis factorial exploratorio (AFE), al ser una técnica multidimensional para construir y validar una escala, con el supuesto de que los ítems se relacionan linealmente con los factores que cuantifican, y además facilita la exploración de un conjunto de variables latentes que definen las respuestas de un cuestionario (Lloret, *et al.* 2012). El AFE se llevó a cabo por el método de Máxima Verosimilitud (MV) (Lloret, *et al.* 2014). El AFE empleado como método de agrupación de las variables de las variables latentes, se realizan previamente, de esta forma el modelo generado se examina en un paso posterior a través del análisis factorial confirmatorio (AFC); esto para comprobar la adecuación del modelo propuesto. En el AFC se inicia con un análisis de fiabilidad del ítem (Kyriazos, 2018; Valdés, *et al.* 2019) y tiene por objeto medir la adecuación y/o validez de los indicadores del instrumento. Foster (2006) y Ho (2006) recomiendan, al menos, 100 sujetos para la implementación del AFC. Así, respecto a la validez de los ítems se mantienen en el modelo, los ítems que en los constructos reflectivos muestren una carga factorial (λ) igual o superior a 0.6. Posteriormente, se calcula la consistencia interna por medio del alfa de Cronbach (α), que debe ser mayor a 0.7 para representar una buena fiabilidad de la escala, se evalúa en qué medida las variables observables miden a la variable latente (Fornell & Larcker, 1981). Además, se requiere una fiabilidad compuesta de 0.5 o más por cada factor.

Validez de constructo

La validez del constructo se estima a través de la validez convergente y la validez discriminante. La validez convergente examina si los ítems designados a medir un concepto o constructo evalúan realmente lo mismo, entonces el ajuste de los ítems debe ser significativo y a su vez deben estar correlacionados fuerte y significativamente (Cepeda & Roldán, 2004), pero con ausencia de multicolinealidad. La validez convergente se prueba con el análisis de la varianza extraída media (AVE, por sus siglas en inglés), representando la varianza entre el constructo y sus indicadores. Sapsford (2006) afirma que la validez convergente existe cuando los ítems de un factor comparten una fracción de varianza en común; además los ítems se relacionan significativamente (Anis, et al. 2020); entonces, todos los constructos medidos de forma reflectiva deben mostrar una fiabilidad compuesta mayor a 0.6 (Chin, 1998; Steenkamp & Geyskens, 2006). En cuanto a la validez discriminante, Kerlinger & Lee (2002) mencionan que ésta contribuye a diferenciar un factor de otro. Para aprobar la validez discriminante de un constructo, la raíz cuadrada del AVE del constructo debe ser mayor que las correlaciones entre el constructo y el resto de ellos (Fornell & Larcker, 1981). En cuanto a la bondad de ajuste del modelo de ecuaciones estructurales utiliza pruebas complementarias para corroborar si la estructura obtenida corresponde a la estructura propuesta (Hair, et al. 2018; Morales-Vallejo, 2011). Idealmente la χ^2 del modelo no debe ser significativa (Hair, et al. 2018), para rechazar la H_0 : No existe diferencia significativa entre lo empírico y lo teórico. Dado que la χ^2 es un estadístico susceptible al tamaño de muestra, se calcula adicionalmente los siguientes índices de bondad de ajuste (índice de Tucker-Lewis, TLI), el índice comparativo de ajuste (CFI), y el índice de la raíz cuadrada media del error de aproximación (RMSEA). El indicador CFI y el indicador IFI con valores cercanos a uno significan un buen ajuste (Arbuckle & Wothke, 1999). Un RMSEA con valores entre el rango

0.05 a 0.08 muestran un alto grado de aceptación (Ho, 2006). Finalmente, debe presentarse el modelo con sus estimadores y significancias, después se procede a las estimaciones del modelo de ecuaciones estructurales.

4. Resultados

Modelo de medición

En este estudio el modelo de medición analizado está compuesto de cuatro constructos, se menciona cada constructo y su abreviación para su identificación en el estudio: Conocimiento de las causas del cambio climático (CONO), Percepción de riesgo por cambio climático (PER), Conciencia sobre el cambio climático (CONCI), Conductas proambientales (COND). En este apartado, se probó la fiabilidad del modelo de medición, con el fin de analizar si las variables observadas miden de manera adecuada a los constructos teóricos del modelo.

