



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<https://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: XII

Número: 3

Artículo no.: 52

Período: 1 de mayo al 31 de agosto del 2025

TÍTULO: Educación ambiental y huella de carbono. Conocimiento y actitudes de estudiantes y sus emisiones de gases de efecto invernadero.

AUTORES:

1. Dr. René Tinoco Mendiola.
2. Dr. Federico Gamboa Soto.
3. Dr. Juan Enrique Bermea Barrios.
4. Dr. Alejandro González Turrubiates.

RESUMEN: Este estudio analiza la relación entre la huella de carbono y las características de conocimiento y actitudes de estudiantes de ingeniería de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, mediante el cálculo de sus emisiones de gases de efecto invernadero. Se examina esta conexión para evaluar el impacto de la teoría y las acciones en el medio ambiente, buscando fomentar la educación y promover un estilo de vida sostenible. Se llevó a cabo la medición de la huella de carbono de la población estudiada y se aplicó una prueba que evaluó conocimientos, actitudes y prácticas relacionadas con temas de medio ambiente, sostenibilidad y reciclaje.

PALABRAS CLAVES: educación ambiental, huella de carbono.

TITLE: Environmental education and carbon footprint. Knowledge and attitudes of students and their greenhouse gas emissions.

AUTHORS:

1. PhD. René Tinoco Mendiola.
2. PhD. Federico Gamboa Soto.
3. PhD. Juan Enrique Bermea Barrios.
4. PhD. Alejandro González Turrubiates.

ABSTRACT: This study analyzes the relationship between the carbon footprint and the knowledge and attitude characteristics of engineering students from the Autonomous University of Tamaulipas, by calculating their greenhouse gas emissions. This connection is examined to assess the impact of theory and actions on the environment, seeking to foster education and promote a sustainable lifestyle. The carbon footprint of the study population was measured and a test was applied that assessed knowledge, attitudes and practices related to environmental issues, sustainability and recycling.

KEY WORDS: environmental education, carbon footprint.

INTRODUCCIÓN.

Este estudio propone examinar la relación entre las acciones individuales y su correspondiente huella de carbono, con el objetivo de identificar patrones, responsabilidades y variables más determinantes. Las acciones humanas, desde el consumo de energía en el hogar, el interés en el tema, y hasta las políticas de transporte, contribuyen de manera significativa a la emisión de gases de efecto invernadero; por ello, es fundamental analizar detalladamente cómo diferentes prácticas y decisiones afectan la huella de carbono.

El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂) en la atmósfera, causado por la actividad humana, es el principal factor responsable de la intensificación del efecto invernadero y el cambio climático resultante en la opinión de Alcántara & Padilla (2005). El CO₂ representa más de un 75% del total de emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, expresadas en CO₂ equivalente (CO_{2e}) según cifras del Organismo para la Cooperación y Desarrollo Económico, OECD, (2001).

La huella de carbono es un indicador ambiental que mide la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) liberados a la atmósfera, lo que permite evaluar el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente; asimismo, contribuye a generar conciencia sobre la conservación de los recursos naturales y favorece el logro de un desarrollo sostenible como dice Sabaliauskaitè & Kliaugaitè (2014).

Las emisiones constantes de gases de efecto invernadero (GEI), debido a diversas actividades, se pueden atribuir en un 47% a las decisiones que cada individuo toma en su vida diaria. La falta de conciencia, actitudes inadecuadas y comportamientos de las personas frente a los problemas ambientales contribuyen al uso desmedido de los recursos naturales, lo que incrementa la emisión de GEI; de este modo, la carencia de educación ambiental se vincula con el escaso compromiso con el medio ambiente, el desinterés por los problemas ecológicos y el limitado conocimiento sobre los efectos que tiene el aumento de estos gases en la salud pública y en el entorno natural (Torres L., 2017).

El cambio climático podría ser considerado uno de los principales problemas ambientales, sino el más importante de nuestro tiempo, pues afecta en igual medida a todas las regiones y países del mundo. No obedece fronteras ni tratados, regímenes políticos ni sistemas económicos; sin embargo, sí obedece a los residuos y consecuencias de todas las acciones y actividades humanas, sin importar raza, religión o cultura (Monroy Núñez, 2012).

Desde una perspectiva educativa e institucional, los docentes de los centros educativos deben contar con conocimientos, mantener una actitud positiva y demostrar interés por los problemas, para poder educar a los estudiantes en temas relacionados con el medio ambiente (Oncu & Unluer, 2015); por lo tanto, la comprensión de estos temas es importante para su formación. Los docentes actuales y futuros deben tener la capacidad de influir en sus estudiantes para fomentar el desarrollo sostenible, lo cual se alcanza mediante una comprensión sólida del cambio climático (Boon, 2014). La falta de educación ambiental puede atribuirse a un bajo compromiso con el medio ambiente, la falta de interés en los problemas ecológicos y el escaso conocimiento sobre cómo el aumento de estos gases afecta la salud pública y el

entorno natural, según dice Hassan & Ismail, (2011). Los profesores generan estudiantes letrados en el medio ambiente, pero primero deberían generar estudiantes conscientes y críticos también, así como mostrar actitudes positivas por el medio ambientes y mostrar preocupación por problemas ambientales (Oncu & Unluer, 2015).

