



*Revisión sobre la calidad de instrumentos que evalúan los comportamientos proambientales*

*Review of the quality of instruments that evaluate pro-environmental behaviors*

*Revisão da qualidade de instrumentos que avaliam comportamentos pró-ambientais*

Dayana Montes <sup>I</sup>

[montes-dayana1317@unesum.edu.ec](mailto:montes-dayana1317@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0006-8355-443X>

Antonio Carpio <sup>II</sup>

[antoniocarpio@gmail.com](mailto:antoniocarpio@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7993-8082>

**Correspondencia:** [montes-dayana1317@unesum.edu.ec](mailto:montes-dayana1317@unesum.edu.ec)

Ciencias de la Salud  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 15 de febrero de 2023 \* **Aceptado:** 15 de marzo de 2023 \* **Publicado:** 25 de abril de 2023

- I. Universidad Estatal del Sur de Manabí, UNESUM, Ecuador.
- II. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos, IREC (CSIC-UCLM-JCCM), España.



## Resumen

En los últimos años la población ha mostrado mayor interés en conservar y preservar el medio ambiente, por lo que se han implementado técnicas que permitan evaluar las conductas del ser humano frente al medio ambiente, con el fin de permitir un desarrollo sostenible. El principal objetivo del presente trabajo es realizar una revisión sistemática sobre los antecedentes de instrumentos que evalúan los comportamientos proambientales y determinar si estos cuentan o no con la calidad necesaria para obtener resultados fiables. Para esta investigación cuantitativa se utilizó un número de 153 artículos científicos extraído de los buscadores WOS y SCOPUS por medio de palabras claves, los que corresponden a los últimos 5 años. Los resultados indican un 60% de instrumentos que no cuentan con análisis cuantitativo o cualitativo de comportamiento pro ambiental, el 38% valida el contenido mediante juicio de expertos es por eso que se concluye que los instrumentos utilizados en los últimos años y que han sido publicados no poseen la calidad que se requiere, por lo que se recomienda tomar en consideración métodos que mejoren la calidad de medición en estudios posteriores.

**Palabras Clave:** comportamiento proambiental; cuestionario; escala; validez.

## Abstract

In recent years, the population has shown greater interest in conserving and preserving the environment, which is why techniques have been implemented to evaluate human behavior towards the environment, in order to allow sustainable development. The main objective of this paper is to carry out a systematic review of the history of instruments that evaluate pro-environmental behaviors and determine whether or not they have the necessary quality to obtain reliable results. For this quantitative research, a number of 153 scientific articles extracted from the WOS and SCOPUS search engines were used by means of keywords, which correspond to the last 5 years. The results indicate 60% of instruments that do not have a quantitative or qualitative analysis of pro-environmental behavior, 38% validate the content through expert judgment, that is why it is concluded that the instruments used in recent years and that have been published do not have the required quality, so it is recommended to consider methods that improve the quality of measurement in subsequent studies.

**Keywords:** pro-environmental behaviour; questionnaire; scale; validity.

## Resumo

Nos últimos anos, a população tem demonstrado maior interesse em conservar e preservar o meio ambiente, razão pela qual têm sido implementadas técnicas para avaliar o comportamento humano em relação ao meio ambiente, a fim de permitir o desenvolvimento sustentável. O principal objetivo deste trabalho é realizar uma revisão sistemática da história de instrumentos que avaliam comportamentos pró-ambientais e determinar se eles têm ou não a qualidade necessária para obter resultados confiáveis. Para esta pesquisa quantitativa, foram utilizados 153 artigos científicos extraídos dos buscadores WOS e SCOPUS por meio de palavras-chave, que correspondem aos últimos 5 anos. Os resultados indicam 60% dos instrumentos que não possuem uma análise quantitativa ou qualitativa do comportamento pró-ambiental, 38% validam o conteúdo por meio de opinião especializada, por isso conclui-se que os instrumentos utilizados nos últimos anos e que foram publicados não têm a qualidade necessária, por isso é recomendável considerar métodos que melhorem a qualidade da medição em estudos posteriores.

**Palavras-chave:** comportamento pró-ambiental; questionário; escala; validade.

## Introducción

Educar de manera medioambiental, requiere el inculcar actitudes proambientales en la sociedad. La población urbana cada vez mayor y el despoblamiento rural han provocado una desconexión con la naturaleza (Raccary, Loubet, Peres, & Sonnemann, 2021). Esto ha provocado un aumento del consumo de recursos y la contaminación (Sánchez, 2019), debido principalmente al crecimiento poblacional y la industrialización (Castanedo Secadas, 1995). Este uso insostenible de los recursos y la creciente preocupación ambiental ha provocado que los países más desarrollados inicien iniciativas para crear conciencia y mejorar los comportamientos (Domínguez Gual, 2015) y actitudes proambientales en la población general (Aguilar Salinas & Ojeda Benítez, 2011).

En los últimos años, la preocupación por el deterioro ambiental ha crecido progresivamente (Mena García, 2021) (Miranda Murillo, 2013), y ha aumentado la sensibilización y el interés mostrado por la sociedad hacia la concientización de consumo y salud (Herrera, Acuña, Ramírez, & Hoz De la, 2016). Sin embargo, es importante considerar que el comportamiento humano fluctúa en diversas condiciones, muchas de ellas irreversibles por factores culturales o demográficos (Lomas, Martín, Luis, & Montoya, 2005), dificultando la calidad de las mediciones correspondientes a las actitudes y comportamientos proambientales (Castanedo Secadas, 1995).

La Psicología Ambiental ha permitido crear nuevos medios de investigación de tal manera que se puedan fomentar las estrategias individuales (Lee & Jan, 2015) y grupales respecto al desarrollo sostenible y concientización hacia un consumo responsable (Liu, Wang, Shishime, & Fujitsuka, 2012), de esta manera poder encarar los problemas relacionados a educación ambiental (Paswan, Guzmán, & Lewin, 2017). En este sentido, el comportamiento humano a favor del medio ambiente genera fuertes cuestionamientos los cuales son necesarios analizar (Sadik & Sadik, 2014). . Por tanto, es necesario crear mecanismos de intervención en las prácticas sociales, políticas y económicas que cada día deterioran y desestabilizan el medio que nos rodea (Mena García, 2021). En este contexto, es necesario conocer los fundamentos conductuales de una población, es decir conocer su pensamiento (Quiroga Martínez, 2019), como siente y como se reacciona antes de poder establecer medidas que permitan mejorar ciertas conductas a favor del medio ambiente (Soutter & Boag, 2019). Sin embargo, para comprender, predecir o promover el comportamiento proambiental se requiere de una herramienta de medición adecuada para la evaluación del comportamiento proambiental (Lange & Dewitte, 2019) . Debido a la importancia que representa la validez de los resultados frente a esta situación, es fundamental contar con instrumentos de evaluación que representen con confiabilidad y precisión sus mediciones proambientales (Rahman, 2014) ante factores comportamentales y actitudinales de las características humanas (Aguilar Salinas & Ojeda Benítez, 2011).

