

El impacto ambiental del transporte en la huella ecológica personal de los estudiantes de una universidad del norte de Tamaulipas

The environmental impact of transportation on the personal ecological footprint of students at a university in northern Tamaulipas

Héctor Manuel Gil Vázquez¹ - ORCID: 0000-0002-2359-2489

Gloria Maricela Guerra Rodríguez^{2*} - ORCID:0000-000-7760-0712

Octavio Augusto Olivares Ornelas³ - ORCID: 0000-0001-6616-3046

Jesús Alejandro Guerra Ordóñez⁴ - ORCID: 0000-0002-4587-3214

Elvia Guadalupe Peralta Cerda⁵ - ORCID: 0000-0003-0770-2622

Catalina Vargas Ramos⁶ - ORCID: 0000-0001-5001-1128

RESUMEN

Introducción: El transporte constituye una de las principales fuentes de impacto ambiental debido al uso intensivo de combustibles fósiles y al incremento de la movilidad motorizada en contextos urbanos y universitarios. En este sentido, resulta pertinente evaluar cómo los hábitos de movilidad de los estudiantes influyen en su impacto ambiental individual. **Objetivo:** Analizar la relación entre el transporte utilizado por estudiantes universitarios y la Huella Ecológica Personal (HEP). **Metodología:** Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, diseño transversal, descriptivo y correlacional. La muestra estuvo conformada por 194 estudiantes de las licenciaturas en Seguridad, Salud y Medio Ambiente, Psicología y Enfermería de la UAMM-UAT. Para la recolección de datos se aplicó el cuestionario validado para calcular la Huella Ecológica (HE) de estudiantes universitarios mexicanos de Ibarra y Monroy (2014), adaptado al contexto local. Se calcularon estadísticos descriptivos por tipo de transporte y se utilizó la correlación de Pearson para analizar la asociación entre el medio de transporte y la HEP total, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. **Resultados:** El transporte privado representó el principal contribuyente a la HEP, con un promedio de 0.68 hectáreas globales (hag), seguido del transporte público con 0.40 hag. La contribución del transporte correspondió al 37 % de la HEP total promedio. Se identificó una correlación positiva moderada entre el tipo de transporte utilizado y la HEP total ($r = 0.47$; $p < 0.01$), lo que indica que un mayor uso de transporte motorizado se asocia con un mayor impacto ecológico individual. **Conclusiones:** Los hábitos de movilidad de los estudiantes universitarios influyen de manera significativa en su impacto ambiental. El predominio del uso del automóvil particular incrementa la carga ecológica individual, lo que evidencia la necesidad de implementar estrategias institucionales orientadas a la movilidad sostenible y a la educación ambiental, en concordancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 13: Acción por el Clima.

Palabras clave: huella ecológica; transporte; sostenibilidad; impacto ambiental.

ABSTRACT

Introduction: Transportation is recognized as one of the main sources of environmental pollution due to the intensive use of fossil fuels and the increase in motorized mobility in urban and university settings. In this context, it is necessary to assess how students' mobility habits influence their individual environmental impact. **Objective:** To analyze the relationship between the means of transportation used by university students and their impact on the personal ecological footprint (PEF). **Methodology:** A quantitative, descriptive, cross-sectional, and correlational study was conducted. The sample consisted of 194 students enrolled in the undergraduate programs of Safety, Health and Environment, Psychology, and Nursing. The validated instrument developed by Ibarra and Monroy (2014), adapted to the Mexican context, was applied to estimate the PEF. Mean values were calculated according to the type of transportation used, and a correlation analysis was performed to determine the association between transportation mode and total ecological impact. **Results:** The findings show that private transportation represents the main contributor to the increase in the PEF, with an average of 0.68 global hectares (gha), followed by public transportation with 0.40 gha. The average ecological footprint attributed to transportation was 1.35 gha, accounting for 37% of the total PEF. A moderate positive correlation was identified between the type of transportation used and the total ecological footprint, indicating that greater use of motorized transportation is associated with higher individual environmental impact. **Conclusion:** Students' mobility habits significantly influence environmental