Agustín Cuello (2003) plantea: ¿Es realmente la educación ambiental una estrategia útil para acometer la solución de los problemas ambientales? La educación ambiental, aunque no es suficiente por sí sola para resolver los problemas ecológicos, puede ser una herramienta valiosa al aportar perspectivas nuevas para analizar tanto la realidad ambiental como social. Su objetivo sería construir una relación equilibrada entre ambas, evitando así la generación de problemas; sin embargo, no todos los enfoques de educación ambiental son efectivos para este fin, ya que sus metas y métodos dependen de la estructura ideológica que los sustenta.

Según Cuello (2003), una educación ambiental orientada a resolver problemas ambientales debería cumplir con dos objetivos básicos:

1. A nivel de conocimiento, reconocer que el actual modelo de relaciones entre los sistemas natural, social y tecnológico no es viable para el mantenimiento de la vida sobre el planeta.
2. A nivel de acción, construir y desarrollar un nuevo modelo de pensar y de hacer que garantice a largo plazo un sistema de relaciones equilibrado en lo natural, lo social y lo tecnológico.

La educación para el cambio climático implicaría, según González Gaudiano & Meira Cartera, (2020), en principio, definir:

- a) Qué tanto queremos cambiar y en qué dirección.
- b) Qué tanto estaríamos dispuestos a renunciar al confort que nos ofrece el estilo de vida actual frente las amenazas que se ciernen sobre todos y cada uno de nosotros.
- c) Cuánto más podemos continuar procrastinando las decisiones, que como individuos y sociedad, ya tendríamos que haber tomado.

DESARROLLO.

Actualmente, los centros educativos también asumen un compromiso con el cuidado del medio ambiente. Con el propósito de fomentar una conciencia ambiental responsable, las instituciones podrían basarse en el cálculo de la huella de carbono de la población estudiada para impulsar estrategias educativas más efectivas en la lucha contra el cambio climático.

Con la aplicación también de un examen sobre conocimientos, actitudes y prácticas ambientales a estudiantes universitarios se puede analizar la relación entre las variables recolectadas y el nivel de CO_{2e} generado. Este enfoque busca proponer un modelo que relacione la huella de carbono con la conciencia ambiental; es importante destacar la necesidad de emprender acciones para neutralizar las emisiones, y en particular, mejorar las estrategias educativas que reafirmen el conocimiento necesario para la mejora del medio ambiente, y que además incentive a los profesores y a los alumnos a reconocer que sus actitudes y acciones son la clave para ver un cambio real.

La educación ambiental no puede reemplazar la responsabilidad política ni el conocimiento científico y tecnológico, los cuales son esenciales para resolver los numerosos y complejos problemas ambientales actuales. En el mejor de los casos, la educación ambiental busca generar las condiciones culturales necesarias para evitar que estos problemas surjan, o al menos, para que se presenten de manera que puedan ser gestionados de forma natural por los sistemas en los que ocurren.

El propósito del presente estudio es Analizar variables como conocimientos, actitudes y acciones hacia el medio ambiente en relación con el nivel de huella de carbono, que los alumnos generan, y es importante por varias razones. Primero, permite identificar el comportamiento de las personas con relación a adoptar prácticas más sostenibles; además, permite evaluar los conocimientos ambientales que ayudan a identificar lagunas educativas y áreas que necesitan mayor concienciación, lo anterior es necesario para diseñar programas educativos y campañas de sensibilización más efectivas.

También, comprender estas actitudes y comportamientos puede influir en la efectividad de las políticas públicas, permitiendo a los responsables diseñar medidas más aceptables y eficientes para la población. Correlacionar los conocimientos, actitudes y acciones con la huella de carbono facilita la medición del impacto de las iniciativas educativas y de concienciación, ayudando a ajustar estrategias para reducir la huella de carbono de manera más eficiente.

Identificar cómo las acciones individuales y colectivas afectan la huella de carbono, fomenta prácticas sostenibles y puede sugerir cambios viables y efectivos en el estilo de vida. Aumentar la conciencia sobre la responsabilidad individual y colectiva en la reducción de la huella de carbono promueve una cultura de sostenibilidad. Finalmente, el conocimiento profundo de estos factores puede inspirar nuevas ideas y soluciones innovadoras para abordar los problemas ambientales de manera más holística y efectiva. En resumen, este análisis es fundamental para entender y mejorar nuestras interacciones con el planeta, diseñar políticas efectivas y promover un futuro sostenible.

El objetivo principal es identificar el impacto de variables independientes como el sexo, los hábitos ecológicos y sustentables de vida, los conocimientos acerca del medio ambiente y antecedentes educativos sobre la variable dependiente, el Dióxido de Carbono equivalente, generado por cada individuo.

Para lograr eso, se ha diseñado un enfoque metodológico riguroso que comprende las siguientes etapas: recolección de datos, procesamiento y análisis categórico de los datos, identificación de variables significativas.

La recolección de datos de la variable dependiente se ha realizado a partir de una calculadora de huella de carbono personal desarrollada por la Dirección de Sustentabilidad, Ambiente y Cambio Climático del Ministerio de Agroindustria (2018), asegurando la calidad y relevancia de los datos recopilados. Los datos referentes a las variables independientes fueron obtenidos por medio de un cuestionario de preguntas cerradas, respecto a la huella de carbono y el medio ambiente.