Fiabilidad de los ítems

Al ser todas las correlaciones bivariadas y policóricas, menores a 0.85, se puede afirmar ausencia de multicolinealidad. El análisis factorial confirmatorio evidenció una estructura aceptable (Martínez, 2005), con cargas de al menos 0.6; con la eliminación de ítems X7, X11, X19 y X22 que presentaron valores inferiores a 0.6 (como se muestra en la tabla 2). El modelo

mostró un buen ajuste con los siguientes indicadores de ajuste: $\chi^2 = 387.08$; $p=.000$; CFI=.927; TLI=.916, RMSEA=.071 se observan en los límites aceptables (Blunch, 2013; Cea, 2004; Martínez, 2005).

Tabla 2. *Cargas y cargas cruzadas entre los constructos en el AFC*

ítem	CONCIE	PERCEP	CONOCI	CONDUC
x14	0.8	0.6	0.6	0.5
x15	0.8	0.6	0.7	0.5
x16	0.8	0.6	0.7	0.5
x17	0.8	0.6	0.6	0.5
x18	0.8	0.6	0.6	0.5
x1	0.5	0.7	0.5	0.4
x2	0.5	0.7	0.5	0.4
x3	0.6	0.8	0.5	0.4
x4	0.5	0.7	0.5	0.3
x5	0.6	0.8	0.5	0.4
x6	0.5	0.6	0.4	0.3
x8	0.6	0.5	0.8	0.5
x9	0.6	0.6	0.8	0.5
x10	0.7	0.6	0.8	0.5
x12	0.5	0.5	0.7	0.4
x13	0.5	0.5	0.7	0.4
x20	0.5	0.4	0.5	0.8
x21	0.5	0.4	0.5	0.8
x23	0.4	0.3	0.3	0.6
x24	0.4	0.3	0.3	0.6

Fuente: Elaboración propia

Consistencia interna

Con respecto a la consistencia interna, los coeficientes Alpha de Cronbach en todos los constructos son mayores a 0.8. Con el índice de fiabilidad compuesta se muestra un valor mayor que 0.7 en todos los constructos, evidenciando la consistencia interna del modelo de medida (como se muestra en la tabla 3).

Tabla 3. *Índices de consistencia interna para cada constructo*

Índices	CONCIE	PERCEP	CONOCI	CONDUC
Fiabilidad Compuesta	0.906	0.862	0.864	0.774
Alpha de Cronbach	0.911	0.87	0.882	0.794

Fuente: Elaboración propia

Validez convergente y discriminante

Al determinar la validez convergente del modelo, se observaron valores aceptables superiores a 0.6 en el índice de fiabilidad compuesta en las cuatro dimensiones (como se muestra en la tabla 3). En cuanto a la validez discriminante, la mayor parte de los constructos presenta una mayor raíz cuadrada del AVE en comparación con las correlaciones, lo cual corrobora la validez discriminante (como se muestra en la tabla 4). Sin embargo, al evaluar la validez discriminante con el concepto de cargas cruzadas de los indicadores (como se muestra en la tabla 2), cada indicador presentó una carga superior en el constructo al que pertenece (Chin, 1998); confirmando la existencia de validez discriminante.

Tabla 4. Matriz de análisis de validez discriminante

	CONCIE	PERCEP	CONOCI	CONDUC
CONCIE	0.811			
PERCEP	0.755	0.716		
CONOCI	0.774	0.681	0.751	
CONDUC	0.638	0.516	0.592	0.695

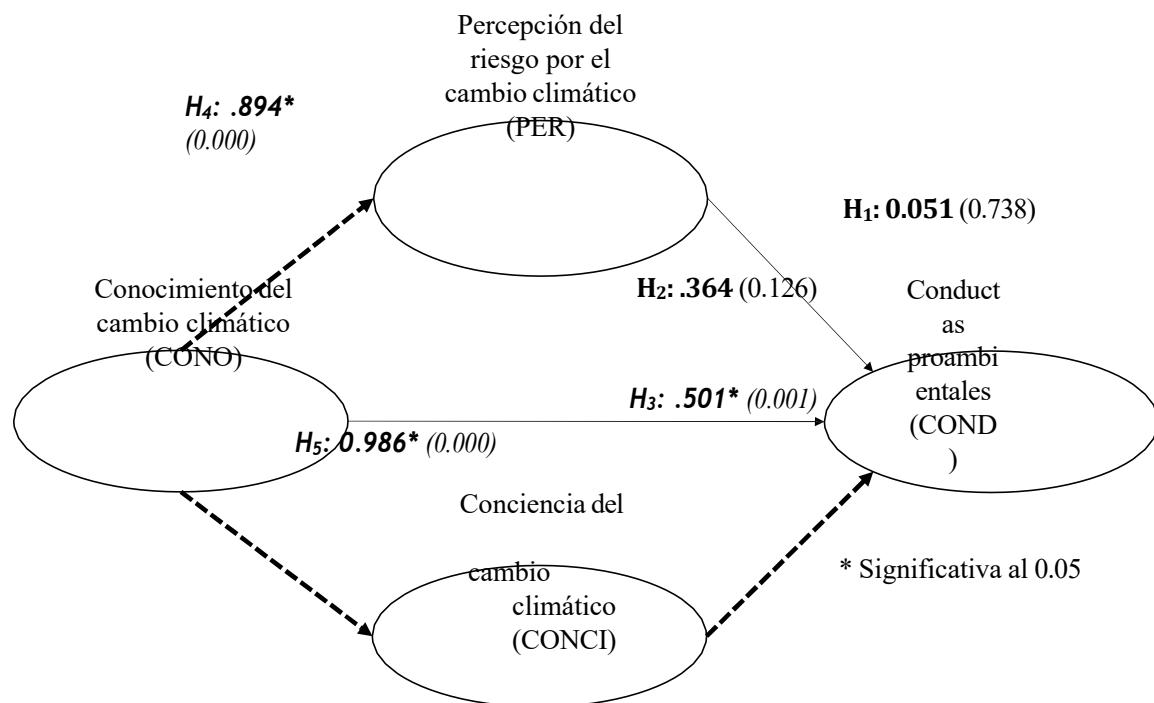
Nota: Diagonal: raíz de AVE, triángulo inferior: correlaciones entre constructos