Usualmente hay 4 metodologías para la validación de una escala: validez de contenido, es una validación cualitativa suele generarse a través de revisiones sistemáticas y de un comité o juicio de expertos (Urrutia Egaña & Gutiérrez Núñez, 2013). Validez de constructo, requiere una revisión bibliográfica, y de ella se procede a medir algo de forma específica, definiendo el constructo, posterior a esto se realiza una consulta con expertos en la materia (Martín Arribas, 2004). Validez aparente, permite medir el grado en que los ítems parecen medir lo que se proponen, asegurando que los ítems son adecuados (García-Corpas, Pareja-Martínez, & Esquivel-Prados, 2014). Validez de criterio, la más frecuente es la de comité de expertos, esta realiza una evaluación en cada una de las áreas específicas, tomando en consideración la coherencia de los apartados, así como de los objetivos del curso o proyecto, la complejidad de los ítems y la capacidad a nivel cognitiva a evaluar (Urrutia Egaña & Gutiérrez Núñez, 2013).

Por otra parte, entre las metodologías para determinar la fiabilidad de una escala están las siguientes: consistencia interna, que se basa en brindar alcance a las preguntas del cuestionario,

calculando el coeficiente alfa de Cronbach, buscando que exista una alta correlación y un mismo constructo entre los elementos y los ítems medidos por escala Likert (Lacave Rodero, Molina Díaz, Fernández Guerrero, & Redondo Duque, 2015) Fiabilidad por estabilidad, depende en parte de la longitud del intervalo en el que se mantiene, y es indispensable establecerla, si el objetivo del investigador es medir cambios a lo largo del tiempo (Reidl-Martínez, 2013). Fiabilidad por equivalencia, se utiliza cuando se cuenta con dos versiones del mismo cuestionario, en ese caso se deben aplicar ambos instrumentos en el mismo momento (Villavicencio-Caparó, Ruiz-García, & Cabrera-Duffaut, 2016). Fiabilidad por escalabilidad, la medición tiene que ver con asignar valores alfanuméricos a una característica o propiedad que se requiere medir, determinado a través de unos indicadores (Rodríguez-Rodríguez & Reguant-Álvarez, 2020).

Entre los precursores de los modelos de valoración y escalas de validación más usados en el tiempo, se encuentran: Maloney y otros (1985), (Weigel, 1978) (Van Liere & Dunlap, 1981) (Castanedo Secadas, 1995). Entre otras adaptaciones de los anteriores, donde establecen secciones, ítems y escalas para realizar una medición adecuada. De las escalas más usadas está la de Likert por su sencillez y claridad, con un esquema usual de cinco alternativas, aunque también se usan escalas ordinales o numéricas (Benavides, García, Hernández, & Rojas, 2017).

Para analizar la calidad de datos se pueden utilizar métodos de Decisión Multicriterio (MCDM), los cuales constituyen una valiosa ayuda en los procesos para solución de los problemas que afectan al medio ambiente (Díaz Schery, Salas Fuente, & Favier Leyva, 2021). En esta metodología encontramos el modelo TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) desarrollado por (Hwang & Yoon, 1981), que se basa en comparar las diferentes opciones en base a la proximidad que presentan a la alternativa ideal positiva y la lejanía de la alternativa ideal negativa, resumidas en un índice de distancia relativa o similaridad (Buraschi & Florencia Peretti, Incorporación de criterios locales en la evaluación de reportes de sustentabilidad mediante métodos de decisión multicriterio discreta, 2013). La finalidad de la presente revisión es realizar una revisión sistemática para i) cuantificar el número de trabajos publicados sobre instrumentos que evalúan los comportamientos proambientales, ii) evaluar la calidad de los instrumentos publicados en los últimos años, iii) conocer o determinar los procesos de validación.

## **Materiales y Métodos**

### **Proceso de Búsqueda**

El presente trabajo de investigación utiliza un modelo sistemático basado en los autores Petersen, Vakkalanka, y Kuzniarz, con el que se sigue la metodología descrita por los mismos para la realización de estudios de revisión sistemáticos (Petersen, Vakkalanka, & Kuzniarz, 2015).

El mapeo se logra a través de los siguientes pasos:

- Planificación - Búsqueda
- Ejecución - Selección de estudios
- Documentación - Análisis y presentación de datos.

El proceso de búsqueda, selección y extracción de datos fue realizado exhaustivamente por medio de bases de datos de alto impacto como son la Web of Science y Scopus durante 5 años (2017-2021) en relación a los instrumentos que evalúan los comportamientos proambientales para determinar si estos cuentan o no con procesos de validación e indicadores de calidad necesarios para obtener resultados fiables.

Las palabras clave utilizadas fueron:

- ✓ “pro-environmental behavior” or “environmental behavior”
- ✓ evaluate or assess or validate or apprais or evaluation or assessment or appraisal or validation or assessing or appraising or valitating or evaluating.
- ✓ instruments or survey or scale or questionnaire

Para evaluar la concordancia de los resultados de estos procesos, nos basamos en la kappa de Cohen ( $\kappa$ ).

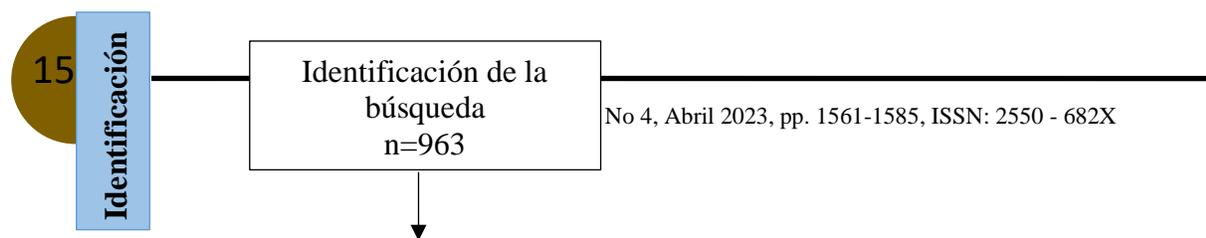
A continuación, se describe los parámetros de la selección de artículos:

Inclusión:

- Estudios que midan y evalúen cuantitativamente la validez de los cuestionarios proambientales.
- Estudios publicados entre los años 2017 hasta el 2021 (5 años).
- Artículos que hayan sido publicados en revistas indexadas.

Exclusión:

- Tesis, estudios de congresos, capítulos de libros.
- Revistas no indexadas.
- Correspondientes a años inferiores al 2017.



*Figura 1 Diagrama de prisma para la sistematización de la revisión de artículos de la calidad de cuestionarios proambientales de Scopus y Web of Science en los años 2017 al 2021.*

### **Colección de datos**

Los datos fueron registrados en una base de datos que toma la información relevante para 6 grupos con un total de 20 variables, distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ 6 variables demográficas (año, continente, tipo de participante, disciplina, Cuartil SJR, Cuartil JCR).
- ✓ 4 metodológicas (tamaño de muestra, fuente del instrumento, medición de la dimensión, formulario de medida).
- ✓ 4 de fiabilidad (estabilidad, consistencia interna, equivalencia, escalabilidad).
- ✓ 4 de validez (validez aparente, validez de contenido, validez de criterio, validez de construcción).

