

Caracterización del espacio físico y su relación con cuatro indicadores de la Huella Ecológica en el espacio del área de Matemáticas de la UAZ

Aleissa Itzel Balderas Bañuelos, Alejandra Dayane Reveles Magadan,
María Alejandra Moreno García

Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”
Unidad Académica de Ciencias Biológicas
Av. Preparatoria Col. Agronómica, Zacatecas, Zac. C.P. 98068

aleitbalderas93@hotmail.com

Resumen: La problemática ambiental está provocando un momento de crisis a nivel mundial. Por lo que decidimos llevar a cabo la implementación del estudio de la huella ecológica (HE) en la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAM-UAZ), para lograr optimizar recursos y determinar la generación de residuos. Por lo cual se realizó el diagnóstico de cuatro indicadores (energía, transporte, agua y residuos) de la HE y su correlación con el espacio físico, así mismo se contabilizaron los vehículos, a la población estudiantil, docentes y administrativos; se les aplicó una encuesta con esos cuatro rubros. Con esto nos percatamos que no se está llevando a cabo una gestión ambiental adecuada, área de oportunidad para ser más eficiente.

Palabras clave: Huella ecológica, Problemática ambiental, indicadores.

Abstract: The environmental problem is causing a moment of crisis worldwide. Therefore, we decided to carry out the implementation of the study of the ecological footprint (EF) in the Academic Unit of Mathematics of the University Autonomous of Zacatecas (UAM-UAZ), to optimize resources and determine the generation of waste. Therefore, the diagnosis of four indicators (energy, transport, water and waste) of the EF and their correlation with the physical space was carried out, likewise the vehicles, the student population, teachers and administrative staffs were counted; a survey was applied to them with those four items. With this we realize that adequate environmental management is not being carried out, an area of opportunity to be more efficient.

Keywords: Ecological footprint, environmental problem, indicators.

1. Introducción

La problemática ambiental es un fenómeno que ha impactado en la sociedad a diversos niveles, estamos en un momento crítico en el cual la humanidad debe elegir su futuro.

Las Universidades como instituciones de educación y formación profesional, tienen la responsabilidad de impulsar la cultura para la sostenibilidad no solo en el marco de sus estudiantes, docentes y trabajadores sino en la sociedad en general.

Es por ello que la HE se ha considerado como un instrumento para la labor educativa, pues permite que los estudiantes entiendan que los impactos ocasionados por sus hábitos de consumo van más allá de los estrechos límites de la escuela, familia, comunidad y estado en el que viven [1].

Para llevar a cabo todas estas aspiraciones, debemos tomar la decisión de vivir de acuerdo con un sentido de responsabilidad universal, así mismo identificándonos con toda la comunidad universitaria, al igual que con nuestras comunidades locales.

La *huella ecológica* se define como el “área de territorio ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una

población determinada con un nivel de vida específico de forma indefinida, sea donde sea que se encuentre esa área” [2].

La HE es un indicador ambiental que facilita dar a conocer estos impactos de forma clara y sencilla, motivo por el cual se considera una herramienta de educación ambiental.

Desde el punto de vista del impacto ambiental, una universidad se puede considerar como un sistema integrado dentro de su entorno, con entradas asociadas al consumo de recursos naturales: agua, materiales (construcción de edificios), papel y combustibles fósiles (energía eléctrica, energía calorífica, movilidad) y salidas (producción de residuos) [3].

Por ello decidimos implementar el estudio de la huella ecológica en la Unidad Académica de Matemáticas (UAM) con la finalidad de llevar a cabo un desarrollo sostenible y generar conciencia en la comunidad universitaria para así poder lograr optimizar recursos y determinar la generación de residuos que se generan.

Se elaboró un cuestionario para estimar la HE (en particular para la población universitaria). Dicho cuestionario se aplicó en la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAM-UAZ); con el fin de conocer su

HE de alimentación; HE de energía; HE de transporte y HE total y la relación de éstas variables con el semestre, edad y sexo de los estudiantes.

El diagnóstico de los indicadores de la huella ecológica en la UAM de la UAZ, permitirá que esta comunidad tenga un impacto menor en el medio ambiente.

El concepto (HE) se fundamenta sobre dos hechos que muestran las consecuencias de acciones y actividades en el planeta. En primer lugar, podemos medir la mayoría de los recursos que consumimos y los desechos que generamos. En segundo lugar, este consumo y generación de residuos se pueden traducir a las correspondientes áreas o territorios de los ecosistemas que cuentan con la capacidad de producción biológica y de absorción de impactos humanos.

