



Conceptualización sobre acciones relevantes de estudiantes universitarios para mitigar el cambio climático*

Norella Cruz Castaño

<https://orcid.org/0000-0003-3215-084X>
Secretaría Distrital de Educación de
Bogotá, Colombia
norecas@yahoo.es

Pablo Páramo

<https://orcid.org/0000-0002-4551-3040>
Universidad Pedagógica Nacional,
Colombia
pparamo@pedagogica.edu.co

Resumen

La universidad, como ente de transformación social, juega un papel central en la formación de los nuevos profesionales que enfrentarán de manera más directa los impactos del cambio climático y tendrán mayor responsabilidad en la búsqueda de soluciones. De aquí la importancia de conocer la estructura conceptual de estudiantes universitarios sobre las acciones relevantes de mitigación del cambio climático que establecen los organismos internacionales y nacionales. El presente artículo recoge los resultados de entrevistas dirigidas a 70 estudiantes de distintos programas de pregrado de las universidades públicas de Bogotá siguiendo la técnica de clasificación múltiple de ítems. El análisis de la información se realizó mediante nubes de palabras y escalamiento multidimensional, a través del paquete estadístico Hudap. Los hallazgos evidencian que la conceptualización de los estudiantes sobre las acciones de mitigación es insuficiente y equivocada acerca de la eficacia que puedan tener dichas acciones. Los participantes consideran eficaces las que les son fáciles de adoptar y atribuyen la mayor dificultad para adoptar las más difíciles a la falta de participación social, tanto en lo político como en lo ambiental. Se evidencia la importancia de abordar con mayor profundidad el conocimiento sobre el cambio climático en la formación de la población universitaria, así como su responsabilidad ante la búsqueda de soluciones al problema.

Palabra clave (Fuente: tesaurus de la UNESCO)

Análisis cuantitativo; cambio climático; conceptualización; educación ambiental; psicología de la educación; universidad.

* Este artículo es derivado de la tesis de doctorado “Valoraciones sobre el cambio climático en estudiantes universitarios colombianos: atribución de responsabilidades, relevancia frente a otras problemáticas mundiales y acciones individuales”, presentada a la Universidad Pedagógica Nacional.

Recibido: 06/08/2024 | Enviado a pares: 16/10/2024 | Aceptado por pares: 13/04/2025 | Aprobado: 05/05/2025

DOI: [10.5294/edu.2024.27.2.1](https://doi.org/10.5294/edu.2024.27.2.1)

Para citar este artículo / to reference this article / para citar este artigo

Cruz, N. y Páramo, P. (2025). Conceptualización sobre acciones relevantes de estudiantes universitarios para mitigar el cambio climático. *Educación y Educadores*, 27(2), e2721. <https://doi.org/10.5294/edu.2024.27.2.1>

Conceptualization of Relevant Actions by University Students to Mitigate Climate Change*

Abstract

As an entity of social transformation, universities play a central role in shaping new professionals who will directly face the impacts of climate change and have a greater responsibility in seeking solutions. Therefore, understanding the conceptual framework of university students regarding relevant mitigation actions against climate change established by international and national organizations is crucial. This article uses the Multiple Item Classification technique to present the results of interviews conducted with 70 undergraduate students from various programs at public universities in Bogotá. The information was analyzed using word clouds and Multi-dimensional Scaling Analysis (MSA) through the Hudap statistical package. The findings reveal that students' conceptualization of mitigation actions are both limited and misinformed regarding the effectiveness of such actions. Participants consider actions that are easy to adopt as more effective, while attributing the difficulty of implementing more challenging actions to the lack of social participation, both politically and environmentally. The results underscore the need to strengthen climate change education within university curricula and to promote a sense of responsibility among students in contributing to solutions to this global challenge.

Keywords (Source: UNESCO Thesaurus)

Quantitative analysis; climate change; conceptualization; environmental education; educational psychology; colleges.

* This article is derived from the doctoral thesis "Valoraciones sobre el cambio climático en estudiantes universitarios colombianos: atribución de responsabilidades, relevancia frente a otras problemáticas mundiales y acciones individuales", presented to the Universidad Pedagógica Nacional.

Conceitualização de ações relevantes para mitigar a mudança climática por estudantes universitários*

Resumo

A universidade, como agente de transformação social, desempenha papel central na formação de novos profissionais que enfrentarão os impactos da mudança climática de forma direta e terão maior responsabilidade na busca por soluções. Daí a importância de conhecer a estrutura conceitual dos estudantes universitários acerca das ações relevantes para a mitigação da mudança climática, conforme estabelecido por organizações internacionais e nacionais. Este artigo apresenta os resultados de entrevistas realizadas com 70 estudantes de diferentes cursos de graduação das universidades públicas de Bogotá, Colômbia, utilizando a técnica de classificação múltipla de itens. A análise dos dados foi realizada por meio de nuvens de palavras e escalonamento multidimensional, utilizando o pacote estatístico Huda. Os resultados indicam que a conceitualização dos estudantes sobre as ações de mitigação é insuficiente e equivocada quanto à eficácia potencial dessas ações. Os participantes consideram efetivas as ações de fácil adoção e atribuem a maior dificuldade em adotar as mais complexas à falta de participação social, tanto política quanto ambiental. Fica evidente a importância de aprofundar o conhecimento sobre a mudança climática na formação da população universitária, bem como sua responsabilidade na busca por soluções para o problema.

Palavras-chave (Fonte: thesaurus da UNESCO)

Análise quantitativa; mudança climática; conceitualização; educação ambiental; psicologia da educação; universidade.

* Este artigo é derivado da tese de doutorado “Avaliações das mudanças climáticas em estudantes universitários colombianos: atribuição de responsabilidades, relevância diante de outros problemas globais e ações individuais”, apresentada à Universidad Pedagógica Nacional, Colômbia.

El cambio climático es la problemática más compleja que ha enfrentado la humanidad, por encima de las pandemias, las guerras y el hambre, las cuales se han logrado controlar en buena medida (Harari, 2016; Pinker, 2011). Es por esto que se demanda la acción combinada de esfuerzos científicos de diferentes disciplinas, de acciones políticas y del público en general. El fenómeno ya es inevitable, está ocurriendo, y la gravedad de sus consecuencias depende de cuánto suba la temperatura media global, como se destacó en el informe del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) en 2021; entre más aumente, mayores serán sus impactos negativos.

De acuerdo con la proyección presentada por el IPCC, para mantener el aumento de la temperatura global preferiblemente por debajo de los 1,5 grados, se sugiere que para 2030 se reduzcan las emisiones anuales de CO₂ a la mitad o un poco menos de la mitad y en 2050 a cero (IPCC, 2018; 2021). Este cero significa que las emisiones no deben superar la capacidad natural de captura de carbono que el planeta puede procesar. De no ser así, aumentará la frecuencia y la intensidad de los fenómenos extremos y se pondrá en peligro tanto a los sistemas ecológicos como a los humanos (IPCC, 2019). Y es precisamente por esto que el panel recomienda que debe seguirse trabajando en la mitigación de sus efectos y no limitarse únicamente a la adaptación. El informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2014) destaca que las acciones de mitigación y adaptación son fundamentales, pero diferentes en la lucha contra el cambio climático. La mitigación se refiere a los esfuerzos para reducir o prevenir la emisión de gases de efecto invernadero, con el objetivo de limitar el calentamiento global. Esto incluye medidas como la adopción de energías renovables, la mejora de la eficiencia energética y la reforestación. Por otro lado, la adaptación se centra en ajustar sistemas y sociedades para minimizar los daños causados por los impactos del cambio climático que ya

están ocurriendo o que son inevitables. Esto puede incluir la construcción de infraestructuras resistentes, la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y el desarrollo de planes de emergencia para desastres naturales. Ambos enfoques son esenciales y complementarios para abordar de manera efectiva los desafíos del cambio climático.