- ✓ 1 métodos específicos (para evaluaciones de confiabilidad).
- ✓ 1 diseminación (Número de citas recibidas).

Los artículos son analizados según los criterios de inclusión y exclusión.

*Tabla 1. Extracción de datos*

<b>Grupo</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Pregunta a investigar</b>
<b>Demografía</b>	Año	2017-2021	
	Continente	África, Europa, América, Oceanía...	
	Tipo de participante	Pregrado, posgrado, mixto...	Cuáles son las principales características demográficas y metodológicas para evaluar estudios superiores.
	Disciplina	Mulplidisciplinar, Ingeniería, Ciencias, etc...	
	Cuartil SJR	Q1 – Q4	
<b>Metodológico</b>	Cuartil JCR	Q1 – Q4	
	Tamaño de muestra	Pequeño <100 Mediano 100 – 300 Grande > 300	
	Fuente del instrumento	HOC, Propuesto previamente	Que estudios están relacionados con la presentación de informes.
	Medida de dimensión	Conocimiento, habilidades, actitudes...	
	Formulario de medida	Autoevaluación, Objetivos	
<b>Métodos específicos</b>	Métodos	Métodos para las evaluaciones de confiabilidad	Que característica es más asociada a prácticas de informe
<b>Diseminación</b>	Citas	Número de citas, estudios realizados...	
	Estabilidad	No mencionado (0)	

<b>Fiabilidad reportada</b>	Consistencia interna	Solo mencionado (1) Referencia de estudio anterior (2)	Cuáles son las principales características demográficas y metodológicas para evaluar estudios superiores.  Que característica es más asociada a prácticas de informe
	Equivalencia	Se proporcionan detalles (4)	
	Escalabilidad	-	
<b>Validez reportada</b>	Validez aparente	No relacionado (0) Solo se relaciona (1)	
	Validez de contenido	Referenciado a un estudio anterior (2)	
	Validez de criterio	Proporcionan detalles (3)	
	Validez de construcción	-	

Elaboración: Dayana Montes

Fuentes: Base de datos de la investigación

### Análisis estadístico

Para el análisis de datos se establecieron 3 indicadores siguiendo el método TOPSIS y 1 indicador de difusión:

#### Indicador 1. Cobertura externa

Mide la exhaustividad en la elaboración de las evaluaciones respecto a la confiabilidad y validez, siendo establecidos y ponderados con tres posibilidades:

- 1) El estudio no informa sobre ningún grupo de evaluaciones – Ninguno 0 años.
- 2) El estudio informa sobre un solo grupo de evaluaciones (confiabilidad o validez) – Moderado 0.5 años.
- 3) El estudio informa sobre ambos grupos de evaluaciones (confiabilidad y validez)

– Elevado 1 año.

#### Indicador 2. Cobertura Interna

Mide cuan completo es el estudio dentro del grupo de evaluación informado, se ha definido el indicador como la siguiente proporción:

$$\text{Cobertura Interna} = \frac{\# \text{ tipos de evaluación realizados por el estudio}}{\# \text{ de posibles evaluaciones dentro del grupo o grupos informados}}$$

### **Indicador 3. Profundidad de informes**

Mide la profundidad con la que el estudio informa sobre las evaluaciones realizadas.

*Profundidad de informes*

= Promedio normalizado de los niveles del informe de estudio logrados en los tipos de evaluación realizadas

Por lo tanto, cada indicador varía su intervalo entre 0 y 1 siendo cero el mínimo y 1 el máximo.

Teniendo en cuenta que el estudio ideal responde a que la:

$$\text{Cobertura externa} = \text{Cobertura Interna} = \text{Profundidad de informes} = 1$$

### **Índice de difusión**

Cuantifica el grado de citación del artículo.

$$\text{índice de difusión} = \frac{\# \text{ citas del estudio}}{\# \text{ años de publicación}} ; x \geq 0$$

Siendo cero un bajo índice de difusión.

### **Análisis de asociación - Xi – Cuadrado de Pearson**

Se utiliza para demostrar si las variables (Demográficas y metodológicas) se relacionan o asocian con la práctica de presentación de informes.

### **Criterios para la evaluación de validez**

**Descriptiva:** Se asume control de esta validez debido a que la tabla de registro utilizada para el estudio no es subjetiva sino objetiva por ser estructurada.

**Teórica:** La calidad de la base de datos es alta debido a que se utilizaron fuentes de alta veracidad e impacto, además la selección de los artículos que se incluyeron fue seleccionada sistemáticamente controlando el sesgo.

**Generalizabilidad:** El mapeo sistematizado y análisis de asociación son métodos generalizados permiten garantizar la generalización interna y externa.

**Interpretativa:** Al tratarse de una persona en la evaluación se descarta el riesgo de generalizar un criterio diferencial y grupal en la interpretación.