Fuente: Elaboración propia

Modelo estructural: contrastación de hipótesis

Al haberse confirmado el modelo de medida con el AFC, se examinó el modelo estructural, para calcular los coeficientes path que describen la relación entre los constructos; con el fin de corroborar si los datos empíricos sustentan la teoría, al contrastar las hipótesis propuestas mediante sus coeficientes path y significancia (Como se muestra en la tabla 5). Al controlar por género, se observó que la relación entre la variable control y el constructo dependiente (COND) fue no significativa (valor 0=0.333), por lo cual se decidió omitir la variable control. El modelo presenta un buen ajuste a los datos con índices $\chi^2 = 422.861$, $p=.001$; CFI=.916; TLI=.903, RMSEA=.076 (Blunch, 2013; Cea, 2004; Martínez, 2005) (como se muestra en la figura 2), así como cargas estandarizadas mayor a 0.6 (como se muestra en la tabla 6) corroborando la validez convergente; adicionalmente, se confirma la validez discriminante por medio de las cargas cruzadas.

Figura 2. Modelo estructural estimado de los factores que inciden en la ejecución de conductas proambientales



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 5, se indica que, con excepción de H_1 y H_2 , las hipótesis propuestas se confirman en signo (positivo) y significancia al 0.05. En base a los resultados, la conciencia del cambio climático, es el único constructo que afecta de manera directa, positiva y significativamente a las conductas proambientales. Tanto la percepción del riesgo como el conocimiento del cambio climático, muestran el efecto positivo esperado, sin ser significativo. Sin embargo, se confirmó que el conocimiento del cambio climático afecta de manera indirecta a las conductas proambientales, a través de la conciencia respecto a éste. Finalmente, los resultados muestran que el conocimiento del cambio climático sí tiene un efecto positivo y significativo tanto en la percepción del riesgo como en la conciencia del mismo.

Tabla 5. Coeficientes path del modelo estructural propuesto de los factores que inciden en la práctica de conductas proambientales

Hipótesis	Coeficiente estandarizado	Valor p	Resultado
H_1 : PER influye positivamente en COND	0.051	0.738	Se rechaza
H_2 : CONO influye positivamente en COND	0.364	0.126	Se rechaza
H_3 : CONCI influyen positivamente en COND	0.501*	0.0001*	No se rechaza
H_4 : CONO influye positivamente en PER	0.894	0.000*	No se rechaza
H_5 : CONO influye positivamente en CONCI	0.986	0.000*	No se rechaza

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Constructos con sus cargas estandarizadas y cruzadas del modelo de los factores que indicen en la práctica de conductas proambientales.