1 Maestro en gestión ambiental, Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros, Universidad Autónoma de Tamaulipas. 2* Doctora en ciencias de enfermería, Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros, Universidad Autónoma de Tamaulipas y Autor de correspondencia, ggueerra@docentes.uat.edu.mx. 3 Maestro en docencia, Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros, Universidad Autónoma de Tamaulipas. 4 Doctor en ciencias de enfermería, Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros, Universidad Autónoma de Tamaulipas. 5 Maestra en ciencias de enfermería, Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros, Universidad Autónoma de Tamaulipas. 6 Doctora en educación, Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros, Universidad Autónoma de Tamaulipas



sustainability within the university context. The predominance of private vehicle use increases individual ecological pressure and highlights the need to promote institutional and educational strategies aimed at fostering sustainable mobility practices. These results are aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 13: Climate Action.

Keywords: Ecological Footprint; transportation; environmental impact; sustainable development.

INTRODUCCIÓN

El incremento sostenido de la presión humana sobre los ecosistemas ha intensificado el interés por desarrollar indicadores que permitan evaluar el impacto ambiental asociado a los patrones de consumo. En este contexto, la HE se ha consolidado como una de las herramientas más utilizadas para estimar la demanda de recursos naturales y la generación de residuos en relación con la biocapacidad del planeta (Wackernagel & Rees, 1996; Chambers et al., 2000). Su aplicación permite traducir el consumo humano en unidades comparables de superficie biológicamente productiva, lo que facilita el análisis del impacto ambiental a escala individual y colectiva (Borucke et al., 2013).

En el ámbito universitario, la evaluación de la HEP ha cobrado relevancia como un recurso metodológico para identificar hábitos cotidianos que inciden de manera directa en la sostenibilidad ambiental. Diversos estudios coinciden en que las principales contribuciones a la HEP provienen de actividades relacionadas con la alimentación, el consumo energético y, de manera particular, el transporte (Niccolucci et al., 2011; Gutiérrez & Villanueva, 2022). La movilidad basada en el uso de combustibles fósiles representa uno de los factores más críticos del impacto ambiental, debido a su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero y a la degradación de la calidad del aire (INECC, 2021; SEMARNAT, 2022).

La problemática del transporte ha sido ampliamente documentada en contextos urbanos y metropolitanos, donde la dependencia del automóvil particular y la limitada adopción de alternativas de movilidad sostenible incrementan de manera significativa la presión ambiental (CEPAL, 2018). Esta situación resulta especialmente relevante en países de América Latina, donde el crecimiento del parque vehicular y la insuficiente infraestructura de transporte sustentable constituyen desafíos persistentes para la mitigación del cambio climático.

En los últimos años, organismos internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático han enfatizado la necesidad de reducir las emisiones asociadas al sector transporte como parte de las estrategias para enfrentar el calentamiento global y avanzar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente el ODS 13: Acción por el Clima (PNUD,



2024). En este marco, las instituciones de educación superior desempeñan un papel estratégico, no solo por su función formativa, sino también por su capacidad para generar conocimiento aplicado y promover prácticas ambientales responsables entre la población estudiantil.

Estudios realizados en contextos universitarios de México y América Latina han evidenciado que el transporte representa una proporción significativa de la HE estudiantil, especialmente en campus ubicados en zonas urbanas con alta dependencia del automóvil particular (Guerra & Rincón, 2018; Mata, 2019; Pinedo et al., 2023). Sin embargo, a pesar de estos avances, existe una limitada evidencia empírica a nivel local que analice de manera específica la relación entre los medios de transporte utilizados por estudiantes universitarios y su contribución a la HEP, particularmente en regiones del noreste de México.

En el estado de Tamaulipas, la movilidad estudiantil se caracteriza por una marcada dependencia del transporte motorizado privado, asociada a factores como la dispersión urbana, la limitada infraestructura ciclista y la percepción de inseguridad en el uso de medios alternativos. No obstante, son escasos los estudios que cuantifiquen el impacto ambiental de estos patrones de movilidad en poblaciones universitarias, lo que dificulta el diseño de estrategias institucionales orientadas a la sostenibilidad.