Hace más de una década que el IPCC viene atribuyendo el fenómeno a causas humanas, asociadas principalmente a las emisiones de carbono, por lo que hace el llamado de emergencia climática a la comunidad en general y a quienes toman las decisiones en los gobiernos de los diferentes países (IPCC, 2019; 2021). En consecuencia, se requieren cambios de comportamiento por parte de los actores a todos los niveles, desde la persona, como individuo y ciudadano, hasta las comunidades, empresas y gobiernos (Tam *et al.*, 2021). Las empresas y los gobiernos quizás puedan ser los actores más importantes, pero los individuos y sus elecciones de comportamiento siguen desempeñando un papel primordial (Nielsen *et al.*, 2021). Comportamientos que implican el mejoramiento del consumo eléctrico en los hogares (Dietz *et al.*, 2009), cambios en el sistema de transporte (Kwan y Hashim, 2016), modificaciones más fundamentales en el estilo de vida, como la adopción de una dieta vegetariana o al menos reducir el consumo de carne, el uso del vehículo particular, los viajes en avión, apagar los aparatos innecesarios en los hogares con el fin de usar menos energía y reciclar (Springmann *et al.*, 2016), conductas que, al volverse persistentes en el comportamiento diario, al convertirse en hábitos, pueden tener efectos agregados a corto y largo plazo.

El potencial de la acción individual para mitigar el cambio climático podría ser mayor y más significativo de lo que suele suponerse, aunque la dinámica de ese aprendizaje social todavía es poco conocida (Bury *et al.*, 2019). Las respuestas individuales son necesarias, pero deben ser apoyadas y facilitadas por la política y el cambio estructural, además de los cambios de comportamiento culturales,

tecnológicos y económicos. La difusión del conocimiento, la formación en actitudes y el seguimiento de reglas proambientales en la escuela (Quintero y Solano, 2024) para la adquisición de hábitos individuales tienen un papel relevante a la hora de influir en las políticas y prácticas que finalmente adoptarán los ciudadanos (Páramo, 2017; Clayton, 2019).

En este escenario, la universidad, como ente de transformación social, desempeña un papel clave (Barrera-Hernández *et al.*, 2020) al constituirse en el escenario que fomenta el aumento de la conciencia pública de quienes dirigirán el país y al contribuir a mitigar y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar los problemas que trae consigo el cambio climático (Violante-Gaviria y Cano-Andrade, 2017; en Cruz y Páramo, 2023). La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2015 que se llevó a cabo en París (COP 21, en United Nations Climate Change, 2015) llamó la atención sobre el papel que deben asumir las universidades en las negociaciones, como instituciones que influyen en la toma de decisiones sobre el cambio climático.

Como centros de investigación en asuntos sociales, las universidades deberán explorar la manera de promover los comportamientos que contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático, adaptar a los individuos y las comunidades ante el fenómeno: prevenir y atender a las inundaciones, diseñar los asentamientos poblacionales, hacer más eficiente la agricultura, buscar sustitutos a la carne, etc. Y, como centros de formación de las personas y de los profesionales que relevarán las generaciones que gobiernan las instituciones y dirigirán el país, es indispensable prepararlos para orientar la sociedad ante los retos que plantean las nuevas condiciones del clima en el planeta. En el contexto actual del cambio climático global, la universidad se constituye como un espacio estratégico para la formación proambiental de futuros profesionales. Más allá de su misión educativa tradicional, las universidades deben adoptar un papel activo en la construcción de saberes críticos, que integren no solo la comprensión del fenó-

meno, sino la promoción de acciones individuales y colectivas orientadas a la mitigación. Por ello, resulta importante comenzar a investigar la manera como los futuros profesionales e investigadores conceptualizan actualmente el fenómeno, en la medida en que son ellos quienes enfrentarán en el futuro cercano las mayores consecuencias. De aquí la importancia de explorar la estructura conceptual de los estudiantes universitarios sobre el tema.

El presente estudio destaca la necesidad de centrar la atención en las conceptualizaciones y no solo en las percepciones de los estudiantes. La conceptualización se refiere a las estructuras mentales que usamos para entender e interpretar el mundo, mientras que la percepción es la experiencia inmediata que tenemos a través de nuestros sentidos. Lakoff y Johnson (1980) argumentan, en consecuencia, que nuestras percepciones pueden verse influenciadas por nuestros marcos conceptuales, lo que lleva a diferentes interpretaciones de las mismas experiencias sensoriales. Por otra parte, mientras que la percepción es una respuesta sensorial o emocional inmediata a un estímulo, la conceptualización implica un proceso cognitivo superior, donde se articulan experiencias, conocimientos previos y relaciones entre conceptos (Canter, 2015; Jing y Canter, 2023). En este sentido, estudiar las conceptualizaciones permite acceder a estructuras de pensamiento más estables, que explican mejor los criterios a partir de los cuales las personas toman decisiones y priorizan comportamientos. Esto tiene un valor estratégico en educación ambiental, donde se busca que los estudiantes comprendan el impacto diferencial de las acciones en la mitigación del cambio climático (Barrera-Hernández *et al.*, 2020; Nielsen *et al.*, 2021).

Metodología

Esta investigación utiliza una aproximación metodológica mixta, ya que toma datos de tipo cualitativo en lo que se refiere a la categorización libre que hacen los participantes del estudio sobre las

acciones de mitigación, y se vale de técnicas de análisis cuantitativo para el procesamiento de la información, como la de nube de palabras y el análisis de escalamiento multidimensional (*Multidimensional Scaling - MSA*) para la interpretación de los hallazgos.

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en el cual participaron voluntariamente 70 estudiantes de diferentes programas de pregrado de las universidades públicas Nacional, Pedagógica y Distrital, de Bogotá, 25 mujeres y 45 hombres, entre los 21 y 29 años, con una media de edad de 22 años. El 67,1% tenía únicamente título de bachiller previo a sus estudios universitarios que cursaban en el tiempo en que se realizó el estudio; el 21,4% tenía además título de técnico y el 11,4% de tecnólogo. En su mayoría predominaron personas que viven en estratos 2 y 3 (42,8% y 40%, respectivamente), mientras el estrato 1 estuvo representado por un 14,2% y el 4 por un 5,7%.

Para identificar la estructura conceptual de los estudiantes universitarios sobre las acciones de mitigación al cambio climático se utilizó la técnica de recolección de información denominada clasificación múltiple de ítems (CMI), conocida en inglés como *Multiple Sorting Task*, la cual se describe en detalle en Canter *et al.* (1985), Canter (2015) y Piniella y Páramo (2017). La indagación de la estructura conceptual que tiene un individuo o grupo acerca de un dominio de interés, mediante la clasificación de tarjetas que contienen los elementos del dominio, es una técnica de entrevista semiestructurada bien establecida en ciencias sociales, en estudios cualitativos, cuantitativos o mixtos (Conrad y Tucker, 2019; Yeh *et al.*, 2014). Esta técnica ayuda a dilucidar la estructura conceptual de las personas sobre conceptos complejos, con el apoyo de técnicas de análisis estadístico, como el escalamiento multidimensional, lo que beneficia la investigación que trata de develar relatos subjetivos y contextualizados de manera sistemática (Blanchard y Banerji, 2016; Jing y Canter, 2023).

Dadas las fortalezas de la técnica, este estudio parte de la identificación de las acciones que se han reportado en la literatura científica como importantes para mitigar el cambio climático y pone en evidencia, a través de la CMI y sus técnicas estadísticas de apoyo, la estructura conceptual que tienen los estudiantes universitarios acerca de estas acciones.

Para los propósitos de la investigación, se identificaron las principales acciones individuales que, según las instituciones conocedoras del tema—como las organizaciones ambientalistas y los grupos de científicos—, se considera que pueden tener mayor incidencia en la mitigación de los efectos del cambio climático. Por ello se consultaron las páginas web del Ministerio de Ambiente en Colombia, Ideam, PNUD, MADS, DNP (Ideam *et al.*, 2017), FAO (2017), BBC News Mundo (2018), Greenpeace (2019), SEOBird life (2018) e Iberdrola, exploración que condujo a la selección, mediante un análisis de contenido, de las acciones individuales de mitigación que se consideran más relevantes. De este listado se seleccionaron las 20 que más se repetían entre los distintos organismos, como las que podrían tener incidencia en diferentes aspectos de la mitigación del cambio climático. Dichas acciones aparecen listadas numeradas en la Tabla 1.