Posteriormente, el procesamiento incluye la limpieza de datos y la codificación de variables categóricas para garantizar la adecuación del conjunto de datos al análisis estadístico y la interpretación de los datos en el contexto del impacto de las acciones y la educación en el medio ambiente y la huella de carbono.

Para el cálculo de la huella de carbono de los alumnos de la facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Campus Tampico, se utilizó una calculadora desarrollada por la Dirección de Sustentabilidad, Ambiente y Cambio Climático del Ministerio de Agroindustria en el año 2017. Esta calculadora presenta de manera sencilla el indicador de la huella de carbono y permite estimar rápidamente la huella de carbono personal.

Después de familiarizarse con la herramienta, en pocos minutos, el usuario podrá conocer la cantidad de Gases de Efecto Invernadero medidos en CO_{2e}, equivalente que se emiten a la atmósfera como resultado de sus actividades cotidianas (Manual de Aplicación de la Huella de Carbono, 2018).

Recolección de datos de conocimientos, actitudes y prácticas.

Para recopilar información sobre los conocimientos, actitudes y prácticas de los docentes y estudiantes, se elaboró un cuestionario compuesto por una serie de preguntas cerradas relacionadas con la huella de carbono. El cuestionario consta de 27 reactivos. Las 4 iniciales consisten en datos generales:

1. Resultado de la huella de carbono obtenido por la calculadora, medido en CO_{2e}
2. Sexo del individuo.
3. ¿Te interesa el tema de la Huella de Carbono y el Medio Ambiente?
4. ¿Has cursado ya la materia de Medio Ambiente en tu retícula universitaria?

Seguidos de tres secciones que están conformadas respectivamente por 8 reactivos de conocimiento, 7 reactivos de actitudes y 8 reactivos de prácticas.

Resultados.

Para estimar la huella de carbono personal se empleó la calculadora y se obtuvo la cantidad de gases de efecto invernadero emitidas por cada participante. En la Figura 1 se pueden observar la cantidad de alumnos que generan toneladas de CO_{2e} en distintos rangos determinados. En la tabla se muestran el promedio de emisiones, emisión máxima y mínima registrada, para entender mejor la distribución cuantitativa de los datos.

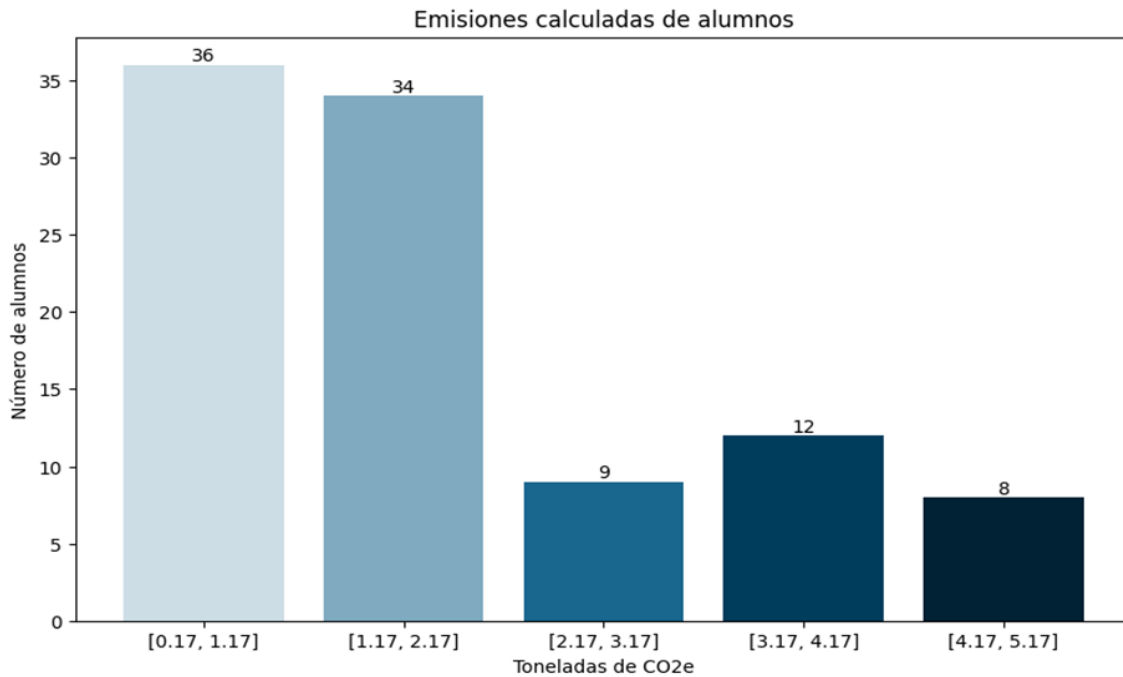


Figura 1. Rangos estimados de toneladas de CO_{2e} emitidos por los participantes.

Fuente: Elaboración propia (2024).

La huella de carbono per cápita en México en 2019 fue de aproximadamente 3.9 toneladas métricas de CO₂ al año según datos de Country Economy, 2021.

Poco más del 80% está por debajo del promedio; esto revela que los estudiantes de la universidad por sus actividades no son un grupo prioritario a la hora de atender el cambio climático por su huella de carbono.

Tabla 1. Emisiones promedio, máxima y mínima obtenidas.

	kgCO _{2e}	tCO _{2e}
Promedio	1,783.84	1.79
Máximo	5,087.28	5.09
Mínimo	165.99	0.17

Fuente: Elaboración propia (2024).