Ante este vacío de información, el objetivo del presente estudio es analizar la relación del transporte utilizado por estudiantes universitarios de la UAMM-UAT y la HEP, con el propósito de generar evidencia que apoye la formulación de estrategias de movilidad sostenible en el ámbito universitario.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de corte transversal y alcance correlacional, cuyo propósito fue analizar la relación entre el transporte utilizado por estudiantes universitarios y su HEP.

La naturaleza transversal permitió la recolección de la información en un único momento del ciclo escolar, mientras que el alcance correlacional posibilitó examinar la asociación estadística entre las variables de interés, sin manipulación deliberada de las mismas.



Población, muestra y muestreo

La población estuvo conformada por estudiantes matriculados en la Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAMM-UAT), pertenecientes a las licenciaturas en Seguridad, Salud y Medio Ambiente, Psicología y Enfermería.

La muestra se integró por 194 estudiantes universitarios, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando criterios de accesibilidad y disponibilidad durante el periodo de recolección de datos. Se incluyeron estudiantes que se encontraban inscritos en alguna de las licenciaturas mencionadas y que aceptaron participar de manera voluntaria en el estudio.

Se excluyeron aquellos estudiantes que se encontraban realizando prácticas profesionales o estancias académicas fuera del campus durante el periodo de aplicación, así como los cuestionarios incompletos o con respuestas inconsistentes.

Instrumentos

Para la recolección de la información se utilizó una cédula de datos personales, seguida del “Cuestionario para calcular la HE de Estudiantes Universitarios Mexicanos”, desarrollado por Ibarra y Monroy (2014), instrumento que ha sido previamente validado y empleado en estudios realizados en población universitaria mexicana.

El cuestionario está conformado por 30 ítems, organizados en cuatro dimensiones: transporte, energía, alimentación y forestal. Para los fines del presente estudio se analizó exclusivamente la dimensión de transporte, la cual incluye reactivos relacionados con el tipo de medio de traslado utilizado, la frecuencia de uso y aspectos asociados al consumo energético derivado de la movilidad cotidiana.

El instrumento presenta evidencia previa de validez de contenido y consistencia interna, reportada por sus autores originales, lo que respalda su utilización para la estimación del impacto ambiental asociado a los hábitos de transporte en contextos universitarios.

Procedimiento de recolección de datos

La aplicación del instrumento se llevó a cabo de manera presencial en aula, en las instalaciones de la UAMM-UAT, durante el periodo comprendido entre agosto y diciembre de 2024. Antes de la aplicación, se explicó a los participantes el objetivo del estudio, se garantizó la confidencialidad de la información y se solicitó la firma de un consentimiento informado.



Los cuestionarios fueron aplicados bajo condiciones estandarizadas, asegurando que todos los participantes recibieran las mismas instrucciones y tiempo suficiente para responder.

Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló conforme a los principios éticos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Salud, 1988), así como a los lineamientos institucionales de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

La participación fue voluntaria y anónima, no se recolectaron datos sensibles ni identificadores personales, y el riesgo para los participantes se consideró mínimo, dado que el instrumento aplicado no implicó intervenciones físicas ni psicológicas.

Análisis de datos

Los datos recolectados fueron capturados y analizados mediante el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 22. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de las variables para caracterizar el comportamiento de los datos. Posteriormente, se evaluó la normalidad de las distribuciones mediante las pruebas de Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk.

Dado que las variables cumplieron con los supuestos de normalidad y nivel de medición requerido, se utilizó la correlación de Pearson para analizar la relación entre el tipo de transporte, codificado numéricamente según la categoría reportada por los participantes, y la HEP. El nivel de significancia estadística se estableció en $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS

En primer lugar, se realizó una caracterización general de la muestra. El estudio incluyó a 194 estudiantes universitarios de la Unidad Académica Multidisciplinaria Matamoros de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, pertenecientes a las licenciaturas en Seguridad, Salud y Medio Ambiente, Psicología y Enfermería, con una media de edad de 20 años (Tabla 1).