Tabla 1. Acciones individuales de mitigación más relevantes en las fuentes documentales

Número	Acción
1	Reducir el consumo de carne
2	Usar transporte público
3	Apagar las luces que dejé de utilizar
4	Tomar duchas en cinco minutos o menos
5	Desenchufar los electrodomésticos
6	Consumir productos locales y de temporada
7	Reciclar
8	Evitar el consumo de plástico
9	Comprar en tiendas locales

Número	Acción
10	Hacer uso de la bicicleta para desplazarse
11	Participar activamente en un grupo ambientalista
12	Votar por concejales que tengan propuestas ambientales
13	Caminar
14	Hacer voluntariado ambiental
15	Votar por políticos que prohíban el uso de vehículos diésel
16	Leer noticias sobre cambio climático
17	Votar por un alcalde que promueva la construcción de ciclorrutas
18	Votar por un político que tenga su programa de gobierno orientado a mitigación y adaptación al cambio climático
19	Comprar ropa ecológica
20	Pagar más por un producto ecológico

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al *procedimiento*, teniendo en cuenta las condiciones que se presentaron durante el 2020 y el 2021 de pandemia y educación no presencial, se creó una herramienta informática que reemplazara la entrevista personal para llevar a cabo la CMI de manera virtual. El ejercicio se envió mediante un enlace a los estudiantes de pregrado de diferentes programas académicos de las universidades Nacional, Pedagógica y Distrital, todas ellas con sede en la ciudad de Bogotá. Antes de iniciar el ejercicio de clasificación, los estudiantes debían aceptar la política de tratamiento de datos y autorizar el uso de estos para la realización de esta investigación. De igual manera se solicitó el consentimiento informado para participar del estudio acogiendo las recomendaciones de la American Psychological Association (APA) para la toma de información.

Las 20 acciones identificadas se organizaron en sendas tarjetas, presentadas virtualmente y nu-

meradas de forma consecutiva del 1 al 20, como se mostró en la Tabla 1, constituyéndose de este modo en el instrumento de elicitación de las conceptualizaciones que generaron los participantes sobre el dominio de la investigación.

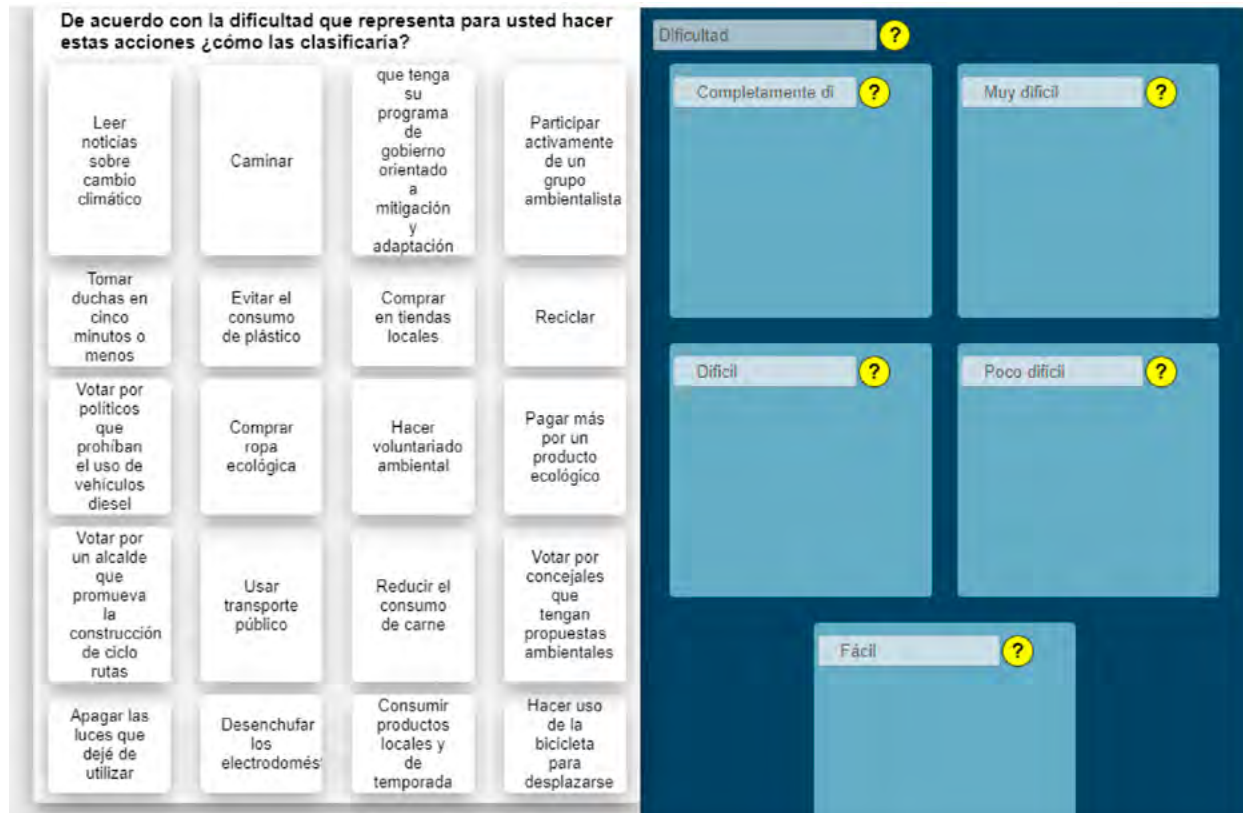
A continuación se presentan en recuadro las *instrucciones* que se dieron a los participantes, para seguirlas en una actividad individual:

Apreciado participante:

Estamos haciendo un estudio acerca de lo que las personas piensan sobre algunas acciones que contribuyen a mitigar el impacto del cambio climático presentadas en 20 tarjetas. Por favor, obsérvelas. Ahora clasifíquelas en grupos, siguiendo algún criterio, el cual podrá consignar dentro del aplicativo que está usando, de manera que las tarjetas ubicadas dentro de cada grupo tengan algo similar o en común y a la vez diferenciarse de los otros grupos. Deberá registrar qué es lo que tienen en común en cada grupo. Puede usar cualquier criterio para agrupar las tarjetas y dividir las en tantos grupos cuantos quiera. Todas las tarjetas deberán hacer parte de alguna agrupación dentro de cada criterio utilizado para crear los distintos grupos; no deje ninguna sin agrupar. No hay tipo alguno de clasificación correcta o incorrecta para sus respuestas, lo que cuenta es su opinión. Tómese el tiempo necesario. Después de utilizar al menos tres criterios para agruparlas, le pediremos que haga dos nuevas agrupaciones a partir de dos criterios que le propondremos. Primer criterio: clasifique las tarjetas de acuerdo con su valoración de la eficacia de la acción (subgrupos: completamente eficaz, muy eficaz, eficaz, poco eficaz, no es eficaz). Segundo criterio: clasifíquelas de acuerdo con el nivel de dificultad que usted les asigna para emprender la acción (subgrupos: completamente difícil, muy difícil, difícil, poco difícil, fácil).

La Figura 1 muestra la captura de pantalla del aplicativo informático que pedía al participante clasificar virtualmente las tarjetas por nivel de dificultad, uno de los pasos del aplicativo para la recolección de información.

Figura 1. Aplicativo informático de clasificación de tarjetas, por nivel de dificultad



Fuente: elaboración propia.

Resultados y discusión

Esta sección está conformada por tres tipos de análisis: el primero, un análisis cualitativo de los criterios y categorías que generaron los participantes durante el proceso de clasificación de las tarjetas, a través del aplicativo “Nubes de palabras” y el análisis de contenido. Los siguientes dos son de tipo cuantitativo y están basados en la técnica de escalamiento multidimensional (MSA): uno para las clasificaciones libres y otro para las preguntas dirigidas según los criterios de eficacia y nivel de dificultad. Esta metodología mixta permite comprender las categorías espontáneamente construidas por los estudiantes y asimismo la manera como conceptualizan las acciones en relación con su eficacia y dificultad percibida.

Análisis de criterios y categorías

La información recogida sobre criterios y categorías empleadas por los participantes fue procesada inicialmente mediante el aplicativo “Nube de palabras” y un análisis de contenido para establecer los porcentajes relativos de los criterios empleados por los participantes. Se utilizó la herramienta gratuita disponible en <https://www.nubedepalabras.es/> con el fin de representar los criterios mediante nube de palabras. Para producir la imagen se omitieron las preposiciones y los artículos. Los criterios compuestos por varias palabras se colocaron sin espacios, para que el programa los reconociera como una sola palabra, por ejemplo: “loquehago”.