El promedio de dióxido de carbono (CO₂), que una persona genera, puede variar según diferentes factores, incluyendo el estilo de vida, el uso de energía, el transporte y otros hábitos.

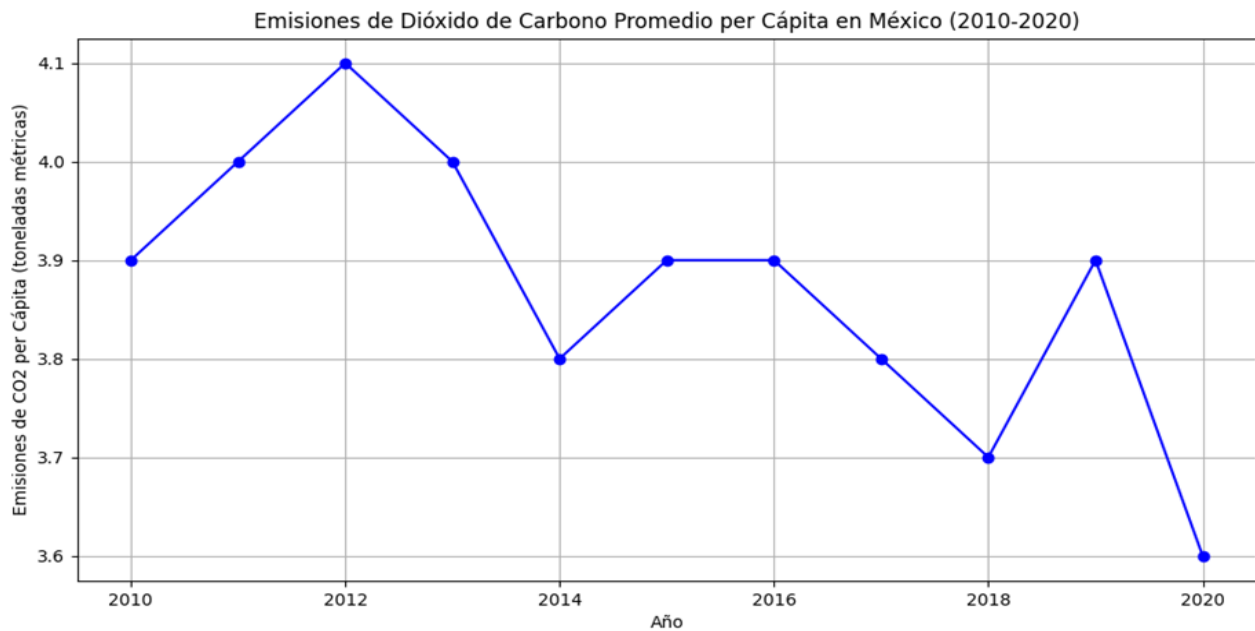


Figura 2. Emisiones de Dióxido de Carbono Promedio per cápita en México (2010-2020).

Fuente: Elaboración propia (2024) de (Country Economy, 2021).

Esto incluye todas las emisiones de CO₂ asociadas con el consumo de energía, el transporte, la producción de bienes y servicios, entre otros factores. Por lo que se observa en la Tabla 1, el promedio de emisiones registradas entre estudiantes está por debajo del promedio per cápita del año 2019, los datos obtenidos contienen picos importantes que sobrepasan o están muy por debajo del promedio per cápita, llegando hasta 5.09 toneladas de CO_{2e} y bajando tan drásticamente como a 0.17 toneladas. En la figura 2, el año 2020 incluso se mantiene por debajo del promedio per cápita.

En las figuras 3, 4 y 5, se presentan los resultados del cuestionario aplicado, en él los encuestados afirman tener conocimientos sobre el tema de la huella de carbono.