Tabla 1

Perfil sociodemográfico

Reactivo	f	%
Genero		
Masculino	61	31.4
Femenino	133	68.6
Carrera		
Licenciatura en seguridad, salud y medio ambiente.	27	13.9
Licenciatura en enfermería.	80	41.2
Licenciatura en psicología.	87	44.8
Trabajo		
No	117	60.3
Si	77	39.7

Nota: n= 194 estudiantes

El análisis descriptivo mostró que el transporte constituye uno de los componentes con mayor contribución a la HEP de los estudiantes evaluados. La HEP promedio total fue de 1.35 hectáreas globales (hag), de las cuales 37 % correspondió a los hábitos de movilidad.

Respecto al tipo de transporte utilizado, el automóvil particular fue el medio de traslado más reportado, con 55 % de uso, lo que se asoció con una contribución promedio de 0.68 hag a la HEP individual. El transporte público representó el segundo medio más utilizado (30 %), con una contribución promedio de 0.40 hag. Otros medios de transporte, como motocicleta (9 %) y caminata (6 %), presentaron valores de contribución menores en comparación con los medios motorizados principales (véase Tabla 2).



Tabla 2

Tipos de transporte utilizados por los estudiantes universitarios y su contribución estimada a la HEP.

Tipo de transporte	Porcentaje de uso	Contribución estimada a la hep (hag)
Automóvil particular	55 %	0.68
Transporte público	30 %	0.40
Motocicleta	9 %	0.15
Caminata (a pie)	6 %	0.08

Nota. n= 194 estudiantes universitarios. Fuente: Cuestionario para Calcular la Huella Ecológica de Estudiantes Universitarios Mexicanos. hag = hectáreas globales.

En el análisis inferencial, después de aplicar la prueba de normalidad y confirmar que la variable presentó una distribución normal, se utilizó la correlación de Pearson. Se encontró una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa entre el tipo de transporte utilizado y la HEP total ($r = 0.47$, $p < .001$), lo que indica una relación directa entre ambas variables. La variable “tipo de transporte” fue codificada de acuerdo con el medio de traslado empleado por los estudiantes. El análisis por licenciatura mostró un comportamiento similar, ya que los valores de HEP asociados al uso del automóvil no presentaron diferencias relevantes entre las carreras evaluadas. (véase Tabla 3).

Tabla 3

Correlación de Pearson entre el tipo de transporte y la huella ecológica personal total

Variables	r de Pearson	p (bilateral)
Tipo de transporte – HEP total	0.47	< .001

Nota. r= 194 estudiantes universitarios. Correlación significativa al nivel $p < .01$.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio evidencian que el transporte constituye uno de los principales componentes en la HEP de los estudiantes universitarios, al representar el 37 % del impacto total. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas que señalan la movilidad motorizada como uno de los factores con mayor contribución al deterioro ambiental en contextos



urbanos y educativos, particularmente cuando predomina el uso del automóvil particular (Sánchez-Martínez, 2021).

En el contexto de la UAMM-UAT, el automóvil particular se identificó como el medio de transporte más utilizado, lo que se reflejó en una mayor contribución a la HEP individual (0.68 hag). Este comportamiento coincide con lo reportado en estudios realizados en poblaciones universitarias del norte de México, donde el uso frecuente del vehículo privado se asocia con valores elevados de HE derivados del consumo de combustibles fósiles y de las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (Sánchez-Martínez, 2021; Ibarra & Monroy, 2014). La similitud de los rangos observados refuerza la consistencia metodológica y la comparabilidad de los resultados arrojados en el presente estudio.

Al contrastar estos hallazgos con investigaciones desarrolladas en otros contextos latinoamericanos, se identifica un patrón coincidente. Cedeño y Cruz (2024) reportan que la movilidad urbana motorizada, particularmente a través del transporte público y privado, constituye una de las principales fuentes de emisiones de CO₂ equivalente en la ciudad de Jipijapa. Este estudio se enfoca en una escala urbana y no en el cálculo directo de HEP, sus resultados son congruentes con los hallazgos del presente trabajo al evidenciar que los sistemas de transporte motorizado continúan siendo responsables de una proporción significativa del impacto ambiental asociado a la movilidad.