Figura 3. Nube de palabras para categorías



Fuente: elaboración propia en www.nubedepalabras.com

Análisis de contenido

Se realizó un segundo tipo de análisis, que consistió en elaborar una tabla de porcentajes relativos para los criterios más utilizados por los participantes durante las clasificaciones libres (Tabla 2). El criterio más usado fue “tipo de acción”, con 47 clasificaciones, seguido de “impacto”, con 18, e “incidencia”, con 10. Esta información fue útil, al igual que la brindada por las nubes de palabras, para una interpretación más ajustada de las gráficas arrojadas por el MSA para todas las clasificaciones libres que hicieron los estudiantes, como se verá más adelante.

Tabla 2. Porcentaje relativo de criterios más usados para clasificar las acciones

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Tipo	47	21,7
Impacto	18	8,3
Incidencia	10	4,6
Lo que hago	8	3,7
Ámbito	6	2,8
Dificultad	5	2,3
Eficiencia	5	2,3
Frecuencia	4	1,8
Contribución	4	1,8
Importancia	4	1,8

Fuente: elaboración propia.

MSA: clasificaciones libres

Una vez analizados los criterios y categorías mediante la nube de palabras, se realizó el segundo tipo de análisis sobre las clasificaciones libres, mediante el programa estadístico MSA, el cual se basa en una matriz numérica. A continuación, se mues-

tra un fragmento de la matriz que se construye a partir de las clasificaciones de las 20 acciones presentadas en tarjetas; la C significa clasificación y los números dentro de la matriz corresponden al subgrupo en el que quedó agrupada cada tarjeta virtual. (Tabla 3).

Tabla 3. Fragmento de matriz de perfiles para clasificaciones libres

Tarjeta	Acciones	Masculino Bachiller 18 Geología			Masculino Bachiller 18 Química		
		C1	C2	C3	C1	C2	C3
1	Reducir el consumo de carne	3	2	2	2	1	2
2	Usar transporte público	3	2	1	3	2	1
3	Apagar las luces que dejó de utilizar	3	2	1	1	1	3
4	Tomar duchas en cinco minutos o menos	3	2	1	2	1	3
5	Desenchufar los electrodomésticos	3	2	1	1	1	3
6	Consumir productos locales y de temporada	3	2	2	4	2	2
7	Reciclar	3	2	1	1	1	3
8	Evitar el consumo de plástico	3	2	2	2	1	3
9	Comprar en tiendas locales	3	2	1	4	2	1
10	Hacer uso de la bicicleta para desplazarse	3	2	1	2	1	1
11	Participar activamente de un grupo ambientalista	2	1	2	1	1	1
12	Votar por concejales que tengan propuestas ambientales	1	1	1	4	2	2
13	Caminar	3	2	1	2	1	3
14	Hacer voluntariado ambiental	2	1	3	1	1	1
15	Votar por políticos que prohíban el uso de vehículos diésel	1	1	1	4	2	2
16	Leer noticias sobre cambio climático	3	2	1	4	2	3
17	Votar por un alcalde que promueva la construcción de ciclo rutas	1	1	1	4	2	2
18	Votar por un político que tenga su programa de gobierno orientado a mitigación y adaptación al cambio climático	1	1	1	4	2	2
19	Comprar ropa ecológica	2	2	3	3	1	1
20	Pagar más por un producto ecológico	2	1	3	3	1	1

Fuente: elaboración propia.

El programa MSA correlaciona la manera como los participantes agruparon las distintas tarjetas dentro de cada categoría y, dependiendo del grado de similitud respecto a cómo las agruparon, las ubica en un plano dimensional, de tal manera que entre más similar es la manera como se agrupan las tarjetas en las distintas categorías más cerca estarán representadas unas de otras. El programa arroja un gráfico en dos dimensiones que muestra los números de las tarjetas que frecuentemente han sido clasificadas juntas por parte de los participantes en las diferentes clasificaciones.

A partir de estos gráficos, los investigadores crearon cuatro regiones guiados por dos criterios: la cercanía entre los números que representan las distintas tarjetas y el contenido de cada una, con lo que se trata de dar sentido a las correlaciones entre las tarjetas (acciones de mitigación) representadas dentro de las distancias espaciales que hay entre una y otra.

Para nombrar dichas regiones se tuvieron en cuenta las palabras más frecuentes en la nube de palabras de categoría que describieran correctamente las acciones contenidas en cada agrupación. De este modo, la primera agrupación fue denominada “personal”, porque recoge las acciones de tipo individual como caminar, reciclar, tomar duchas de cinco minutos o menos, hacer uso de la bicicleta para desplazarse, desenchufar los electrodomésticos y apagar las luces que se deja de utilizar. El siguiente grupo, denominado “política”, recoge las acciones de carácter político, es decir las cuatro acciones que tienen que ver con la intención de voto. El tercer grupo al que se denominó “medioambiental” recoge las acciones que quizás para los estudiantes son de tipo ambiental, como leer noticias sobre cambio climático, hacer voluntariado ambiental, participar activamente de un grupo ecológico, evitar el consumo de plástico, usar transporte público y reducir el consumo de carne; y el cuarto grupo, llamado “económico”, recoge las acciones de carácter económico, como comprar ropa ecológica, pagar más por un producto

ecológico, comprar en tiendas locales, consumir productos locales y de temporada (Figura 4).

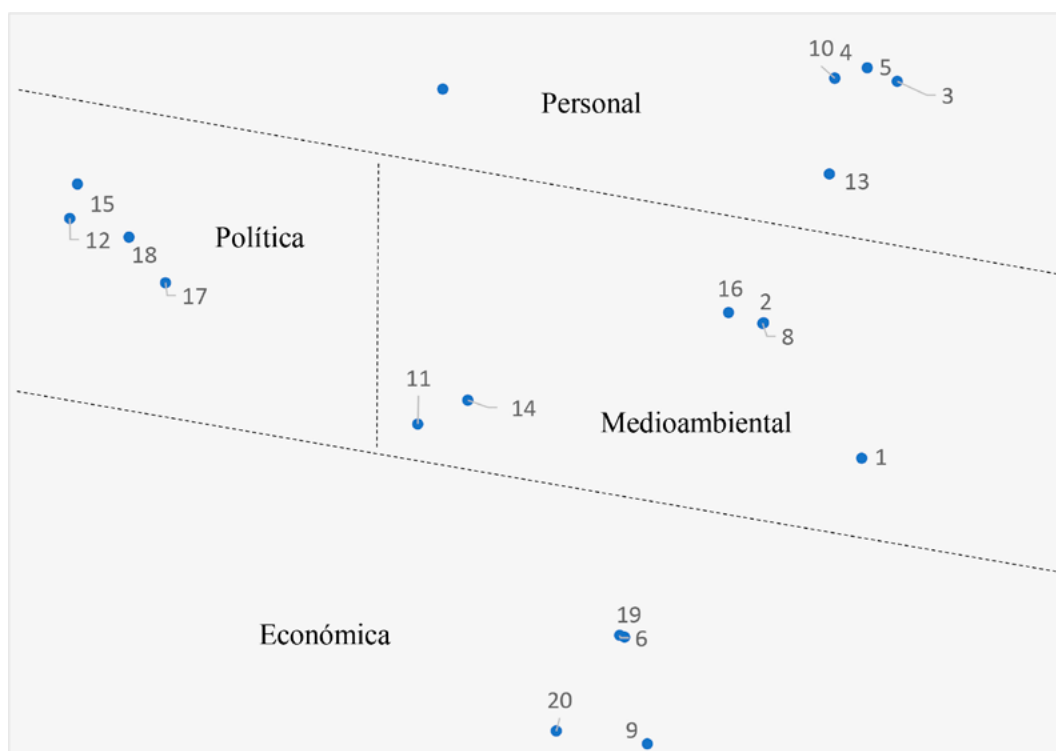
Para profundizar en la estructura conceptual más allá del “tipo de acción”, se eliminaron de la matriz base las clasificaciones guiadas por este criterio, lo que dio lugar a una nueva matriz que se llevó de nuevo al análisis MSA, cuya gráfica se observa en la Figura 5. El nuevo gráfico dio lugar a cinco regiones creadas por los investigadores siguiendo los mismos principios de contigüidad y contenido de las acciones contenidas en las tarjetas: la primera región mantiene una agrupación que se denominó “personal”, que es igual a la descrita en la Figura 4, pero incluye la tarjeta 2: “Usar transporte público”; la segunda “política” es exactamente igual a la descrita anteriormente, pero se crean tres nuevas regiones: una denominada “Información”, en la que aparece una única acción claramente separada: leer noticias sobre cambio climático (tarjeta 16); la otra se llamó “ecológica” e incluye únicamente las dos acciones que tienen que ver con una actividad ambiental propiamente dicha: hacer voluntariado ambiental (tarjeta 14) y participar activamente de un grupo ecológico (tarjeta 11); y una tercera región, que se denominó “consumo”, que incluye las acciones que en la Figura 4 estaban como económicas, más las acciones de evitar el consumo de plástico (tarjeta 8) y reducir el consumo de carne (tarjeta 1).