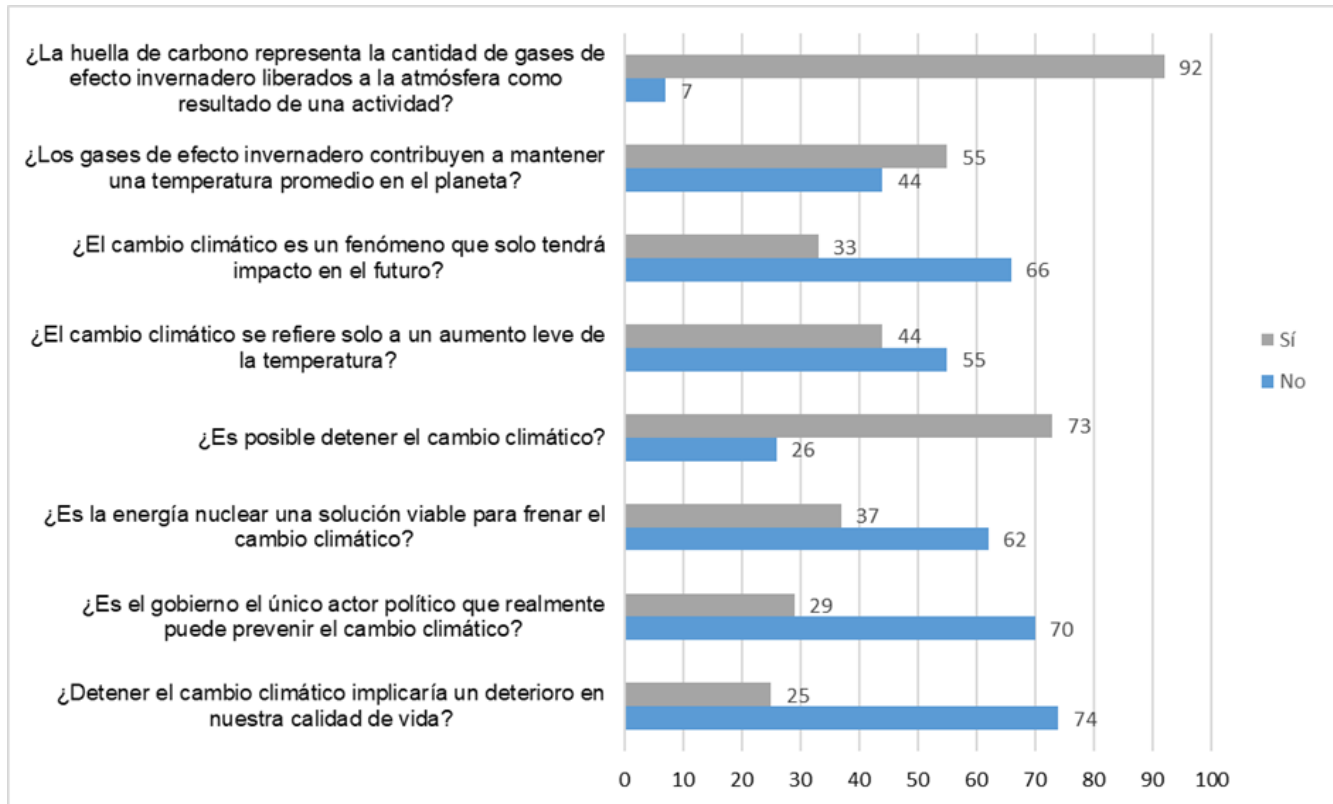


Figura 3. Resultados de la sección “Conocimientos” del cuestionario aplicado.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Esta gráfica representa respuestas a preguntas relacionadas con el cambio climático y las percepciones de las personas sobre temas clave, como la huella de carbono, los gases de efecto invernadero y las posibles soluciones. Aquí está un análisis de cada sección.

En la sección de “conocimientos”, la mayoría entiende que la huella de carbono se refiere a los gases liberados por actividades humanas. Existe una división, aunque más de la mitad reconoce el papel de estos gases en la regulación de la temperatura terrestre.

Una mayoría significativa entiende que el cambio climático ya está ocurriendo y no es solo un problema futuro. Una mayoría discreta reconoce que el cambio climático abarca más que un simple aumento leve de temperatura.

Predomina el optimismo sobre la posibilidad de detener completamente el cambio climático. La mayoría no considera la energía nuclear como una solución viable, y al mismo tiempo, la mayoría opina que el gobierno no es el único actor capaz de prevenir el cambio climático, implicando la responsabilidad compartida con otros actores.

La mayoría cree que combatir el cambio climático no necesariamente afectará negativamente la calidad de vida. La gráfica muestra que hay un buen nivel de conocimiento sobre el cambio climático entre los encuestados, aunque persisten ciertas percepciones erróneas o divisiones de opinión, especialmente sobre temas como el rol de los gases de efecto invernadero, la viabilidad de soluciones como la energía nuclear y la posibilidad de detener completamente el cambio climático.