**Reproducibilidad:** El documento brinda la guía para poder ser reproducida

## Resultados

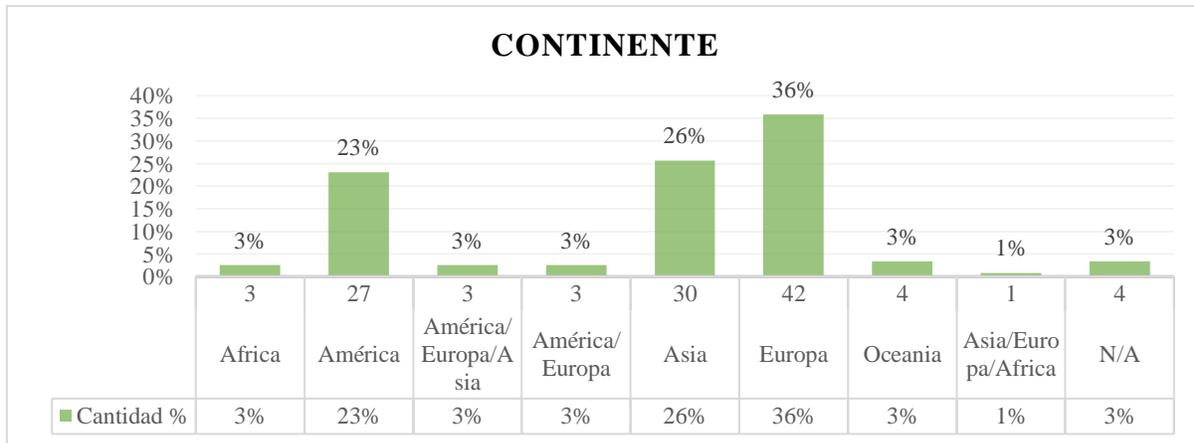
### - Análisis descriptivo

*Figura 2 Distribución de porcentajes por año de publicación*



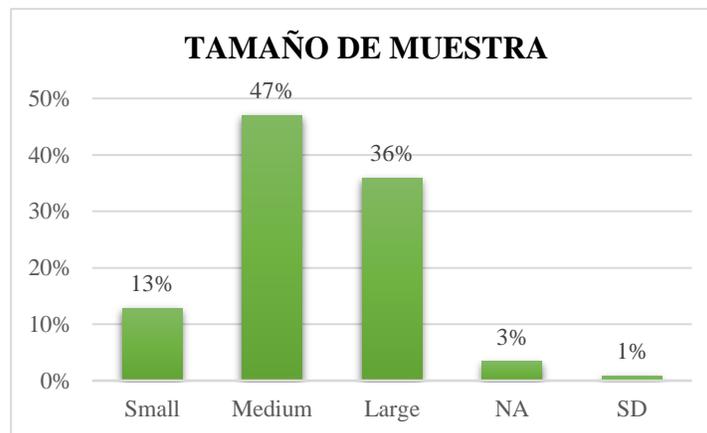
La publicación de artículos (Figura 1) referente a comportamientos proambientales ha ido en aumento en relación a los 5 años en estudio, en los años 2019, 2020 y 2021, con porcentajes de 22%, 21% y 25% respectivamente.

*Figura 3 Distribución de estudios por zonas geográficas.*



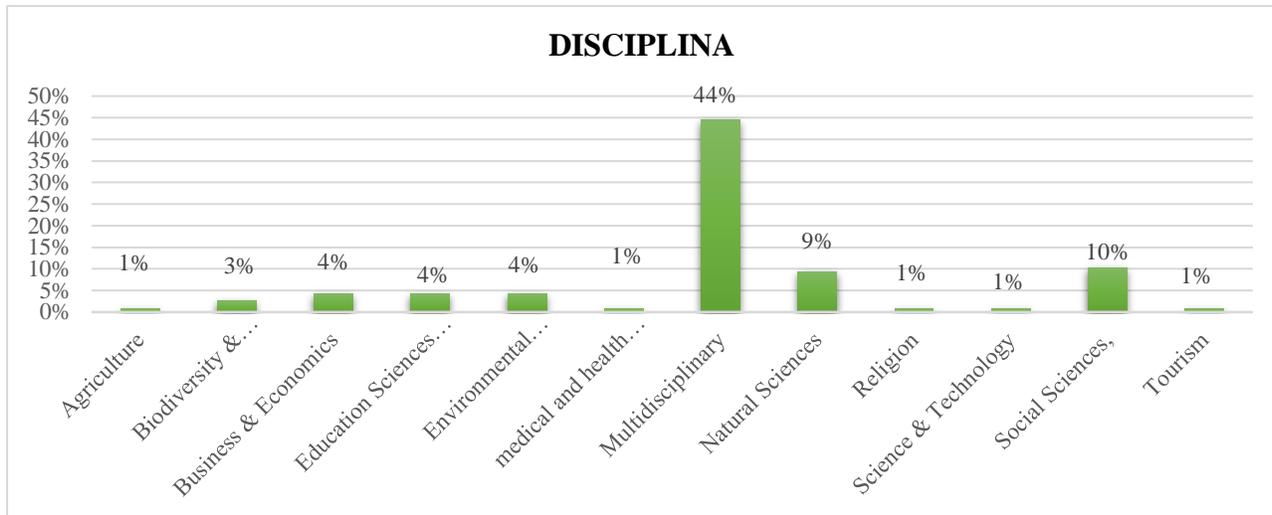
En cuanto a la distribución geográfica (figura 2) de estos estudios se ha centrado con un número de porcentaje mayor de artículos publicados en el continente europeo, le sigue Asia con un 26% y el continente americano con 23%.

*Figura 4 Tamaño de muestra aplicada*



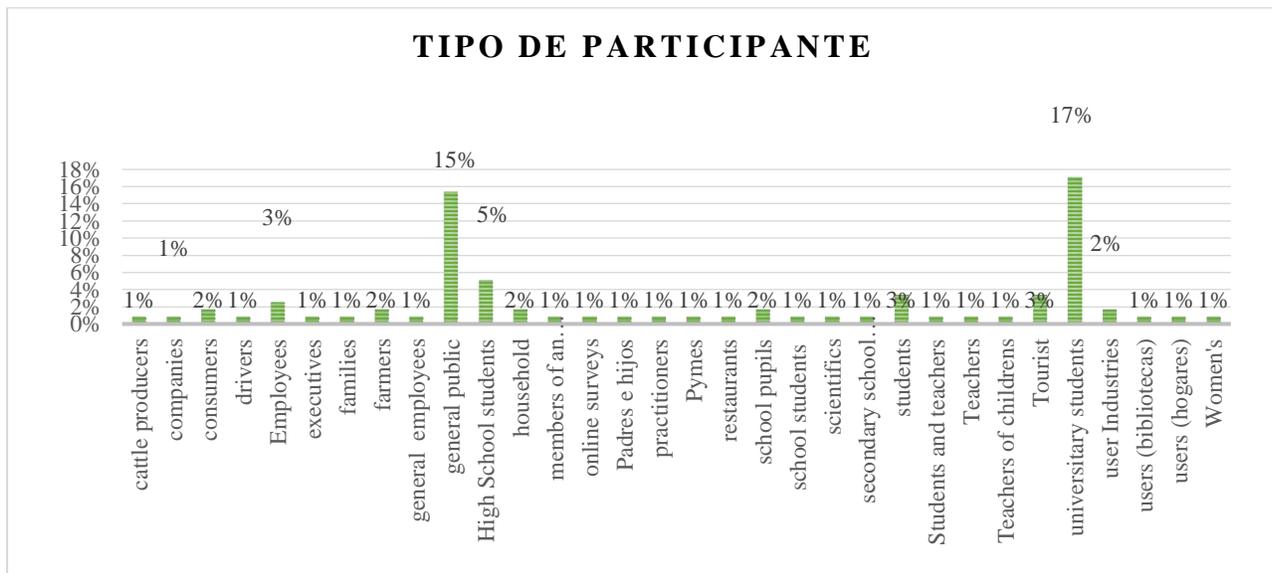
El tamaño de muestra (Figura 3) predominante fue mediana con un 47%, le sigue grande con un 36% y por último pequeña con 13%.