Estos resultados sugieren que los estudiantes tendieron a clasificar las acciones en la primera agrupación, por el “tipo de acción”, pero, al suprimir de la matriz original las clasificaciones realizadas por “tipo de acción” y ejecutar de nuevo el MSA, se develan unas regiones mejor diferenciadas que evidencian una conceptualización más profunda, en la medida en que parecen estar relacionadas con la incidencia que tienen dichas acciones en la mitigación del fenómeno.

MSA para el criterio de eficacia

Se realizó un tercer tipo de análisis para los resultados de las clasificaciones de acuerdo con

Figura 4. MSA: clasificaciones libres sobre las acciones de mitigación*



* Gráfico de salida MSA (medida de ajuste de 0,115. (STRESS = 0,115) de la cercanía espacial entre las acciones, interpretada a partir de la creación de cuatro regiones.

1. Reducir el consumo de carne, 2. Usar transporte público, 3. Apagar las luces que dejó de utilizar, 4. Tomar duchas en cinco minutos o menos, 5. Desenchufar los electrodomésticos, 6. Consumir productos locales y de temporada, 7. Reciclar, 8. Evitar el consumo de plástico, 9. Comprar en tiendas locales, 10. Hacer uso de la bicicleta para desplazarse, 11. Participar activamente de un grupo ambientalista, 12. Votar por concejales que tengan propuestas ambientales, 13. Caminar, 14. Hacer voluntariado ambiental, 15. Votar por políticos que prohíban el uso de vehículos diésel, 16. Leer noticias sobre cambio climático, 17. Votar por un alcalde que promueva la construcción de ciclo rutas, 18. Votar por un político que tenga su programa de gobierno orientado a mitigación y adaptación al cambio climático, 19. Comprar ropa ecológica, 20. Pagar más por un producto ecológico.

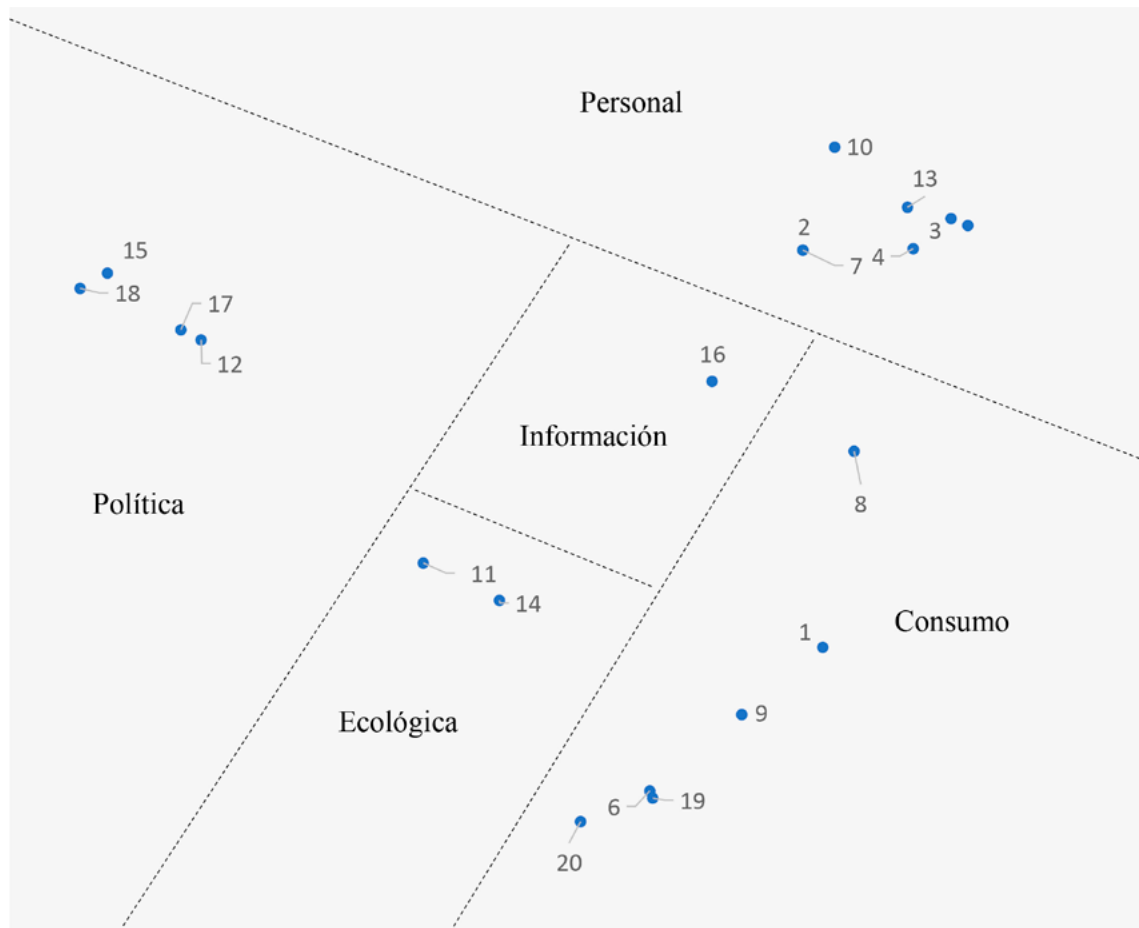
Fuente: elaboración propia.

los criterios propuestos por los investigadores de eficacia y dificultad. Para esto se crearon dos matrices: una que recoge las agrupaciones a partir de la escala presentada a los participantes para evaluar cada acción a partir de su eficacia y otra en la que los participantes evalúan las acciones de acuerdo con su dificultad de llevarlas a cabo.

Con base en los resultados de los análisis de “eficacia” (Figura 6), los estudiantes señalaron como acciones *completamente eficaces*: reciclar

(tarjeta 7), evitar el consumo de plástico (tarjeta 8) y hacer uso de la bicicleta para desplazarse (tarjeta 10); *muy eficaces*: apagar las luces (tarjeta 3), desenchufar los electrodomésticos (tarjeta 5) y tomar duchas de cinco minutos o menos (tarjeta 4); *eficaces*: votar por un político que tenga su programa de gobierno orientado a mitigación y adaptación al cambio climático (tarjeta 18), votar por concejales que tengan propuestas ambientales (tarjeta 12), votar por políticos que prohíban el uso de vehículos diésel (tarjeta 15), votar por un alcalde que promueva

Figura 5. MSA: clasificaciones libres, sin incluir “tipo de acción”