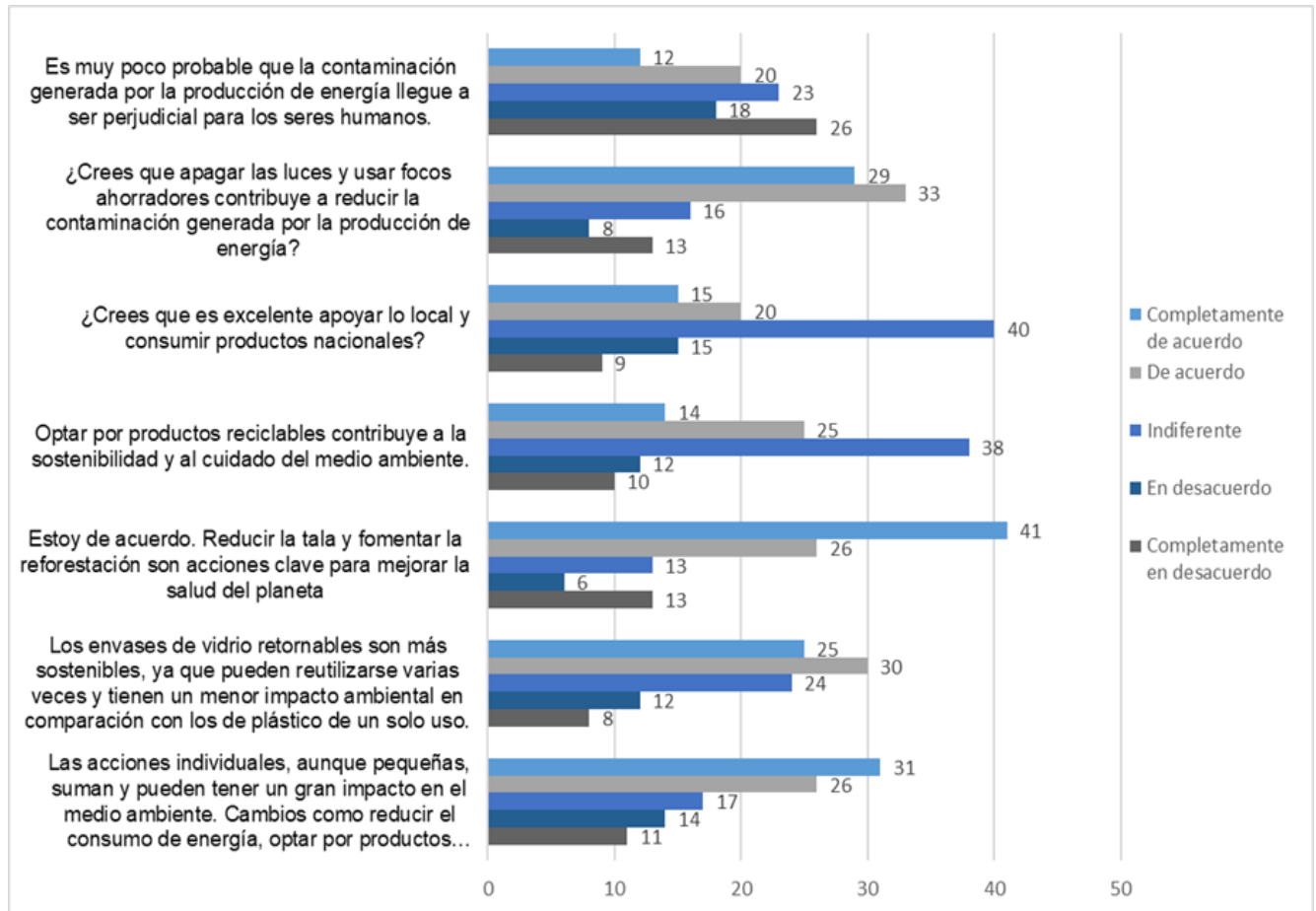


Figura 4. Resultados de la sección “Actitudes” del cuestionario aplicado.

Fuente: Elaboración propia (2024).

La figura 4 de “actitudes” aborda percepciones relacionadas con la producción de energía, sostenibilidad, apoyo al consumo local, y acciones individuales. A continuación, se analiza cada enunciado con base en los porcentajes.

A la pregunta, es muy poco probable que la contaminación generada por la producción de energía llegue a ser perjudicial para los seres humanos. La mayoría está en desacuerdo y completamente en desacuerdo. Lo que refleja un entendimiento generalizado de que la contaminación por producción de energía sí afecta la salud humana.

El apagar las luces y usar focos ahorradores contribuye a reducir la contaminación generada por la producción de energía, la mayoría está completamente de acuerdo, habiendo un reconocimiento claro de que estas acciones ayudan a reducir la contaminación.

En apoyar lo local y consumir productos nacionales, la mayoría se encuentra completamente de acuerdo. Lo que se traduce en un fuerte apoyo a la economía local y al consumo de productos nacionales.

Optar por productos reciclables contribuye a la sostenibilidad y al cuidado del medio ambiente. La mayoría está completamente de acuerdo, y por tanto, los encuestados comprenden el valor de los productos reciclables en la sostenibilidad.

Estar de acuerdo en reducir la tala y fomentar la reforestación, acciones clave para mejorar la salud del planeta, en la mayoría existe un consenso sobre la importancia de estas acciones.

Los envases de vidrio retornables son más sostenibles, ya que pueden reutilizarse y tienen un menor impacto ambiental en comparación con los de plástico de un solo uso. En lo que la mayoría dice estar completamente de acuerdo, y por tanto, los envases retornables son valorados como una solución sostenible.

Las acciones individuales, aunque pequeñas, suman y pueden tener un gran impacto en el medio ambiente. Cambios como reducir el consumo de energía, y optar por productos reciclables, es donde la

mayoría dice estar completamente de acuerdo; por tanto, reconocen que las acciones individuales son relevantes para el cambio ambiental.