Cargas estandarizadas por constructo						
Constructo	Variable	CONCI	PER	CONO	COND	Valor p ^a
Percepción de riesgo	x1	0.5	0.7_b	0.5		
por cambio climático	x2	0.5	0.7_b	0.5		0.000
(PER)	x3	0.6	0.8_b	0.5		0.000
	x4	0.5	0.7_b	0.5		0.000
	x5	0.6	0.8_b	0.5		0.000
	x6	0.5	0.6_b	0.4		0.000
Conocimiento de las causas del cambio climático	x8	0.6	0.5	0.8_c	0.5	
(CONO)	x9	0.6	0.6	0.8_c	0.5	0.000
	x10	0.7	0.6	0.8_c	0.5	0.000
	x12	0.5	0.5	0.7_c	0.4	0.000
	x13	0.5	0.5	0.7_c	0.4	0.000
Conciencia sobre el cambio climático	x14	0.8d	0.6	0.6	0.5	
(CONCI)	x15	0.8d	0.6	0.7	0.5	0.000
	x16	0.9d	0.6	0.7	0.5	0.000
	x17	0.8d	0.6	0.6	0.5	0.000
	x18	0.8d	0.6	0.6	0.5	0.000
Conductas proambientales	x19	0.5	0.4	0.5	0.8e	
(COND)	x20	0.5	0.4	0.5	0.8e	0.000
	x22	0.4	0.3	0.3	0.6e	0.000
	x23	0.4	0.3	0.3	0.6e	0.000

a valor p de la carga del ítem que pertenece originalmente al constructo

b cargas del constructo PER

c cargas del constructo CONO

d cargas del constructo CONCI

e cargas del constructo COND

Fuente: Elaboración propia

Efectos indirectos y totales

Adicionalmente se analizó el efecto indirecto de CONO a través de PER y CONCI en COND, así como su efecto total. El efecto indirecto de CONO fue significativo (estimador = 0,054, valor p=0.009). En relación con el efecto total de CONO en COND, se observó un efecto significativo (estimador = 0.904, valor p= 0.000). Comparado con el efecto directo de CONO en COND (estimador=0.364, valor p=0.126), se puede observar que su efecto total sí es significativo y fuerte en magnitud (como se muestra en la tabla 7).

Tabla 7. Efectos directos e indirectos del modelo conceptual propuesto

Efectos indirectos			Estimador	Valor p
CONO	PER	COND	0.054	0.009
	+			
CONO	CONCI	COND		
Efectos totales				
CONO			0.904	0.000

Fuente: Elaboración propia

5. Discusión

En las últimas décadas se ha hecho énfasis desde el ámbito medioambiental, social y económico, sobre las consecuencias catastróficas que la alteración del clima en el planeta podría provocar (*European Central Bank*, 2011). Se sabe que la educación ambiental favorece las acciones proambientales; sin embargo, se requiere de otras áreas de estudio, que provean de más información para discernir la procedencia de la causa de falta de comportamientos favorables hacia el medio ambiente. Para abordar el problema se planteó estudiar los factores relacionados con la percepción del riesgo, el conocimiento y la conciencia en un esfuerzo por discernir la forma en cómo éstos interactúan, dada su importancia en el proceso de llevar a cabo conductas proambientales.

Los resultados corroboran lo afirmado por Ribeiro, *et al.* (2020) y Oliver, *et al.* (2020) en relación con aquellos que son conscientes de los problemas ambientales, también están más dispuestos a llevar a cabo conductas amigables con el ambiente y ecológicas. Además, al ser este estudio en jóvenes universitarios, se confirma lo expuesto por Moyano, *et al.* (2015) al afirmar que los jóvenes representan el sector que posee un mayor grado de creencias, conciencia y actitudes proambientales. Estos resultados manifiestan que los universitarios representan un gremio potencial de voluntarios ambientales; con la mira a involucrarse en actividades ambientales debido a su inquietud por cuidar del medio ambiente.

En esta investigación se encontró una relación no significativa entre la percepción del riesgo y las conductas proambientales; a diferencia de la correlación observada por Lin, *et al.* (2018); Lieske, *et al.* (2014); Salazar-Ceballos, *et al.* (2016). Otro resultado obtenido en este trabajo indica que, al percibir el cambio climático como una amenaza, no necesariamente acciona la voluntad de las personas para cambiar su comportamiento y llevar a cabo acciones que mitiguen los efectos del cambio climático, opuesto a lo afirmado por Coelho, *et al.* (2017). Así también lo confirman Corner, *et al.* (2015) al expresar que la incertidumbre puede ser un obstáculo para involucrarse activamente con el cambio climático.

En este sentido, dado que la motivación para mitigar el cambio climático es complicada, debido a los diversos factores que le subyacen, existen varias razones por las cuales la comunicación y percepción del riesgo podrían no influir en la participación de los universitarios en programas para mitigar el cambio climático, tales como acciones proambientales que implican negociaciones con beneficios a corto y largo plazo, las cuales son más complicadas de lograr por los seres humanos. Así mismo, el desentenderse del cambio climático conlleva a corto plazo en una actitud, un ejemplo es cuando las personas no modifican sus autos, ni los artículos que compran; de la misma manera, las compañías continúan con procesos de manufactura barata sin limitar la emisión de carbono (CO₂). Los escépticos argumentan que no es muy seguro que la actividad humana pueda afectar el cambio climático, así como tampoco es muy probable que sucedan las consecuencias proyectadas por algunos científicos (Markman, 2018). La investigación tiene coincidencia con lo propuesto por Xie & Lu (2022) respecto a la relación entre conocimiento y comportamiento

a favor del medio ambiente, sin embargo, en los resultados obtenidos, se explica la existencia de un efecto del conocimiento en conductas proambientales a través de crear conciencia sobre el cambio climático, a pesar de la ausencia de un efecto directo.