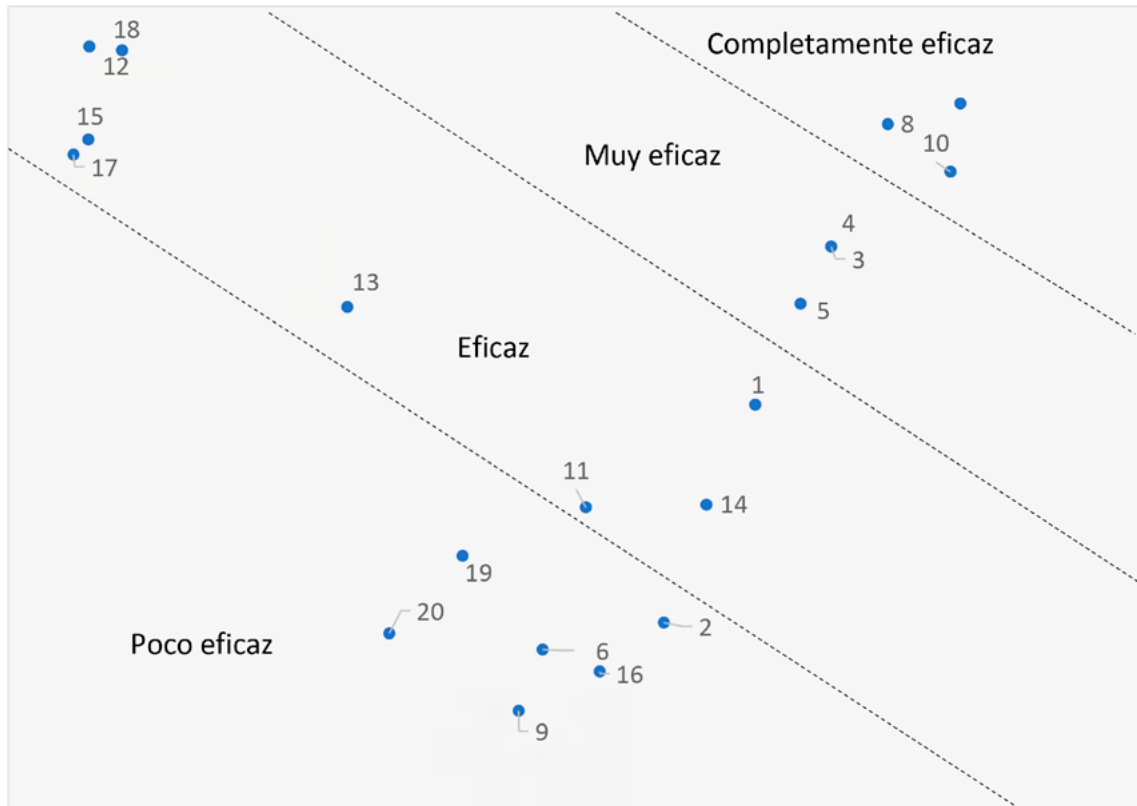
1. Reducir el consumo de carne, 2. Usar transporte público, 3. Apagar las luces que dejó de utilizar, 4. Tomar duchas en cinco minutos o menos, 5. Desenchufar los electrodomésticos, 6. Consumir productos locales y de temporada, 7. Reciclar, 8. Evitar el consumo de plástico, 9. Comprar en tiendas locales, 10. Hacer uso de la bicicleta para desplazarse, 11. Participar activamente de un grupo ambientalista, 12. Votar por concejales que tengan propuestas ambientales, 13. Caminar, 14. Hacer voluntariado ambiental, 15. Votar por políticos que prohíban el uso de vehículos diésel, 16. Leer noticias sobre cambio climático, 17. Votar por un alcalde que promueva la construcción de ciclo rutas, 18. Votar por un político que tenga su programa de gobierno orientado a mitigación y adaptación al cambio climático, 19. Comprar ropa ecológica, 20. Pagar más por un producto ecológico.

Fuente: elaboración propia.

la construcción de ciclorrutas (tarjeta 17), caminar (tarjeta 13), reducir el consumo de carne (tarjeta 1), hacer voluntariado ambiental (tarjeta 14) y participar activamente en un grupo ecológico (tarjeta 11); *poco eficaces*: comprar ropa ecológica (tarjeta 19),

pagar más por un producto ecológico (tarjeta 20), consumir productos locales y de temporada (tarjeta 6), usar transporte público (tarjeta 2), leer noticias de cambio climático (tarjeta 16), comprar en tiendas locales (tarjeta 9).

Figura 6. MSA: clasificaciones de acciones de mitigación por su eficacia



1. Reducir el consumo de carne, 2. Usar transporte público, 3. Apagar las luces que dejó de utilizar, 4. Tomar duchas en cinco minutos o menos, 5. Desenchufar los electrodomésticos, 6. Consumir productos locales y de temporada, 7. Reciclar, 8. Evitar el consumo de plástico, 9. Comprar en tiendas locales, 10. Hacer uso de la bicicleta para desplazarse, 11. Participar activamente de un grupo ambientalista, 12. Votar por concejales que tengan propuestas ambientales, 13. Caminar, 14. Hacer voluntariado ambiental, 15. Votar por políticos que prohíban el uso de vehículos diésel, 16. Leer noticias sobre cambio climático, 17. Votar por un alcalde que promueva la construcción de ciclo rutas, 18. Votar por un político que tenga su programa de gobierno orientado a mitigación y adaptación al cambio climático, 19. Comprar ropa ecológica, 20. Pagar más por un producto ecológico.

Fuente: elaboración propia.

Los estudiantes privilegian como acciones muy eficaces aquellas que son más populares en las campañas ambientales, como el reciclaje, reducir el consumo de plástico y el uso de la bicicleta, seguidas de acciones que tiene que ver con el consumo en el hogar tanto de agua como de luz. En la misma dirección, los discursos gubernamentales sobre el cambio climático de la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá y Australia también centran

sus recomendaciones en acciones de menor impacto, como reciclar y reducir el consumo eléctrico en el hogar (Wynes y Nicholas, 2018). Al igual que en este trabajo, otros estudios han encontrado también sobre el nivel de conocimiento sobre efectividad de acciones de mitigación del cambio climático (Springmann *et al.*, 2016; Poore y Nemecek, 2018; Sandoval *et al.*, 2019, Tolppanen y Kärkkäinen, 2021, Saza-Quintero *et al.*, 2021).

Por otra parte, los participantes consideran que el voto no es completamente eficaz para mitigar el cambio climático. Se observa además la falta de confianza en la acción política debido a la incongruencia que se presenta en que la acción de votar por alcaldes que promuevan la construcción de ciclo rutas fue valorada como eficaz, mientras que consideran la acción de hacer uso de la bicicleta para desplazarse como muy eficaz. Resulta potencialmente positivo, para efectos educativos, que los universitarios consideren con bajo grado de dificultad algunas acciones que son más efectivas para mitigación del cambio climático, como reducir el consumo de carne, comprar en tiendas locales, comprar productos locales y de temporada, usar transporte público, a pesar de que piensen que no son tan efectivas.

MSA para criterio dificultad

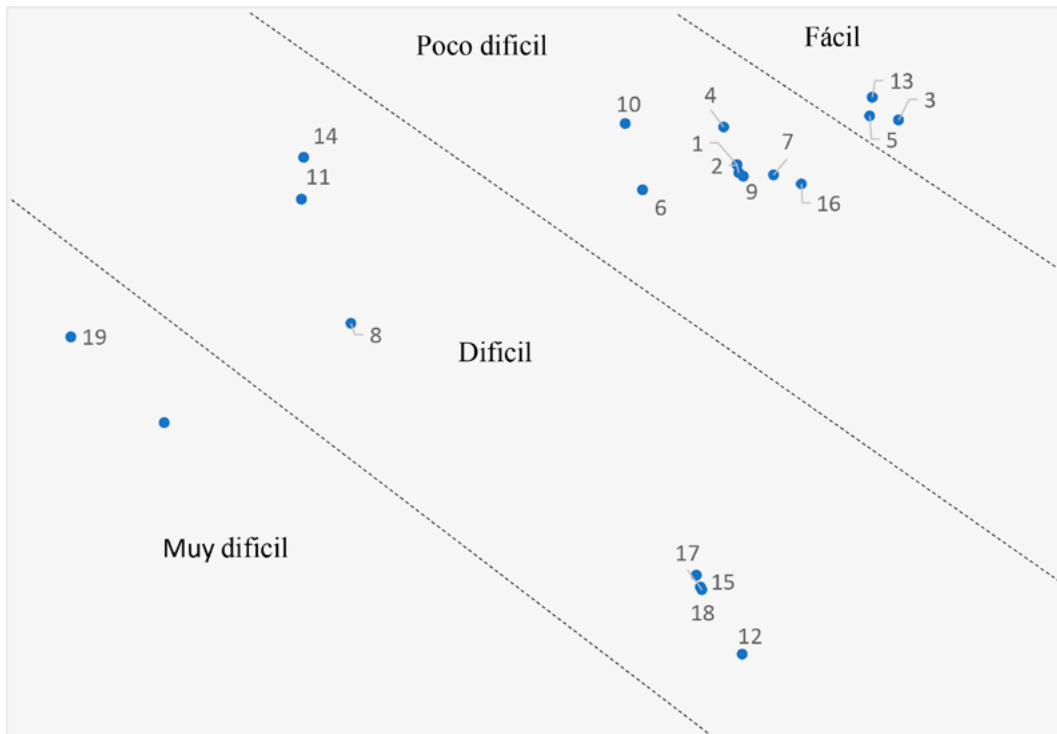
Al explorar los resultados por el nivel de dificultad para llevar a cabo estas acciones, los estudiantes señalaron como acciones *muy difíciles*: comprar ropa ecológica (tarjeta 19), pagar más por un producto ecológico (tarjeta 20); *difíciles*: hacer voluntariado ambiental (tarjeta 14), participar activamente en un grupo ecológico (tarjeta 11), evitar el consumo de plástico (tarjeta 8), votar por un político que tenga su programa de gobierno orientado a mitigación y adaptación al cambio climático (tarjeta 18), votar por concejales que tengan propuestas ambientales (tarjeta 12), votar por políticos que prohíban el uso de vehículos diésel (tarjeta 15), votar por un alcalde que promueva la construcción de ciclo rutas (tarjeta 17); *poco difícil*: consumir productos locales y de temporada (tarjeta 6), usar transporte público (tarjeta 2), tomar duchas de 5 minutos o menos (tarjeta 4), comprar en tiendas locales (tarjeta 9), reducir el consumo de carne (tarjeta 1), hacer uso de la bicicleta para desplazarse (tarjeta 10), reciclar (tarjeta 7), leer noticias de cambio climático (tarjeta 16); *fácil*: apagar las luces (tarjeta 3), desenchufar los electrodomésticos (tarjeta 5) y caminar (tarjeta 13) (Figura 7).