La HE reconoce que el conocimiento humano está enfrentando graves dificultades, las hace más visibles y dirige la acción hacia una forma sustentable de vivir. Es obvio que reconocer el lado oscuro de la condición humana es a veces doloroso, evitarlo es una dulce tentación. Creemos que un primer paso para un mundo más sustentable es aceptar nuestra realidad ecológica y los desafíos socioeconómicos que ello implica [4].

En la figura 1 se demuestra todo aquello que utiliza o bien desecha la comunidad universitaria, lo cual daña en cierta medida al medio ambiente.

La HE es una herramienta que permite planificar la sustentabilidad; no sólo discute preocupaciones globales, como el deterioro ecológico y la desigualdad material, también vincula estas mismas preocupaciones a la toma de decisión individual e institucional es un instrumento para la toma de conciencia que contribuye a ayudar a desarrollar una comprensión común del problema y explorar las implicancias de soluciones alternativas. Como tal, puede ayudar a traducir la sustentabilidad a la planificación de la acción [5].

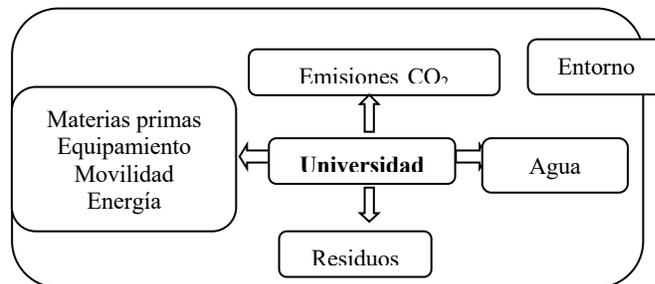


Fig. 1. Recursos utilizados y generados dentro de la universidad

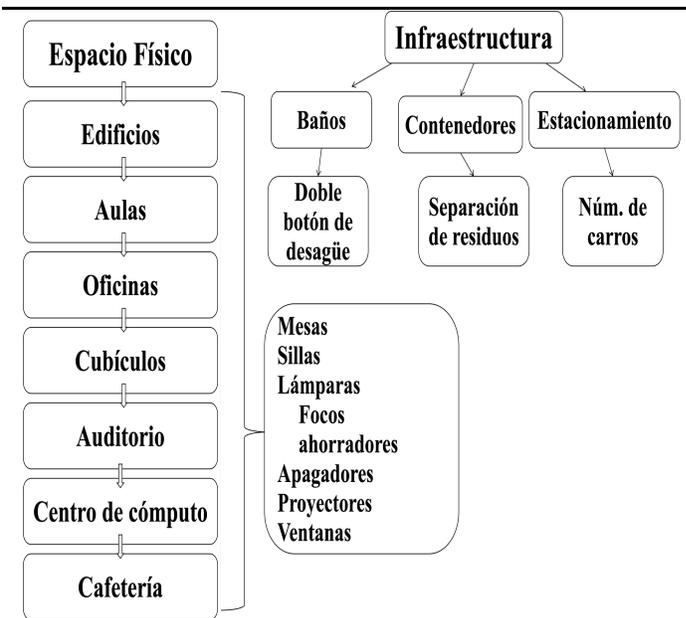


Fig. 2. Contabilización del espacio físico e infraestructura

Autores: Aleissa Balderas y Dayane Reveles

2. Material y métodos

La investigación se realizó del mes de Agosto a Octubre del 2016; durante este tiempo se procedió a llevar a cabo la caracterización del espacio físico, el conteo de la población de la UAM-UAZ, el conteo de los vehículos y por último la aplicación de encuestas. Todo esto con la finalidad de determinar y comparar los cuatro indicadores (energía, transporte, agua y residuos) de la huella ecológica de la Unidad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Como primera fase se procedió a realizar la caracterización del espacio físico de la Unidad en la figura 2 se muestra lo que se contabilizó.

En este proceso fue muy importante la ayuda de la directora de Matemáticas la Dra. Leticia Adriana Ramírez Hernández, ya que nos brindó el apoyo y nos proporcionó las medidas de cada área de la UAM-UAZ.