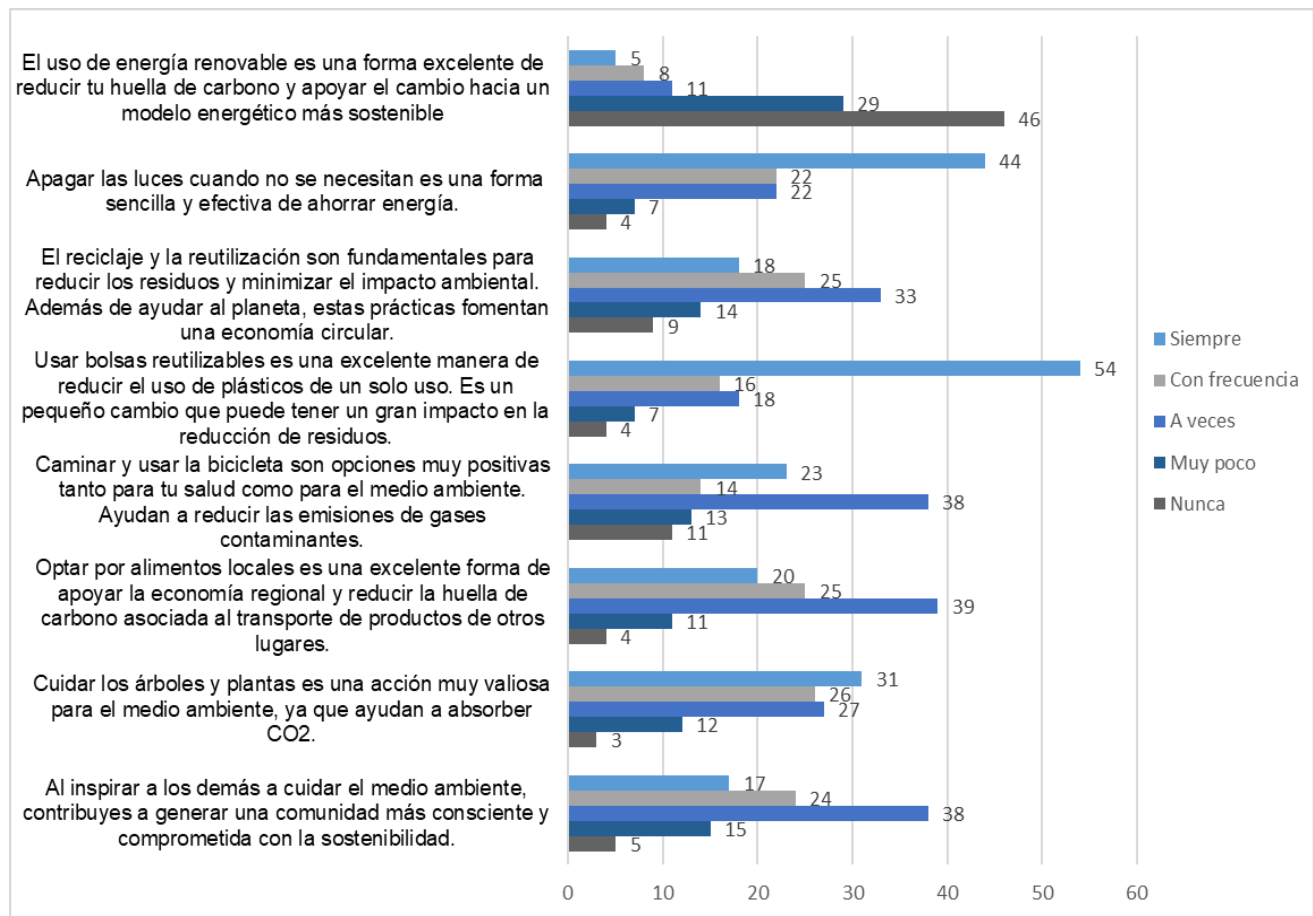


Figura 5. Resultados de la sección “Prácticas” del cuestionario aplicado.

Fuente: Elaboración propia (2024).

La figura 5, relacionada con “prácticas”, evalúa la frecuencia con la que las personas realizan prácticas sostenibles y acciones responsables hacia el medio ambiente. Aquí está el análisis de cada afirmación. El uso de energía renovable es una forma excelente de reducir tu huella de carbono y apoyar el cambio hacia un modelo energético más sostenible. La mayoría reconoce y adopta el uso de energía renovable como una solución sostenible.

Apagar las luces cuando no se necesitan es una forma sencilla y efectiva de ahorrar energía. Esta práctica está ampliamente implementada como una acción sencilla de ahorro energético.

El reciclaje y la reutilización son fundamentales para reducir los residuos y minimizar el impacto ambiental. Además de ayudar al planeta, estas prácticas fomentan una economía circular. Aunque la mayoría recicla y reutiliza, existe una porción significativa que lo hace con menor frecuencia.

Usar bolsas reutilizables es una excelente manera de reducir el uso de plásticos de un solo uso. La mayoría (54%) por su respuesta refleja una de las prácticas más frecuentes, reflejando un compromiso fuerte con la reducción de plásticos.

Caminar y usar la bicicleta son opciones muy positivas tanto para la salud como para el medio ambiente, ayudan a reducir las emisiones de gases contaminantes, y aunque esta práctica es común, una parte relevante la realiza solo ocasionalmente (38%).

Optar por alimentos locales es una excelente forma de apoyar la economía regional y reducir la huella de carbono asociada al transporte de productos de otros lugares. Aquí el compromiso es significativo en apoyo al consumo de productos locales y podría ser mayor, de tener conciencia que la transportación de alimentos contribuye al consumo de combustibles fósiles, además de contar con políticas locales que contribuyan a la producción de alimentos en la zona.

Cuidar los árboles y plantas es una acción muy valiosa para el medio ambiente, ya que ayudan a absorber CO₂. Un tercio de la población cuida activamente la vegetación, aunque no es una práctica universal.

Al inspirar a los demás a cuidar el medio ambiente, se contribuye a generar una comunidad más consciente y comprometida con la sostenibilidad. Una mayoría responde influir positivamente en su entorno, promoviendo el cuidado ambiental.

CONCLUSIONES.

La actitud frente a los problemas ambientales parece la adecuada, aunque al mismo tiempo que reconocen problemas, suelen desconocer otros, por ejemplo, la producción de energía eléctrica como el principal problema de emisiones de CO₂, aunque la mayoría está pendiente de apagar la luz cuando no se usa; desconocen también que la transportación de alimentos es parte del problema ambiental, muy pocos reciclan, aunque en el cuidado de los bosques la mayoría está de acuerdo y reconocen que el uso del vidrio como envase retornable, es mejor opción que envasar con otras opciones.