*Figura 5 Clasificación por disciplina de cada estudio*



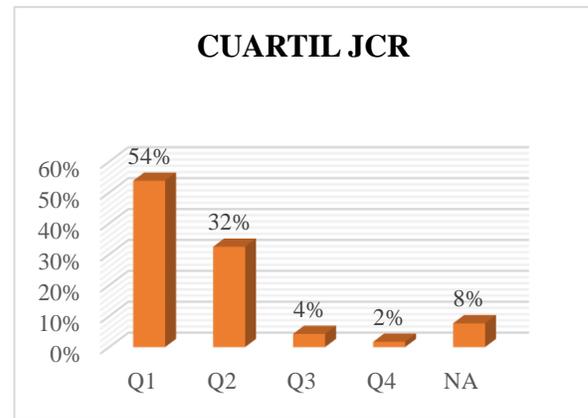
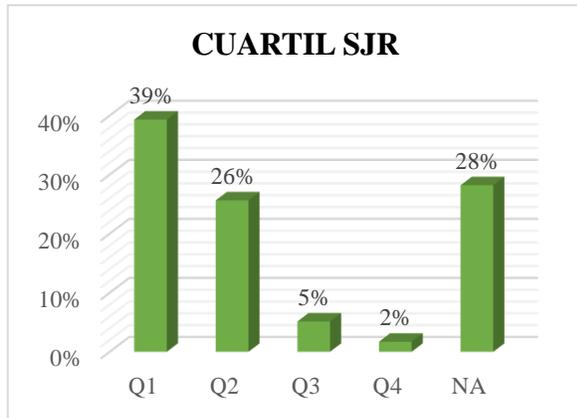
El análisis de la disciplina (Figura 4) de los cuestionarios más utilizados es el multidisciplinario situándose con un 44% sobre las demás.

Figura 6 Tipos de participantes seleccionados en cada estudio



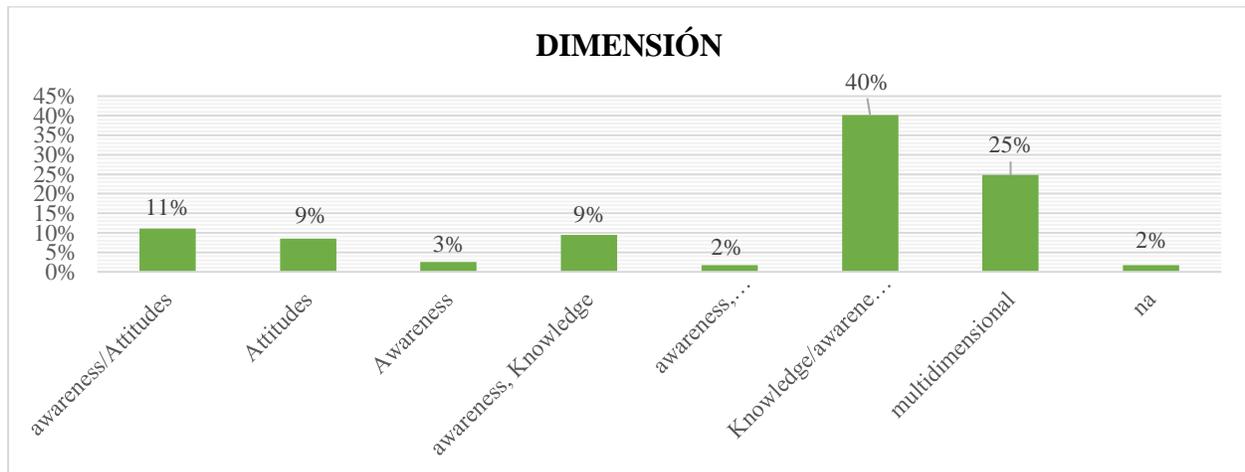
En cuanto a los tipos de participantes (Figura 5) con mayor frecuencia fueron los estudiantes universitarios (17%), público en general (15%) y los estudiantes colegiales con un 5% de frecuencia.

Figura 7 Distribución de estudios por tipo de



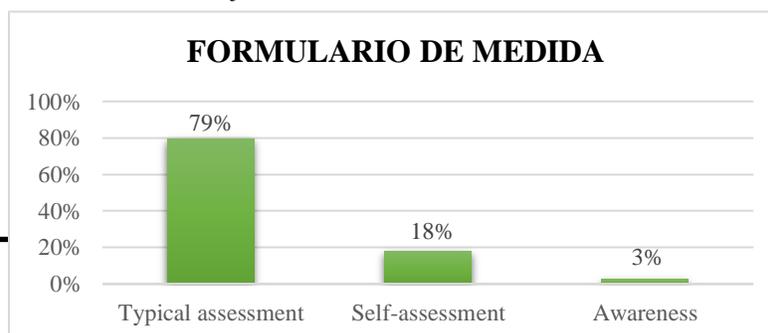
De las revistas utilizadas la mayor parte tienen cuartil asignado (Figura 6), de acuerdo a los indicadores SJR y JCR solo el 28 % (SJR) y el 8% (JCR) no cuentan con cuartil.

Figura 8 Porcentaje de distribución por dimensión de estudio



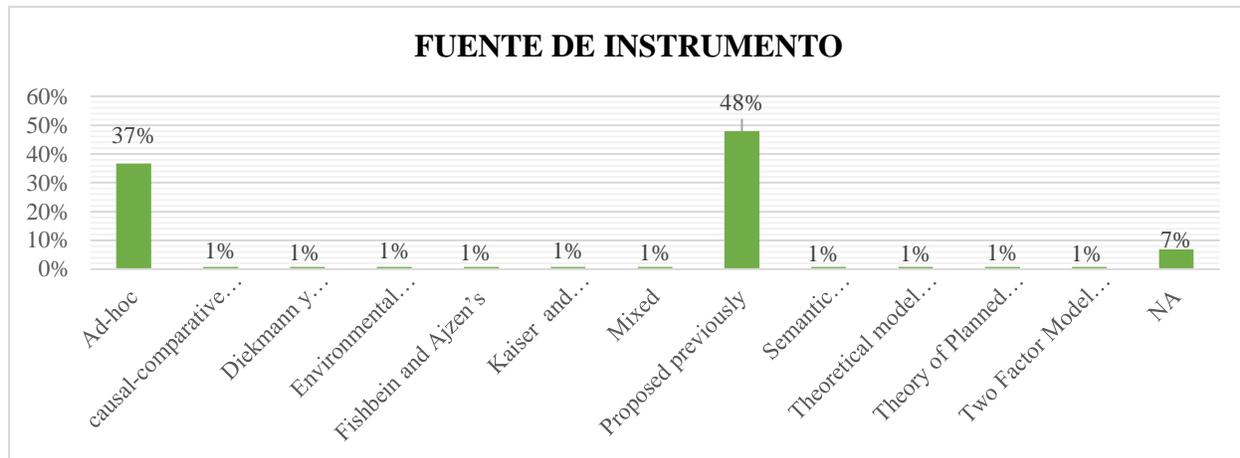
La dimensión (Figura 7) más empleada fue sensibilización, conocimientos, actitudes con un 40%, en segundo lugar se encuentra la multidimensional con 25% y por ultimo sensibilización y actitudes como dimensión con un 11%.