Ait Taleb, *et al.* (2021) encontraron dos implicaciones importantes en los universitarios: 1) la fuente de información es relevante para adquirir conocimiento sobre el medio ambiente pero también con respecto a acciones ecológicas y 2) los centros educativos representan conductos más persuasivos para proveer al alumnado de conocimiento en la problemática ambiental, lo cual sí conlleva a comprometerse en acciones proambientales. Por lo cual, es recomendable verificar si la información ha sido adquirida de una fuente confiable y si además los universitarios adquieren el mensaje a través de sus centros de estudio. Más importante aún, es que Ait Taleb, *et al.* (2021) informaron que una forma de incrementar la conciencia ambiental es a través de la adquisición de entendimiento en conferencias, seminarios y diversos programas universitarios que promuevan de información respecto a la situación y los efectos del cambio climático; aunado al uso de dispositivos móviles, educación ambiental en línea y multimedia. Por último, la influencia del conocimiento del cambio climático en la percepción del riesgo ratifica las correlaciones significativas presentadas en la investigación de Akerlof, *et al.* (2010) quienes examinaron que la percepción pública del cambio climático como un peligro para la salud.

Conclusiones

Se sugiere rediseñar estrategias de comunicación respecto al cambio climático en la audiencia objetivo específicamente de universitarios, enfocadas en los dos predictores importantes relacionados con la conciencia y conocimiento sobre el cambio climático. Además, se recomienda precisar más en las acciones y canales de comunicación efectivos para difundir el riesgo que implica el calentamiento global. Entre los hallazgos, se ratificó lo reportado en literatura, referente a que la conciencia sobre el cambio climático afecta directa y significativamente las conductas proambientales. En la misma línea de investigación se confirmó que el conocimiento sobre el cambio climático determina el actuar hacia una transición ecológica.

Dado que en esta investigación la percepción del riesgo no influye en tomar decisiones en pro del ambiente, se recomienda en investigación futura profundizar de manera conjunta con respecto a otros factores sociales y culturales que pudieran impactar las conductas proambientales. Es decir, es necesario ahondar en el entorno de los estudiantes, el tema de cambio climático desde un punto de vista antropológico, psicológico, social y geográfico; lo anterior, para comprender los factores culturales y contextuales subyacentes que influyen en los resultados conductuales en favor el medio ambiente (Lee, *et al.* 2015). Una de las restricciones de este estudio concierne a una muestra puntual enfocada en una sola universidad de la ciudad de Guadalajara y zona metropolitana; por lo cual se recomienda considerar en un futuro una muestra más heterogénea. Adicionalmente, otra limitación se relaciona con el uso de un muestreo no probabilístico y con probable sesgo de selección, por lo cual no se generalizan los resultados hacia otras poblaciones.

Referencias:

- Abdelmegeed A.N., Soomro, B. & Shah, N. (2022). *Climate change and pro-environmental behaviours: the significant environmental challenges of livelihoods*. Management of Environmental Quality: An International Journal, 33.
- Agboola, O.S. & Emmanuel, M. (2016). *Awareness of Climate Change and Sustainable Development among Undergraduates from two Selected Universities in Oyo State, Nigeria*. <http://wje.sciedupress.com>. World Journal of Education. Vol. 6, No. 3. doi.org/10.5430/wje.v6n3p70
- Ait Taleb, Z., El Farouki, M. & El Mejoub, M. (2021). *The environmental knowledge and pro-environmental behavior of future engineers in Morocco*. E3S Web of Conferences, 234, art. no. 00088. DOI: 10.1051/e3sconf/202123400088
- Akerlof, K.; DeBono, R.; Berry, P.; Leiserowitz, A.; Roser-Renouf, C. & Clarke, K.L. (2010). *Public Perceptions of Climate Change as a Human Health Risk: Surveys of the United States, Canada and Malta*. Int J Environ Res Public Health, 7(6), 2559-606.
- Akrofi, M.M., Antwi, S.H. & Gumbo, J.R., (2019). *Students in climate action: a study of some influential factors and implications of knowledge gaps in Africa*. Environments 6 (12), 1–15. <https://doi.org/10.3390/environments6020012>.
- Aliman, M. & Astina, I.K. (2019). *Improving Environmental Awareness of High School Students' in Malang City through Earthcomm Learning in the Geography Class*. Int. J. Instr., 12, 79–94.
- Anis, L., Perez, G. Benzies, KM., Ewashen, K., Hart, M. & Letorneau, N. (2020). *Convergent Validity of Free Measures of Reflective Function: Parent Development Interview, Parental Reflective Function Questionnaire, and Reflective Function Questionnaire*. Frontiers in Psychology, 11, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.574719>
- Arbuckle, J. & Wothke, W. (1999). *AMOS 4 user's reference guide*. Small waters Corp.
- Blunch, N. J. (2013). *Introduction to Structural Equation Modeling Using IBM SPSS Statistics and Amos* (2nd ed.) Thousand Oaks, California: SAGE.
- Carducci, A., Fiore, M., Azara, A., Bonaccorsi, G., Bortolotto, M., Caggiano, G., Calamusa, A., De Donno, A., De Giglio, O. & Dettori, M. (2021). *Pro-environmental behaviors: Determinants and obstacles among Italian university students*. Int. J. Environ. Res. Public Health, 18, 3306.
- Cea, M. Á. (2004). *Análisis multivariable. Teoría y práctica en la investigación social* (2^a ed.) Madrid, España: Editorial Síntesis. <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:Empiria-2003-33AA9266-521E-F5B6-4D91-24E68CFFDB32/Documento.pdf>
- Cepeda G. & Roldán, J. L. (2004). *Aplicando en la práctica la técnica PLS en la administración de empresas. Congreso de la Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa*. Murcia, España.
- Chang, M.Y., Kuo, H.Y. & Chen, H.S. (2022). *Perception of Climate Change and Pro-Environmental Behavioral Intentions of Forest Recreation Area Users—A Case of Taiwan*. Forests, 13(9), 1476.

- Chen, D., Cheng, C.Y. & Urpelainen, J. (2016). *Support for renewable energy in China: A survey experiment with internet users*. *J. Clean. Prod.*, 112, 3750–3758.
- Chin, W. (1998). *Issues and opinion on structural equation modeling*. *MIS Quarterly* 22(1), 7–16.
- Clayton, S., Devine-Wright, P., Stern, P., Whitmarsh, L., Carrico, A., Steg, L., Swim, J. & Bonnes, M. (2015). *Psychological research and global climate change*. *Nature Climate Change*, 5, 640–646. <https://doi.org/10.1038/nclimate2622>
- Coelho, F., Pereira, MC., Cruz, L., Paula Simões, P. & Barata, E. *Affect and the adoption of pro-environmental behaviour: A structural model*. *Journal of Environmental Psychology*. Volume 54, Pages 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.10.008>
- Corner, A., Roberts, O., Chiari, S., Völler, S., Mayrhuber, ES., Mandl, S. & Monson, K. (2015). *How do young people engage with climate change? The role of knowledge, values, message framing, and trusted communicators*. *WIREs Climate Change*, 6 523–534. <https://doi.org/10.1002/wcc.353>.
- Correia, E., Sousa, S., Viseu, C. & Leite, J. (2021). *Using the theory of planned behavior to understand the students' pro-environmental behavior: a case-study in a Portuguese HEI*. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. doi: 10.1108/IJSHE-05-2021-0201.
- DeBono, R., Vicenti, K. & Calleja, N. (2020). *Risk communication: climate change as a human-health threat, a survey of public perceptions in Malta*. *European Journal of Public Health*. DOI: 10.1093/eurpub/ckq181
- Deng, F., Zhou, C. & Zheng, Y. (2016). *Exploring the Impact of Risk-Benefit Perception on Public Acceptance to Nuclear Power—Based on a Survey at Guangzhou University City*. University of South China
- European Central Bank (2021). *Climate change and monetary policy in the euro area*. No 271 /September 2021. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op271~36775d43c8.en.pdf>
- Fisk, D. (2011). *Engaging the public with climate change: Behaviour change and communication*, edited by Lorraine Whitmarsh, Saffron O'Neill and Irene Lorenzoni. *Int. J. Ambient Energy*, 32, 112.
- 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/10.1177/00222437810180 0104>
- Foster, J. J. (2006). *Factor Analysis*. In Jupp (ed.). *The SAGE Dictionary of Social Research Methods* (pp. 114–115). SAGE Publications Inc.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications Ltd.
- Fu, L., Sun, Z., Zha, L., Liu, F., He, L., Sun, X. & Jing, X. (2020). *Environmental awareness and pro- environmental behavior within China's road freight transportation industry: Moderating role of perceived policy effectiveness*. *J. Clean. Prod.*, 252, 119796.
- González, O. A. (2016). *Programa de educación ambiental sobre el cambio climático en la educación*

formal y no formal. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 99-107.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&typid=S221836202016000300013ylngestyling=es

Hair, J., Babin, B.J., Anderson, R.E. & Black, W.C. (2018). *Multivariate Data Analysis*. Cengage Multivariate.