De manera similar, Hernández et al. (2023) señalan que en la zona metropolitana de San Luis Potosí las fuentes móviles, especialmente el automóvil particular, generan la mayor proporción de contaminantes atmosféricos. Aunque su análisis se centra en emisiones y no en hectáreas globales, ambos enfoques convergen en señalar la dependencia del transporte motorizado como un factor determinante del impacto ambiental. Esta coincidencia resulta relevante, ya que en el presente estudio el uso del automóvil se asoció con los valores más altos de HEP entre los estudiantes universitarios, independientemente de la licenciatura cursada.

Asimismo, la revisión realizada por Muñoz et al. (2021) documenta que el crecimiento acelerado del parque vehicular en América Latina ha intensificado las emisiones de contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero. Aunque los indicadores empleados difieren de los utilizados en la HE, la relación subyacente es consistente: a mayor dependencia de vehículos motorizados, mayor impacto ambiental. Este planteamiento se ve respaldado por la correlación positiva moderada encontrada en este estudio entre el transporte utilizado y la HEP



total ($r = 0.47$; $p < 0.01$), lo que confirma que los hábitos de movilidad influyen de manera significativa en el impacto ecológico individual.

Los resultados también se relacionan con lo expuesto por Pérez-López et al. (2021), quien señala que en ciudades latinoamericanas la combinación de transporte público motorizado, deficiencias en el mantenimiento vehicular y el uso de combustibles de baja calidad contribuye de manera importante a la contaminación atmosférica. Aunque el contexto universitario difiere del metropolitano, ambos escenarios comparten un elemento común: la movilidad motorizada continúa siendo un factor crítico en la generación de impactos ambientales, tanto a escala colectiva como individual.

En conjunto, la evidencia analizada permite afirmar que los patrones de movilidad basados en el uso de vehículos motorizados representan una problemática ambiental persistente en distintos contextos. Los resultados obtenidos en la población universitaria evaluada confirman que esta tendencia también se manifiesta a nivel individual, lo que resalta la necesidad de impulsar estrategias de movilidad sustentable dentro de las instituciones de educación superior como una vía para reducir la HE personal y fomentar prácticas ambientales responsables entre los estudiantes.

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar sus resultados. En primer lugar, se empleó un muestreo no probabilístico, lo cual restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a la totalidad de la población universitaria. En segundo término, la muestra se circunscribió a la UAMM-UAT, por lo que los patrones de movilidad y los valores de la HEP observados pueden diferir en otras instituciones o regiones con características sociodemográficas y de infraestructura distintas. La información se obtuvo mediante el instrumento de autorreporte, lo que implica la posible presencia de sesgos asociados a la percepción, memoria o deseabilidad social de los participantes. Estas limitaciones no invalidan los resultados, pero sí sugieren la conveniencia de interpretar los hallazgos con cautela y de ampliar futuras investigaciones a muestras probabilísticas, multicéntricas y con métodos complementarios de verificación objetiva.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio permiten concluir que el transporte privado constituye el medio de desplazamiento predominante entre los estudiantes universitarios evaluados, lo cual



se asocia con un incremento significativo de la HEP. En particular, la variable transporte se identificó como un componente crítico de la HEP total, al aportar en promedio el 37 % del impacto ambiental individual.

Asimismo, se evidenció la existencia de una correlación positiva moderada entre el tipo de transporte utilizado y el valor total de la HEP, lo que confirma que los hábitos de movilidad influyen de manera directa en el impacto ambiental generado por los estudiantes. Este hallazgo resalta la relevancia de la movilidad cotidiana como un factor determinante en la evaluación del impacto ecológico a nivel individual dentro del contexto universitario.

A partir de estos resultados, se pone de manifiesto la pertinencia de considerar la movilidad sustentable como un eje estratégico en las políticas ambientales institucionales, particularmente mediante acciones orientadas a la sensibilización ambiental y al fomento de alternativas de transporte de menor impacto. En este sentido, los hallazgos del estudio aportan evidencia empírica que puede servir de base para el diseño de iniciativas universitarias orientadas a la mitigación del impacto ambiental y al fortalecimiento de los compromisos institucionales en materia de sostenibilidad y acción climática.