Al cruzar los resultados según dificultad y eficacia, se puede observar que los estudiantes consideran más eficaces algunas acciones que presentan un menor grado de dificultad, como apagar las luces, desenchufar, hacer uso de la bicicleta para desplazarse, tomar duchas de cinco minutos o menos, reciclar, y consideran menos eficaces algunas acciones más difíciles, como pagar más por un producto ecológico y comprar ropa ecológica. Esta tendencia de pensamiento es preocupante, porque estarían equivocados a la hora de tomar decisiones de comportamiento, creyendo que son muy eficaces para mitigar el cambio climático varias de las acciones fáciles de realizar, mientras que las acciones que consideran difíciles de realizar son las que ellos consideran poco eficaces para la mitigación del fenómeno.

Conclusiones

El estudio arroja unos resultados respecto de las conceptualizaciones de la población universitaria acerca de las acciones para la mitigación del cambio climático que llevan a las siguientes conclusiones. Los estudiantes emplearon una variedad de criterios para clasificar las acciones, lo que refleja, en primer lugar, una comprensión multidimensional del problema, con una tendencia a agrupar las acciones por tipo de actividad, principalmente, seguido por el impacto y la incidencia que tienen estas sobre el cambio climático. Se evidencia igualmente la manera como creen los estudiantes que debería abordarse la solución a problemática, con acciones que van desde el compromiso personal hasta la dimensión política, conceptualización ajustada a lo que los organismos internacionales y expertos preocupados por el cambio climático identifican como líneas de intervención prioritarias. No obstante, en cuanto a la eficacia de las acciones, los resultados indican que el conocimiento que tiene la población universitaria sobre la eficacia de las acciones de mitigación es equivocado, al mostrar como poco eficaces las acciones que tienen mayor incidencia en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Figura 7. MSA: clasificaciones de acciones de mitigación por su dificultad



1. Reducir el consumo de carne, 2. Usar transporte público, 3. Apagar las luces que dejó de utilizar, 4. Tomar duchas en cinco minutos o menos, 5. Desenchufar los electrodomésticos, 6. Consumir productos locales y de temporada, 7. Reciclar, 8. Evitar el consumo de plástico, 9. Comprar en tiendas locales, 10. Hacer uso de la bicicleta para desplazarse, 11. Participar activamente de un grupo ambientalista, 12. Votar por concejales que tengan propuestas ambientales, 13. Caminar, 14. Hacer voluntariado ambiental, 15. Votar por políticos que prohíban el uso de vehículos diésel, 16. Leer noticias sobre cambio climático, 17. Votar por un alcalde que promueva la construcción de ciclo rutas, 18. Votar por un político que tenga su programa de gobierno orientado a mitigación y adaptación al cambio climático, 19. Comprar ropa ecológica, 20. Pagar más por un producto ecológico.

Fuente: elaboración propia.

Estos hallazgos evidencian la importancia de abordar con mayor profundidad el cambio climático en la población universitaria orientando las acciones educativas mediante la formación en reglas proambientales que contribuyan a cambiar el comportamiento de forma más directa, por ejemplo, trabajando el tema de la dieta, cuya impacto de mitigación quizás ha sido subestimado. Hay pruebas de que el cambio de una dieta típica de consumo intensivo de carne a una dieta vegana reduce el 50% las emisiones de GEI asociadas (Poore y Nemecek, 2018), y si fuera adoptado por toda la población mundial,

convertirse en vegano tiende a reducir las emisiones globales de GEI en aproximadamente el 15% (IPCC, 2019). Por lo tanto, cambiar la dieta carnívora a una dieta vegetariana y, en particular, vegana constituiría un gran aporte a la mitigación de cambio climático, pues reduciría la huella de carbono individual y, por consiguiente global; así los estudiantes considerarían que es poco difícil reducir el consumo de carne, aunque la posibilidad de que se adopte una práctica como esta es compleja, no solo por lo difícil de eliminarla a nivel mundial, sino porque podría tener repercusiones en la salud de las personas.

Los hallazgos de este estudio plantean un desafío pedagógico: superar la lógica de la comodidad y promover una ética ambiental comprometida que reconozca el valor transformador de las acciones difíciles en consonancia con el estudio de Wynes y Nicholas (2018), lo que sugiere la necesidad de fortalecer en la población universitaria el conocimiento sobre la huella de carbono asociada a cada acción, brindando a los estudiantes información precisa y contrastada. Sería de gran utilidad incorporar en la educación de los futuros profesionales una información clara de cuánta huella de carbono genera cada una de las acciones que se realizan y, si se suman a nivel local, regional o global, qué impacto podrían tener para que se facilite tomar decisiones informadas acerca de qué acciones realizar en el diario vivir que pueden tener un mayor efecto de mitigación. Asimismo, es preciso tener información clara con el fin de educar sobre dichas acciones, porque, de acuerdo con lo que se encontró en este estudio, los estudiantes tienden a pensar que las acciones que son más eficaces para la mitigación del cambio climático son las fáciles, cuando quizás una sola acción difícil que se haga pueda ser más eficaz que realizar cinco o diez fáciles. Así que es importante conocer el impacto de las acciones que se realizan y no se deben subestimar las individuales, ya que pueden tener un efecto agregado que contribuya de manera significativa en la mitigación del cambio climático.

Es demasiado tarde para que la sociedad lo mitigue completamente, debido a que el fenómeno ya se está presentando y la temperatura global ya ha sido modificada en un grado centígrado, aunque no es tarde para prevenir consecuencias más extremas. Por esta razón, es importante trabajar en la educación a todos los niveles, especialmente en las universidades, ya que, como se mencionó, estas deben asumir su rol educativo en la formación de los ciudadanos del futuro y como centros de investigación. En términos sociales, deberá encontrarse la manera de adaptar a los individuos y las comunidades ante el cambio climático, sin dejar de lado la mitigación,

la cual debería estar siendo empoderada por los centros de educación superior de manera inmediata.

La formación proambiental en las universidades debe integrarse de manera transversal en todos los currículos, enfocándose en la conceptualización ambiental y diseñando contenidos pedagógicos basados en evidencia científica de la eficacia de las acciones individuales y colectivas. Es fundamental promover actividades como simulaciones y ejercicios de clasificación, así como incluir indicadores de huella de carbono en decisiones cotidianas simuladas. Además, se debe fomentar el pensamiento crítico y la responsabilidad política, resaltando el impacto del voto ambiental informado.

Las universidades, como agentes de transformación ecológica, deben adaptar sus prácticas pedagógicas y políticas institucionales a los desafíos climáticos, rediseñando sus campus como entornos educativos donde las acciones de mitigación sean experiencias concretas. La lucha contra el cambio climático exige mucho más que campañas de sensibilización: requiere una formación rigurosa, crítica y articulada, donde las conceptualizaciones de los estudiantes se conviertan en base sólida para la toma de decisiones éticas, políticas y personales. Este estudio demuestra que aún existe una brecha significativa entre lo que los estudiantes creen que es eficaz y lo que realmente tiene impacto. Superar esta brecha es posible mediante una educación ambiental científica, crítica y transformadora que prepare a los futuros profesionales, no solo para adaptarse, sino para liderar procesos de mitigación con una comprensión integral y fundamentada.