Hake, J.F., Fischer, W., Venghaus, S. & Weckenbrock, C. (2015). *The German Energiewende—history and status quo*. *Energy*, 92, 532–546

Hansmann, R., Laurenti, R., Mehdi, T. & Binder, C.R. (2020). *Determinants of pro-environmental behavior: A comparison of university students and staff from diverse faculties at a Swiss University*. *J. Clean. Prod.*, 268, 121864.

Ho, R. (2006). *Handbook of univariate and multivariate data analysis with IBM SPSS*. Taylor y Francis Group, LLC.

Keresztes, M. G. & Kotta, I. (2021). *From perceiving the risk of climate change to pro-environmental behavior*. *Acta Didactica Napocensia*, 14(2), 126-142., <https://doi.org/10.24193/adn.14.2.10>

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento*. McGraw-Hill Interamericana.

Kyriazos, T. A. (2018). *Applied Psychometrics: Writing-Up a Factor Analysis Construct Validation Study with Examples*. *Psychology*, 9(11), 2503–2530. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.911144>

Lacroix, K. & Gifford, R. (2017). *Psychological Barriers to Energy Conservation Behavior: The Role of Worldviews and Climate Change Risk Perception*. *Environ. Behav.*, 50, 749–780.

Læssøe, J., Schnack, K., Breiting, S. & Rolls, S. (2009). *Climate Change and Sustainable Development: The Response from Education. A cross-national report from international alliance of leading education institutes*. The Danish School of Education, Aarhus University.

Leal, W., Yayeh, D., Wall, T., Shiel, C., Paco, A., Pace, P., Misfad, M., Lange, A. (2023). *An assessment of attitudes and perceptions of international university students on climate change*. *Climate Risk Management* 39 <https://doi.org/10.1016/j.crm.2023.100486>

Ledley, T.S., Rooney-Varga, J. & Niepold, F. (2017). *Addressing Climate Change Through Education*. Oxford University Press

Lee, T.M., Markowitz, E.M., Howe, P. D., Ko, C.Y. & Leiserowitz, A.A. (2015). *Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world*. *Nature Clim Change* 5, 1014– 1020 (2015). <https://doi.org/10.1038/nclimate2728>

Lieske, D.J., Wade, T. & Roness, L.A. (2014). *Climate change awareness and strategies for communicating the risk of coastal flooding: A Canadian Maritime case example*. *Estuarine Coast. Shelf Sci.*, 140, 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.04.017>

Lin, T., Cao, X., Huang, N., Xu, L., Li, X., Zhao, Y. & Lin, J. (2018). *Social cognition of climate change in coastal community: A case study in Xiamen City, China*. *Ocean Coastal Manag.*, 207.

Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A. & Tomás-Marco, I. (2014). *El análisis*

factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. Anales de psicología, 30(3), 1151-1169. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&id=S0212-97282014000300040

Lorenzoni, I., Nicholson-Cole, S. & Whitmarsh, L. (2007). *Barriers perceived to engaging with climate change among the UK-public and their policy implications.* Glob. Environ. Chang., 17, 459.

Markman, A. (2018). *Why People Aren't Motivated to Address Climate Change.* <https://hbr.org/2018/10/why-people-arent-motivated-to-address-climate-change>

Martínez, R. (2005). *Psicometría: Teoría de los tests psicológicos y educativos.* (2^a Ed.): Editorial Síntesis S.A.

Masud, M. M., Al-Amin, A. Q., Junsheng, H., Ahmed, F., Yahaya, S. R., Akhtar, R. & Banna, H. (2016). *Climate change issue and theory of planned behaviour: relationship by empirical evidence.* Journal of Cleaner Production, 113, 613–623. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.080>

Méndez, C. & Rondón, M.A. (2012). *Introducción al análisis factorial exploratorio.* Revista Colombiana de Psiquiatría, 41(1), 197-207. doi: 10.1016/S0034-7450(14)60077-9

Moyano, E., Vélez, G.P. & Moyano, P. (2015). *Creencias ambientales e ideología en población chilena. Environmental beliefs and ideology in Chilean population.* UNIVERSUM, 30(2), 219-236.