Para la segunda fase se procedió a realizar el conteo de los vehículos que se encontraban en ambos estacionamientos, los

cuales se encuentran aledaños a la institución y se tomó la decisión de contabilizarlos 3 veces a la semana.

Es cierto que los vehículos nos aportan muchas comodidades en cuanto al transporte; pero aún cuando los autos se encuentran estacionados, estos despiden CO₂ que daña la capa de Ozono.

Como tercera fase se procedió a realizar la contabilización de la población en la UAM; iniciando con la población estudiantil siendo este el sector mayoritario, y los cuales tienen una participación muy activa en la vida académica y ambiental dentro de la Unidad. La población académica de Matemáticas está conformada por 41 docentes, y la población administrativa la conforman 16 personas.

Como cuarta y última fase la aplicación de encuestas, se realizó la aplicación a un 10% de la población de la Unidad de Matemáticas; esto se dividió en dos partes fundamentales, la primera es el procesamiento de datos, en la cual el cuestionario consta de 36 preguntas en las que se incluyen 5 rubros principales: alimentación, transporte, agua, residuos y energía; y

la segunda es el análisis de los datos obtenidos, siendo encuestados en su mayoría alumnos, por vía electrónica; y para poder analizar la información obtenida de las encuestas, se utilizó Microsoft Excel, como una herramienta para realizar el análisis.

3. Resultados

3.1 Caracterización del espacio físico

Al momento de que se contabilizó el mobiliario para obtener un inventario final, se nos proporcionó las medidas de cada área de la UAM-UAZ las cuales se explican en la tabla 1 a continuación, la unidad cuenta con un edificio autónomo, dos edificios en común con la Unidad de Física que son la biblioteca y el auditorio, un estacionamiento común y una cancha.

En la contabilización del mobiliario nos arrojaron los siguientes datos que se muestran en la tabla 2, dejando claro que no se contabilizó la dirección, la sala de juntas, los 34 cubículos, la biblioteca y los laboratorios; sin embargo se puede hacer un aproximado del número de contenedores dándonos un total de 56 unidades. En este proceso también se fue registrando si la luz se encontraba encendida al igual que los cañones que se encuentran en las aulas y de igual manera el estado de los contenedores.

Al término del conteo obtuvimos estos resultados; las lámparas en su mayoría no cuentan con foco ahorrador y de igual manera los apagadores son seriados, la luz en algunas aulas se encontraba encendida a pesar de encontrarse vacías y por otro lado cada salón tiene entre 14 y 16 ventanas y con esto cuentan con una excelente luz natural que desaprovechan.

En la infraestructura tomamos en cuenta tres aspectos; el primero de ellos los baños, y en estos nos percatamos que ninguno cuenta con doble botón de desagüe, por lo cual son 15 litros de agua por descarga, generando así una gran pérdida de agua; referente a la luz las lámparas se encontraban encendidas, los focos no son ahorradores y los apagadores son seriados.

El segundo aspecto son los contenedores, es cierto que en cada aula, oficina y laboratorio se encuentra uno, más sin embargo no se cuenta con los necesarios; en las áreas comunes solo se encuentran ocho contenedores y solo estos son específicamente para la separación de residuos.

3.2 Conteo de los vehículos

Se procedió a realizar el conteo tres días a la semana en los dos estacionamientos aledaños a la UAM; en la figura 3 se muestra la concurrencia de los vehículos a través de las cuatro semanas en las que se contabilizó.

En la primera semana se contabilizaron 324 vehículos, en la segunda semana fueron 320, en la tercera semana fueron 259 y en la cuarta y última semana fueron 292. Dándonos un resultado final de 1,195 vehículos, con una media de 298.75.

Tabla 1. Edificios de la UAM-UAZ

Edificio A (dirección)	900 m ²
34 cubículos	
9 salones	
Oficinas administrativas	
Auditorio	
Cafetería	
Sala de juntas	
Centro de cómputo	
Área de laboratorios	200 m ²
Biblioteca y Auditorio	315 m ²
Estacionamiento	1750 m ²
Cancha	300 m ²

Tabla 2. Conteo general

Conteo General			
Mobiliario	Número	Mobiliario	Número
Mesas	74	Conectores	102
Sillas	326	Ventanas	274
Lámparas	70	Puertas	17
Apagadores	17	Focos	74
Cañón	16	Computadoras	31
Contenedores	27 + 56 = 83		