Finalmente, se reconoce la necesidad de desarrollar futuras investigaciones que amplíen el análisis a otras poblaciones universitarias, incorporen diseños longitudinales y evalúen la efectividad de intervenciones orientadas a la reducción de la HEP, a fin de fortalecer la toma de decisiones en materia de sostenibilidad y acción climática

REFERENCIAS

- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Larson, J. y Galli, A. (2013). Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. *Ecological Indicators*, 24, 518–533. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.08.005>
- Cedeño, A. J. y Cruz, B. (2024). Huella de carbono del servicio de transporte urbano público en la ciudad de Jipijapa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(6), 4560–4575. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15176
- Chambers, N., Simmons, C. y Wackernagel, M. (2000). *Sharing nature's interest: Ecological footprints as an indicator of sustainability*. Earthscan. <https://doi.org/10.4324/9781315870267>



- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe* (Rev. 3, LC/G.2681-P/Rev.3). Naciones Unidas.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40155>
- Guerra, J. y Rincón, I. (2018). Cálculo de la huella ecológica. *Luna Azul*, (46), 3–19.
<https://doi.org/10.17151/luaz.2018.46.2>
- Hernández, C. N., Ávila, A. y Cerda, D. G. (2023). Impacto de la movilidad urbana en la calidad del aire de la zona metropolitana de San Luis Potosí, México. *Revista de Ciencias Ambientales*, 57(1), 1–27. <https://doi.org/10.15359/rca.57-1.8>
- Ibarra-Cisneros, J. M. y Monroy-Ata, A. (2014). Cuestionario para calcular la huella ecológica de estudiantes universitarios mexicanos y su aplicación en el Campus Zaragoza de la Universidad Nacional. *TIP. Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 17(2), 147–154. [https://doi.org/10.1016/S1405-888X\(14\)72089-](https://doi.org/10.1016/S1405-888X(14)72089-)
- INECC. (2021). *Inventario nacional de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero 1990–2019*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
https://unfccc.int/sites/default/files/resource/InventarioGEI_Mexico_1990_2019.pdf
- Mata, Y. (2019). Determinación de la huella ecológica de las carreras de ingeniería del área económico-administrativa de la Universidad Tecnológica de Nayarit. *Universo de la Tecnológica*, 12(1), 16–18.
https://www.researchgate.net/publication/391987948_Determinacion_de_la_Huella_Ecologica_de_las_Carreras_de_Ingenieria_del_area_Economico_Administrativa_de_la_Universidad_Tecnologica_de_Nayarit
- Pérez-López, R., Gómez-Salazar, M. y Torres-Hernández, J. (2021). *Movilidad urbana sostenible y su relación con la huella ecológica en estudiantes universitarios*. *Revista de Investigación Ambiental*, 13(2), 45–58. <https://doi.org/10.22201/ra.2021.13.2.567>
- Pinedo, S., Arévalo, Y., Ramírez, G., Silva, J., Alcedo, J., Bottoni, K. y Dextre, L. (2023). Estimación de la huella ecológica de los estudiantes de la universidad pública de Huacho, Perú. *Revista Ciencia Agraria*, 2(1), 7–17. <https://doi.org/10.35622/j.rca.2023.01.001>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2024). *Naturaleza, clima y tierra*.
<https://feature.undp.org/nature-climate-land/es/>



Sánchez-Martínez, D. V. (2021). La huella ecológica, un indicador de sustentabilidad. TEPEXI *Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 8(15), 16–17.

<https://doi.org/10.29057/estr.v8i15.5682>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2022). Informe del estado del medio ambiente en México.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/828742/Informe_Avance_y_Resultados_2022.pdf

Secretaría de Salud. (1988). *Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud*. Diario Oficial de la Federación.

https://www.cofepris.gob.mx/Transparencia/MarcoJuridico/Reglamentos/Reglamento_de_la_Ley_General_de_Salud_en_Materia_de_Investigacion_para_la_Salud.pdf

Wackernagel, M. y Rees, W. (1996). *Our ecological footprint: Reducing human impact on the Earth*. New Society Publishers.

https://www.tboake.com/2013/EF_Reading_Assignment_1of2.pdf

Conflicto de intereses: Que no han existido conflictos de intereses en la gestación y elaboración del manuscrito y, si pudiera haberlos por mediar financiación u otros apoyos, los autores se comprometen a declararlos en el apartado correspondiente.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