Figura 9 Clasificación por formulario de medidas



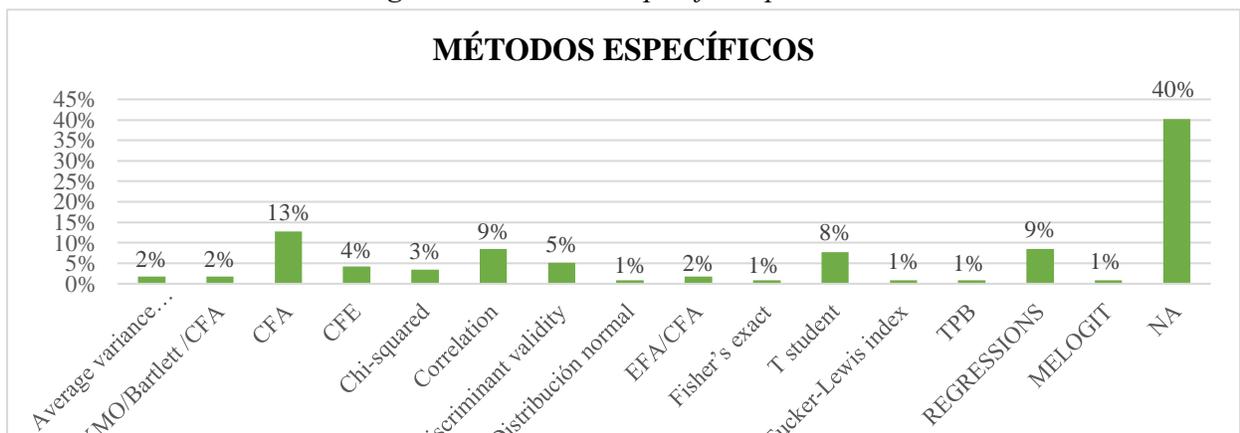
El formulario de medida (Figura 8) que más se uso fue la evaluación típica (79%), seguido por autoevaluación (18%) y por último sensibilización (3%).

Figura 10 Fuentes de instrumentos utilizadas



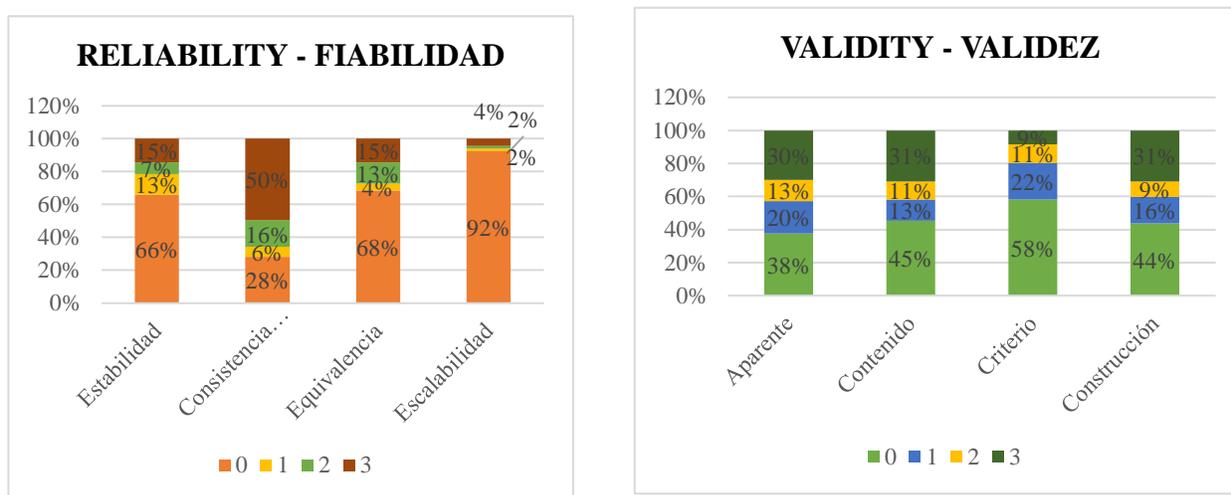
La fuente del instrumento (Figura 9) mostró un 48% de artículos que fueron diseñados a partir de propuestas previas, y un 37% utilizó metodología Ad-hoc.

Figura 11 Métodos específicos por



El 40% de los estudios (Figura 10) no tiene un método específico, 13% utiliza como método CFA, 9% correlación, el 8% T de Student.

Figura 12 Resultados descriptivos de las características del estudio



Los resultados muestran un alto porcentaje de instrumentos que cuentan con valores muy bajos de validez y fiabilidad, ya que están calificados de 0 a 3, siendo los de mayor porcentaje los que poseen una categoría de 0.

Tabla 1 Pruebas de independencia de chi-cuadrado de Pearson entre Práctica de informes y demográfica y metodológica variables lógicas.

Variable	Chi square	Valor p
Cuartil JCR	64,87	<0,0001
cuartil SJR	83,64	<0,0001
Continente	4396,59	<0,0001

<b>Disciplina</b>	302,54	<0,0001
<b>Tipo de participante</b>	219068,84	<0,0001
<b>Tamaño de muestra</b>	84,09	<0,0001
<b>Fuente de Instrumento</b>	71,33	<0,0001
<b>Dimensión medida</b>	6521,79	<0,0001
<b>Formulario de medida</b>	879,89	<0,0001

Las variables no son estadísticamente significantes ya que mostró valores  $p < 0,0001$  en todas las variables comparadas. Por otra parte, los resultados de informes de evaluaciones de calidad de los cuestionarios por medio del modelo TOPSIS (ver anexo 1) 69 instrumentos de medición son aceptables, lo cual coincide con la cercanía relativa, los instrumentos restantes solo logran calificarse como buenos, el índice de difusión es alto para algunos de ellos tomando en consideración el número de citación de cada estudio.

## Discusión

Los resultados permitieron describir la situación actual sobre la calidad de instrumentos, en el periodo analizado se logró evidenciar la preocupación por conocer y evaluar los comportamientos del ser humano, Europa es el continente que más se ha hecho notar en este tema, un dato adicional destacable es la presencia de gran parte de los artículos en revistas reconocidas en JCR y SJR, lo que permitirá que en futuras investigaciones sirvan como base.

La revisión permitió notar que en gran parte de los instrumentos se utilizaron muestras medianas y grandes, algunos de ellos en sus métodos de análisis de datos, han utilizado multicriterio aplicando modelos como TOPSIS, lo cual ha estado presente a través de los años, estudios como (Buraschi & Florencia Peretti, 2013) (Carignano, Peretto, Gualpa, & Rustán, 2018) lo han utilizado obteniendo resultados positivos y robustos, ya que permite determinar resultados sustentables.