La mitad de ellos tiene un conocimiento limitado, ya que solo saben que los gases de efecto invernadero contribuyen a mantener la temperatura del planeta; a pesar de ello, la mayoría reconoce que el cambio climático está ocurriendo.

En conclusión, las actitudes reflejan un consenso fuerte hacia el apoyo a prácticas sostenibles y al consumo responsable, con un entendimiento de que las acciones individuales y colectivas tienen un impacto significativo en la protección del medio ambiente. La mayoría está alineada con valores de sostenibilidad, apoyo a lo local y reducción de la contaminación.

En las prácticas de los encuestados, evidencian que las personas implementan muchas acciones sostenibles con regularidad, especialmente prácticas de cómo usar bolsas reutilizables, apagar luces y apoyar la energía renovable; sin embargo, algunas actividades, como el cuidado de plantas o caminar en lugar de usar transporte motorizado, son prácticas poco recurrentes. Esto refleja un avance importante hacia la sostenibilidad, aunque con oportunidades de mejora.

En la praxis, la energía que se consume es contaminante, hacen su parte al apagar la luz cuando no se emplea; una tercera parte de los encuestados reutiliza materiales para consumir menos, y aunque la mayoría tiene claro llevar su bolsa para las compras, muy pocos usan la bicicleta como medio de transporte, desconocen que es mejor consumir productos locales por el tema de la transportación, la

mayoría está de acuerdo en cuidar los árboles, aunque no asumen el liderazgo para concientizar a los pares.

Los conocimientos y las prácticas ambientales de los alumnos universitarios son menores a la actitud que presentan; por tanto, para aprovechar la circunstancia debería cuestionarse si los conocimientos ambientales en la forma de una materia que se imparte en el aula de clases es la medida adecuada o si un programa de acción que capitalice la actitud mostrada puede dar mejores resultados; se sabe, que la huella de carbono per cápita en México en el año 2019 fue de aproximadamente 3.9 toneladas métricas de CO₂ al año, y que más del 80% de los alumnos está por debajo de este promedio; esto revela que los estudiantes de la universidad por sus actividades no son un grupo prioritario a la hora de atender el cambio climático, considerando su huella de carbono, aun así se puede ampliar el estudio para identificar las variables significativas para atender y para tener en cuenta a la hora de impartir contenidos ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Alcántara, V., & Padilla, E. (2005). Análisis de las Emisiones de CO₂ y sus factores explicativos en las diferentes áreas del mundo. *Revista Económica Crítica*, 17-37
2. OECD. (2001). *OECD Environmental Outlook*. Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/9789264188563-en>.
3. Sabaliauskaitė, K., & Kliugaitė, D. (2014). Resource Efficiency and Carbon Footprint Minimization of Plastic Products. *Elektronika ir Elektrotechnika*, 25-34.
4. Torres, L. (2017). Huella de carbono y los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes y personal del nivel secundario sobre emisiones de gases de efecto invernadero. *Revista de Investigación Apuntes Universitario* Vol. 7, 54-63.

5. Monroy Núñez, J. (2012). Huella de Carbono: más allá de un instrumento de medición. Necesidad de conocer su impacto verdadero. IV Congreso Internacional Latina de Comunicación (págs. 1-17). Tenerife: Universidad de La Laguna.
6. Boon, H. (2014). Teachers and the communication of climate change science: a critical partnership in Australia. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1006 -1010.
7. Hassan, A., & Ismail, M. Z. (2011). The infusion of Environmental Education (EE) in chemistry teaching and students' awareness and attitudes towards environment in Malaysia. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 3404-3409.
8. Oncu, E., & Unluer, E. (2015). Environmental views and awareness of preschool teacher candidates. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2653 – 2657.
9. Cuello, A. (2003). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. *Estrategia Andaluza de Educación Ambiental*, 92-142.
10. González Gaudiano, E. J., & Meira Cartera, P. Á. (2020). Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles educativos*, 42(168), 157-174. Epub 09 de marzo de 2021. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>.
11. Dirección de Sustentabilidad, M. A. (2018). Manual de Aplicación de la Huella de Carbono. Buenos Aires: Ministerio de Agroindustria.
12. Country Economy. (2021). CO₂ Emissions Mexico. Obtenido de [countryeconomy.com](https://countryeconomy.com/energy-and-environment/co2-emissions/mexico): <https://countryeconomy.com/energy-and-environment/co2-emissions/mexico>

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **René Tinoco Mendiola.** Doctor en Medioambiente, Docente en Ingeniería Industrial y de Sistemas- Facultad de Ingeniería Tampico-Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Correo electrónico: rtinoco@docentes.uat.edu.mx

2. **Federico Gamboa Soto.** Doctor en Administración, Docente en Ingeniería Industrial y de Sistemas-Facultad de Ingeniería Tampico-Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Correo electrónico: gamsfe@docentes.uat.edu.mx
3. **Juan Enrique Bermea Barrios.** Doctor en Ciencias de la Computación, Docente en Ingeniería Industrial y de Sistemas-Facultad de Ingeniería Tampico-Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Correo electrónico: jbermea@docentes.uat.edu.mx
4. **Alejandro González Turrubiates.** Doctor en Ciencias de la Computación, Docente en Ingeniería Industrial y de Sistemas-Facultad de Ingeniería Tampico-Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Correo electrónico: agturrubiates@uat.edu.mx

RECIBIDO: 18 de enero del 2025.

APROBADO: 3 de marzo del 2025.