Morales-Vallejo, P. (2011). *El análisis factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios.* Universidad Pontificia Comillas. <https://docplayer.es/11440055-El-analisis-factorial-en-la-construccion-e-interpretacion-de-tests-escalas-y-cuestionarios.html>

Ogunbode, T. O.; Ogungbile, P.O.; Odekunle, D. & Asifat, J.T. (2019). Climate change awareness and its determinants in a growing city in the southwestern Nigeria using Multivariate Analysis. Journal of Environmental Sustainability: Vol. 7(1). <https://scholarworks.rit.edu/jes/vol7/iss1/2>

Oliver, D.M., Zheng, Y., Naylor, L.A., Murtagh, M., Waldron, S. & Peng, T. (2020). *How does smallholder farming practice and environmental awareness vary across village communities in the karst terrain of southwest China?* Agric. Ecosyst. Environ. 288

Oliver, M.C., Michael J. & Adkins, M.J. (2020). *“Hot-headed” students? Scientific literacy, perceptions and awareness of climate change in 15-year-olds across 54 countries?* School of Education, University of Nottingham, England, UK. Energy Research y Social Science 70 101641. . <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101641>

Paloniemi, R. & Vainio, A. (2013). *Does belief matter in climate change action? Public Understanding of Science.* 22(4) 382–395. DOI: 10.1177/0963662511410268

Pérez, E., Medrano, L. & Sánchez, J. (2013). *“El Path Analysis: conceptos básicos y ejemplos de aplicación”.* Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento, 5(1), 52-66. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333427385008>

Ribeiro, M.I., Fernandes, A. & Fernandes, A.P. (2020). *Green attitude and environmental awareness in*

Portuguese higher education students. In Proceedings of the 13th annual International Conference of Education, Research and Innovation, Online Conference, 9–10 (pp. 1960–1967).

Salazar-Ceballos, A., Nataly, F., Germán, T. & Álvarez-Miño, L. (2016). *Percepción sobre riesgo al cambio climático como una amenaza para la salud humana*, Taganga, Santa Marta, 2014. Luna Azul, (43), 102 127. <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.43.6>

Sapsford, R. (2006). *Validity of Measurement*. In V. Jupp (Ed.), The SAGE Dictionary of Social Research Methods (pp. 314–315). SAGE Publications, Ltd. <https://doi.org/10.4135/9780857020116.n217>

Stevenson, K. (2015). *Motivating Action through Fostering Climate Change Hope and Concern and Avoiding Despair among Adolescents*. Sustainability, 8, 6. <https://doi.org/10.3390/su8010006>

Suárez-Varela, M., Guardiola, J. & González-Gómez, F. (2016). *Do pro-environmental behaviors and awareness contribute to improve subjective well-being?* Appl. Res. Qual. Life, 11, 429–444.

Truelove, H. B. & Parks, C. (2012). *Perceptions of behaviors that cause and mitigate global warming and intentions to perform these behaviors*. Journal of Environmental Psychology, 32(3), 246–259. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2012.04.002>

Valdés, A. A., García, F.I., Torres, G.M. & Urías, M. (2019). *Medición en investigación educativa con apoyo del SPSS y el AMOS*. Clave Editorial. [https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ciencias-sociales/MEDICI%C3%93N%20EN%20INVESTIGACI%C3%93N%20\(1\).pdf](https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ciencias-sociales/MEDICI%C3%93N%20EN%20INVESTIGACI%C3%93N%20(1).pdf)

Venghaus, S., Henseleit, M. & Belka, M. (2022). *The impact of climate change awareness on behavioral changes in Germany: changing minds or changing behavior?*. Energ Sustain Soc, 12(8). <https://doi.org/10.1186/s13705-022-00334-8>

Walker, S.L. & McNeal, K.S. (2012). *Development and Validation of an Instrument for Assessing Climate Change Knowledge and Perceptions: The Climate Stewardship Survey (CSS)*. International Electronic Journal of Environmental Education. Vol.3, Issue 1, 2013, 57-73.

Xie, J. & Lu, C. (2022). *Relations among pro-environmental behavior, environmental knowledge, environmental perception, and post-materialistic values in China*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(1), 1-11.

Zeeshan, M., Liqing, L., Tomlinson, KW. & Azeez, P.A. (2021). *Factors shaping students' perception of climate change in the western Himalayas, Jammu y Kashmir, India*. Current Research in Environmental Sustainability 3 (2021) 35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crsust.2021.100035>.

Zeng, F., Ma, M.G., Di, D.R. & Shi, W.Y. (2020). *Separating the Impacts of Climate Change and Human Activities on Runoff: A Review of Method and Application*. Water, 12(8), 2201. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/w12082201>