Mónica Buraschi y María Florencia Peretti en su artículo denominado incorporación de criterios locales en la evaluación de reportes de sustentabilidad mediante métodos de decisión multicriterio discreta en donde optaron por aplicar el modelo Topsis (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) desarrollado por Hwang & Yoon (1981) que se basa en comparar las diferentes opciones en base a la proximidad que presentan a la alternativa ideal positiva y la lejanía de la alternativa ideal negativa, resumidas en un índice de distancia relativa o similaridad. En este

trabajo las autoras establecieron 5 pasos: Primero plantearse ¿Cuál de los reportes de sustentabilidad es más valorado por la comunidad local?. Segundo fue identificar las alternativas y criterios de decisión, en donde optaron por considerar la valoración de tres actores: consumidores, empresarios y expertos, cada uno de los cuales tiene su propio criterio para evaluar los reportes. Y tercero fue ponderar los diferentes criterios de decisión según su criterio de conocimiento, El cuarto paso supone sintetizar los juicios de acuerdo a los diferentes criterios de decisión. Para ello valoramos con puntaje igual a 1 en los casos en que el indicador fue reportado de manera completa; con 0,50 si fue reportado de manera incompleta y 0 si no fue reportado. El último paso implica actuar sobre los juicios valorizados para obtener una solución. Es en este punto donde aplicamos el Método TOPSIS, a fin de obtener la solución que maximiza la distancia a la solución teórica anti-ideal medida a través de la razón de similaridad. Al igual que el trabajo desarrollado para la evaluación de cuestionarios proambientales la ponderación utilizada es la misma 1 en los casos en que el indicador fue reportado de manera completa; con 0,50 si fue reportado de manera incompleta y 0 si no fue reportado (Buraschi & Florencia Peretti, 2013). También se coincide en que el modelo utilizado en ambos estudios permite obtener mediante la suma fracciones el valor similar a la aceptabilidad en estudio.

De igual manera Claudia Etna Carignano, Claudia Beatriz Peretto, Mariano Martín Gualpa y Silvina Rustán en su artículo denominado aplicación del método TOPSIS para determinar una medida de bienestar sustentable utilizando los datos del índice Planeta Feliz, cuyo objetivo es construir y analizar una medida alternativa al HPI (Happy Planet Index), aplicando metodologías multicriterio. Se utiliza el método TOPSIS para lograr un ordenamiento de los países de América, dado que mide la distancia relativa a una alternativa considerada como ideal. Con el objetivo de determinar la correlación entre ambos ordenamientos calcularon el test estadístico no paramétrico de Spearman, el cual mostró que existe una correlación del 40,9% entre ellos, con lo cual demuestran la independencia entre los métodos (Carignano, Peretto, Gualpa, & Rustán, 2018) El presente estudio se determinó mediante la prueba de Chi square valores  $p < 0,0001$  en todas las variables comparadas con los resultados de informes de evaluaciones de calidad de los cuestionarios por medio del modelo TOPSIS.

Carlos Alejandro Díaz, Happy Salas Fuente y Lisandra Favier Leyva en su artículo Análisis de problemas ambientales mediante el método Topsis fuzzy y su intervención en la competitividad empresarial, se utilizó el método dialéctico-materialista para destacar el carácter contradictorio, y

a la vez desarrollador que tienen las relaciones de los componentes del objeto de investigación. Asimismo, el inductivo y deductivo, en el diagnóstico de la fiabilidad y validez en el proceso de selección de la comunidad de expertos asociado al origen de la información utilizada en la selección. Para la obtención de la información utilizaron los métodos empíricos como la revisión bibliográfica para el estudio de los fundamentos teórico metodológicos sobre las problemáticas ambientales en análisis. En la aplicación del método Topsis usaron la normalización vectorial. El valor normalizado podría ser diferente para diferentes unidades de evaluación de un criterio particular. La alternativa con la clasificación más alta para Topsis es la mejor en términos del índice de clasificación, sin embargo, esto no significa que esta alternativa sea la más cercana a la solución ideal. Los pasos utilizados por los autores fueron: Definir la Matriz de Decisión con los respectivos pesos de cada criterio, normalizar la matriz de decisión de forma vectorial, calcular la matriz de decisión normalizada ponderada, calcular las medidas de distancia, determinar la proximidad relativa a la alternativa ideal, determinar el orden de preferencia de las alternativas (Ranking), ordenación de preferencias. Se pudo obtener la evaluar los problemas ambientales y obtener el resultado sugerido, y su incidencia en los niveles de competitividad. Al final, se muestra el orden de preferencia de las alternativas basadas en las problemáticas ambientales más influyentes, analizado con anterioridad 11 criterios (variables); quedando para el estudio en tener en cuenta 5 criterios ambientales que más influyen en la entidad objeto de estudio, detallados a través de las herramientas del software SPSS, con el empleo del criterio de (Cronbach 0,842) (Díaz Schery, Salas Fuente, & Favier Leyva, 2021).

En la presente revisión sobre la calidad de instrumentos que evalúan los comportamientos proambientales al igual que los artículos mencionados anteriormente se hizo uso del método de decisión multicriterio discreto aplicando el modelo Topsis, la evaluación se realizó a 6 grupos en un total de 20 variables, en el método Topsis se aplicó 3 indicadores que miden la calidad de los informes de evaluación los cuales son (Indicador 1. Cobertura externa, Indicador 2. Cobertura interna, Indicador 3. Profundidad de informes), cuyo resultado se comparó con un análisis de asociación -  $\chi^2$  - Cuadrado de Pearson resultado mediante las herramientas del software Infostat, obteniendo relaciones no significativas, resultando en la evaluación de validez un 59% de cuestionarios validados como aceptables (mínimo 80%; 0.8:1).

## Conclusiones

La revisión sistemática logró cuantificar un total de 153 trabajos publicados en el periodo 2017-2021 sobre instrumentos que evalúan los comportamientos proambientales, de los cuales se seleccionaron 117, gran parte de los estudios utilizó muestras medianas y grandes. La evaluación de calidad por medio de los criterios de validez y fiabilidad, mostraron un alto porcentaje de estudios que cuentan con 0 o nulo de confiabilidad, por lo que se entiende que los métodos que se han utilizado para evaluar los comportamientos proambientales no están cumpliendo con la validación que se requiere, un 37% de los estudios cuenta con validación de contenido por criterio de expertos, mientras que el porcentaje restante es validado con otros criterios. También se determinó que 69 de los 117 estudios analizados fueron catalogadas como Aceptables es decir que el 59% cumple con los parámetros de fiabilidad y validez, un dato adicional destacable es la presencia de gran parte de los artículos en revistas reconocidas en JCR y SJR lo que permitirá a futuros investigadores tomar como modelo instrumentos más fiables y robustos. Se recomienda mejorar el modelo TOPSIS combinándolo con otros métodos y así obtener mejores resultados a la hora de determinar la calidad de futuros instrumentos de medición.