Se podría pensar que la muestra de participantes es muy pequeña para sacar conclusiones; sin embargo, es importante resaltar que, más que el tamaño de la muestra en este estudio, el interés estuvo en establecer la estructura conceptual de los participantes sobre las acciones que contribuyen a mitigar el impacto del cambio climático, que es lo que se refleja en los primeros planos que arrojó el

programa MSA, y no tanto buscar su representatividad respecto de la población. En lo metodológico, se debe destacar que el ejercicio de clasificación (CMI) permite develar la conceptualización que tiene un grupo de individuos acerca de un fenómeno de interés, en la medida en que se basa en los propios criterios del participante para referirse a un fenómeno de interés.

Futuras investigaciones deberán indagar en qué caracteriza a las personas que difieren en cuanto a la acción política o individual ante el cambio climá-

tico, si las universidades son capaces de abordar la totalidad del fenómeno, cómo transversalizar el cambio climático en los currículos y en la pedagogía universitaria, y cómo influyen los diseños arquitectónicos del campus en el aprendizaje y la apropiación del problema del cambio climático en los estudiantes.

Declaración de conflicto de intereses

Se declara que el trabajo sometido no representa ningún conflicto de interés con la revista, la entidad editora o las entidades financiadoras.

Referencias

- Barrera-Hernández, L., Murillo-Parra, L., Ocaña-Zúñiga, J., Cabrera-Méndez, M., Echeverría-Castro, S. y Sotelo-Castillo, M. (2020). Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(87), 1103-1122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7604726>
- BBC News Mundo. (2018). Cambio climático: 5 cosas que puedes hacer para evitar el calentamiento global. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45792863>
- Blanchard, S. J. y Banerji, I. (2016). Evidence-based recommendations for designing free-sorting experiments. *Behavior Research Methods*, 48(4), 1318-1336. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0644-6>
- Bury, T. M., Bauch, C. T. y Anand, M. (2019). Charting pathways to climate change mitigation in a coupled socio-climate model. *PLoS Computational Biology*, 15(6), 1-16. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007000>
- Canter, D., Brown, J. y Groat, L. (1985). A multiple sorting procedure for studying conceptual systems. En M. Brenner, D. Canter y J. Brown (eds.), *The research interview: Uses and approaches* (pp. 79-114). Academic Press. <https://www.davidcanter.com/wp-content/uploads/2012/04/A-Multiple-Sorting-Procedure.pdf>
- Canter, D. (2015). Revealing the conceptual systems of places. En *Research methods for environmental psychology* (pp. 137-159). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119162124.ch8>
- Clayton, S. (2019). Psychology and climate change. *Current Biology*, 29(19), R992-R995. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.07.017>
- Conrad, L. Y. y Tucker V. M. (2019). Making it tangible: Hybrid card sorting within qualitative interviews. *Journal of Documentation*, 75(2), 397-416. <https://doi.org/10.1108/JD-06-2018-0091>
- Cruz, N. y Páramo, P. (2023). Valoraciones sobre cambio climático en estudiantes universitarios colombianos. *Revista Colombiana de Educación*, 89, 33-58.

- Dietz, T., Gardner, G. T., Gilligan, J., Stern, P. C. y Vandenberg, M. P. (2009). Household actions can provide a behavioral wedge to rapidly reduce US carbon emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(44), 18452-18456. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908738106>
- FAO. (2017). Acciones frente al cambio climático por un mundo con #HambreCero. <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/1056777/>
- Greenpeace. (2019). Tres razones por las que deberías votar en las elecciones europeas de mayo. <https://es.greenpeace.org/es/noticias/tres-razones-por-las-que-deberias-votar-en-las-elecciones-europeas-de-mayo/>
- Harari, Y. (2016). *Homo Deus*. Devir. <https://doi.org/10.17104/9783406704024>
- Ideam, PNUD, MADS, DNP, Cancillería. (2017). *Acciones de Mitigación en Colombia*. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. <https://n9.cl/57pfz>
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014. Informe de Síntesis*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- IPCC. (2018). Summary for Policymakers. En P. R. S. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, M. I. G. A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou y T. W. E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor (eds.), *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* (3-24). Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf
- IPCC. (2019). Summary for Policymakers. En P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendía, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley y K. Kissick (eds.), *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0538>
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. En R. Y. y B. Z. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi (eds.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf
- Jing, J. y Canter, D. (2023). Developing a mixed-methods digital Multiple Sorting Task procedure using Zoom and Miro. *Methodological Innovations*, 16(2), 1-13. <https://doi.org/10.1177/20597991231181016>
- Kwan, S. C. y Hashim, J. H. (2016). A review on co-benefits of mass public transportation in climate change mitigation. *Sustainable Cities and Society*, 22, 11-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.01.004>

- Lakoff, G. y Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.
- Nielsen, K. S., Clayton, S., Stern, P. C., Dietz, T., Capstick, S. y Whitmarsh, L. (2021). How psychology can help limit climate change. *American Psychologist*, 76(1), 130-144. <https://doi.org/10.1037/amp0000624>
- Páramo, P. (2017). Reglas proambientales: una alternativa para disminuir la brecha entre el decir-hacer en la educación ambiental. *Suma Psicológica*, 24(1), 42-58. <https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2016.11.001>
- Pinilla, F. y Páramo, P. (2017). Cómo hacer una entrevista con base en la Clasificación Múltiple de ítems. En P. Páramo (ed.), *La recolección de información en las ciencias sociales*. Lemoine.
- Pinker, S. (2011). *The better angels of our nature: The decline of violence in history and its causes*. Allen Lane.
- Poore, J. y Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992. <https://doi.org/10.1126/science.aaq0216>
- Quintero Ferrer, C. y Solano Peña, J. M. (2024). Educación ambiental en cambio climático, una tarea desde la primera infancia. *Educación & Educadores*, 26(2), e2622. <https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.2.2>
- Sandoval, M., Páramo, P., Orejuela, J., González Gallo, I., Cortés, O. F., Herrera Mendoza, K., Garzón, C. y Erazo, C. (2019). Paradojas del comportamiento proambiental de los estudiantes universitarios en diferentes disciplinas académicas. *Interdisciplinaria*, 36(2). <https://doi.org/10.16888/interd.2019.36.2.11>
- Saza-Quintero, A., Sierra-Barón, W. y Gómez-Acosta, A. (2021). Comportamiento proambiental y conocimiento ambiental en universitarios: ¿el área de conocimiento hace la diferencia? *Revista CES Psicología*, 14(1). <https://doi.org/10.21615/cesp.14.1.6>
- SEOBird life. (2028). Las 10 propuestas de las organizaciones ecologistas para Pedro Sánchez. 14 de junio. <https://seo.org/2018/06/14/las-10-propuestas-de-las-organizaciones-ecologistas-para-los-primeros-100-dias-del-gobierno-de-pedro-sanchez/>
- Springmann, M., Godfray, H. C. J., Rayner, M. y Scarborough, P. (2016). Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(15), 4146-4151. <https://doi.org/10.1073/pnas.1523119113>
- Tam, K. P., Leung, A. K. Y. y Clayton, S. (2021). Research on climate change in social psychology publications: A systematic review. *Asian Journal of Social Psychology*, 24(2), 117-143. <https://doi.org/10.1111/ajsp.12477>
- Tolppanen, S. y Kärkkäinen, S. (2021). The blame-game: Pre-service teachers views on who is responsible and what needs to be done to mitigate climate change. *International Journal of Science Education*, 0, 1-24. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1965239>
- United Nations Climate Change (2015). COP21. 30 de noviembre - 11 de diciembre. https://unfccc-int.translate.google/event/cop-21?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Wynes, S. y Nicholas, K. A. (2018). Reply to second comment on “The climate mitigation gap: Education and government recommendations miss the most effective individual actions”. *Environmental Research Letters*, 13(6). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac9cf>

Yeh, H. W., Gajewski, B. J., Perdue, D. G., Cully, A., Cully, L., Greiner, K. A., Choi, W. S. y Daley, C. M. (2014). Sorting it out: Pile sorting as a mixed methodology for exploring barriers to cancer screening. *Quality & Quantity*, 48(5), 2569-2587. <https://doi.org/10.1007/s11135-013-9908-3>