## Referencias

1. Aguilar Salinas, E., & Ojeda Benítez, S. (2011). Variables psicográficas que influyen en el comportamiento proambiental del consumidor por estrato socioeconómico. Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima , 500-505.
2. Benavides, C., García, J., Hernández, L., & Rojas, P. (2017). Indicadores educativos ambientales. San José: OPES.
3. Buraschi, M., & Florencia Peretti, M. (2013). Incorporación de criterios locales en la evaluación de reportes de sustentabilidad mediante métodos de decisión multicriterio discreta. INCORPORACIÓN DE CRITERIOS LOCALES EN LA EVALUACIÓN DE REPORTES DE SUSTENTABILIDAD MEDIANTE MÉTODOS DE DECISIÓN MULTICRITERIO DISCRETA (págs. 100-108). Buenos Aires: XIX Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/18091>

4. Carignano, C. E., Peretto, C. B., Gualpa, M. M., & Rustán, S. (2018). APLICACIÓN DEL MÉTODO TOPSIS PARA DETERMINAR UNA MEDIDA DE BIENESTAR SUSTENTABLE UTILIZANDO LOS DATOS DEL ÍNDICE DE PLANETA FELIZ. *INVESTIGACION OPERATIVA*, 37-49.
5. Castanedo Secadas, C. (1995). Escala para la evaluación de las actitudes pro-ambientales (EAPA) de alumnos universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 253-278.
6. Díaz Schery, C. A., Salas Fuente, H., & Favier Leyva, L. (2021). “Análisis de problemas ambientales mediante el método Topsis Fuzzy y su intervención en la competitividad empresarial”. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 93-102.
7. Domínguez Gual, M. C. (2015). a contaminación ambiental, un tema con compromiso social. *Producción + Limpia*, 9-21.
8. Evans, G. W., Otto, S., & Kaiser, F. G. (2018). Childhood Origins of Young Adult Environmental Behavior. *Psychological Science*, 679–687. doi:<https://doi.org/10.1177/0956797617741894>
9. García-Corpas, J., Pareja-Martínez, E., & Esquivel-Prados, E. (2014). Validez de los cuestionarios utilizados en ciencias de la salud. *Ars Pharmaceutica*, 42-45.
10. Herrera, K., Acuña, M., Ramírez, M., & Hoz De la, M. (2016). Opcion. Actitud y conducta pro-ecológica de jóvenes universitarios., 457.
11. Hwang, C., & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Nueva York: Springer-Verlag.
12. Lacave Rodero, C., Molina Díaz, A., Fernández Guerrero, M., & Redondo Duque, M. (2015). Análisis de la fiabilidad y validez de un cuestionario docente. XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática (págs. 136- 143). Andorra La Vella: UCLM.
13. Lange, F., & Dewitte, S. (2019). Measuring pro-environmental behavior: Review and recommendations. *Journal of Environmental Psychology*, , 92-100.

14. Lee, T., & Jan, F. (2015). The effects of recreation experience, environmental attitude, and biospheric value on the environmentally responsible behavior of nature-based tourists. *Environmental Management*, 193–208.
15. Liu, X., Wang, C., Shishime, T., & Fujitsuka, T. (2012). Sustainable consumption: Green purchasing behaviours of urban residents in China. *Sustainable Development*, 293–308.
16. Lomas, P., Martín, B., Luis, D., & Montoya, D. (2005). Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas. Fundación Interuniversitaria.
17. Martín Arribas, M. (2004). Diseño y validación. *Matronas*, 23-29.
18. Mena García, A. (2021). Conexión con la naturaleza y construcción del Self: mecanismos filogenéticos, afectivos y cognitivos en distintos tipos de experiencias naturales. Toledo: Universidad Castilla La Mancha.
19. Miranda Murillo, L. M. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción + Limpia*, 94-105.
20. Moliner Miravet, L., Aguirre García-Carpintero, A., Domenech Vidal, A., & Vallet. (2017). Diseño, validación y análisis factorial exploratorio y confirmatorio de la escala de actitud de la escala de actitud Cohesiona para la evaluación de la eficacia. *Estudios Pedagógicos*, 213-234.
21. Paswan, A., Guzmán, F., & Lewin, J. (2017). Attitudinal determinants of environmentally sustainable behavior. *Journal of Consumer Marketing*, 414–426.
22. Peña, D. (2017). Creencias y comportamientos proambientales en estudiantes de administración en universidades mexicanas en función del grado de implementación del SGA. Barcelona: Universitat de Barcelona.

23. Pérez Gil, J. A., Chacón Moscoso, S., & Moreno Rodríguez, R. (2000). Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 442-446.
24. Petersen, K., Vakkalanka, S., & Kuzniarz, L. (2015). Directrices para la realización de estudios de mapeo sistemático en ingeniería de software: Una actualización. *Tecnología de la información y el software*, 64(1), 1-18. doi:<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.03.007>
25. Quiroga Martínez, R. (2019). Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe . Santiago de Chile: ONU.
26. Raccary, B., Loubet, P., Peres, C., & Sonnemann, G. (2021). Evaluación de los impactos ambientales de los métodos de química analítica: De una revisión crítica hacia una propuesta utilizando un enfoque de ciclo de vida. . *Trac Trends In Analytical Chemistry*, 147.
27. Rahman, I. (2014). The influence of values and attitudes on green consumer behavioral intentions: An empirical examination of three green products. *ProQuest Dissertations and Theses*, 210.
28. Reidl-Martínez, L. M. (2013). Confiabilidad en la medición. . *Investigación en educación médica*, 107-111.
29. Rivera Flórez, L., Molina Pérez, F., & Ramos Contreras, C. (2023). La química verde como herramienta para la gestión ambiental en laboratorios de ensayo: aplicación en la determinación de mercurio en aguas por espectrofotometría de absorción atómica de vapor frío. *Revista EIA*, 20(39), Reia3916. pp. 1-24, 1-24. doi:<https://doi.org/10.24050/reia.v20i39.1644>
30. Rodríguez-Rodríguez, J., & Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 1-13.
31. Sadik, F., & Sadik, S. (2014). A study on environmental knowledge and attitudes of teacher candidates. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 2379–2385.

32. Sánchez, J. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL. Santiago: Libros de la CEPAL.
33. Soutter, A., & Boag, S. (2019). Environmental advertising: the effect of imagery on pro-environmental attitudes and pro-environmental behaviour / Publicidad medioambiental: el efecto de las imágenes sobre las actitudes proambientales y el comportamiento proambiental. *Psychology*, 88-126.
34. Urrutia Egaña, M. B., & Gutiérrez Núñez, M. &. (2013). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación Médica Superior*, 547-558.
35. Van Liere, K., & Dunlap, R. (1981). Environmental concern: does it make a difference how it's measured? . *Environment and Behavior*, 651-676.
36. Vera, P. (2015). Hacia una Albufera de Valencia en buen estado ecológico. *Aves y naturaleza*, 40-41.
37. Villavicencio-Caparó, E., Ruiz-García, V., & Cabrera-Duffaut, A. (2016). VALIDACIÓN DE CUESTIONARIOS. *OACTIVA UC* , 76-80.
38. Weigel, R. W. (1978). Environmental concern: The development of a measure. *Environment and Behavior*, 3-15.
39. Wong Abdullah, S. I., Samdin, Z., Ann Ho, J., & NgSiew, I. (2020). Sustainability of marine parks: Is knowledge–attitude–behaviour still relevant? *Environment, Development and Sustainability*, 7357–7384. doi:<https://doi.org/10.1007/s10668-019-00524-z>
40. Yadav, R., & Pathak, G. S. (2017). Determinants of consumers' green purchase behavior in a developing nation: Applying and extending the theory of planned behavior. *Ecological Economics*, 114-122.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).