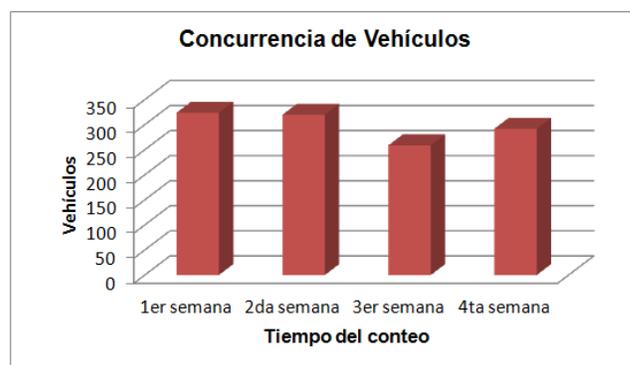


Figura 3. Concurrencia de vehículos

3.3 Contabilización de la población

La población estudiantil en el ciclo escolar 2016 tenía un total de 130 alumnos, 72 hombres y 58 mujeres, englobando a la licenciatura y ambas maestrías.

Por último la población administrativa son un total de 16 personas, 4 mujeres y 12 hombres; de igual manera de nos

comunico que hay personal que comparten con la unidad académica de física.

3.4 Encuestas

La encuesta se realizó a un 10% de la población (26 personas), en la cual se obtuvo mayor respuesta de la población estudiantil; ésta constó de treinta y seis preguntas con cinco rubros los cuales son alimentación, transporte, agua, residuos y energía, siendo estos últimos cuatro los indicadores de nuestro interés. A continuación se muestran 6 gráficas representativas en cada uno de los rubros (Figuras 3 a 8).

En su mayoría utilizan su vehículo, un 33% para llegar al centro educativo, y platicando con algunos jóvenes que cuentan con auto comentaron que no lo comparten.

Con respecto a los cestos de basura un 80% menciona que si son suficientes y un 20% respondió lo contrario, ya que piensan que deberían de haber más, en los lugares donde se concentra el mayor número de estudiantes entre clases.

En toda la unidad se encuentran encendidas las luces antes de comenzar las actividades de cada persona, nos pudimos dar cuenta al recorrer la unidad, y corroboramos esa misma información con la encuesta siendo una respuesta positiva del 69% de la población encuestada.

Los encuestados nos comentan en un 64% que las computadoras casi siempre se encuentran encendidas, corresponde a lo que nosotros observamos al momento de realizar el inventario.

En la Figura 7 se habla sobre el tiempo que falta el agua y lo que un 35% de las personas encuestadas contestaron es que semanalmente tienen ese problema, seguidas por un 31% que pasa mensualmente.

Todas las personas encuestadas comentaron que si cuentan con todos los servicios públicos.

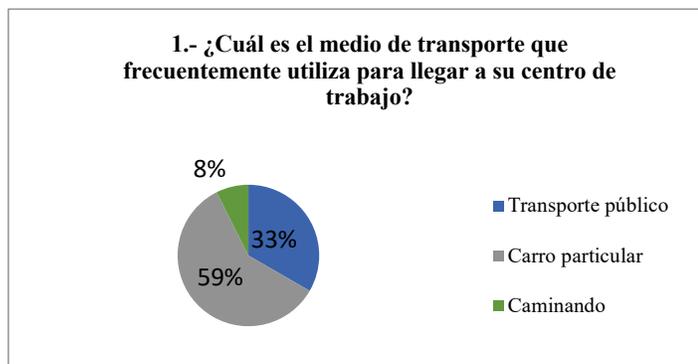


Figura 3. Medio de transporte

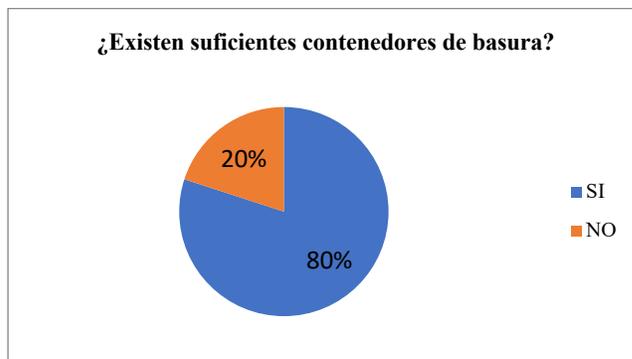


Figura 4. Medio de transporte

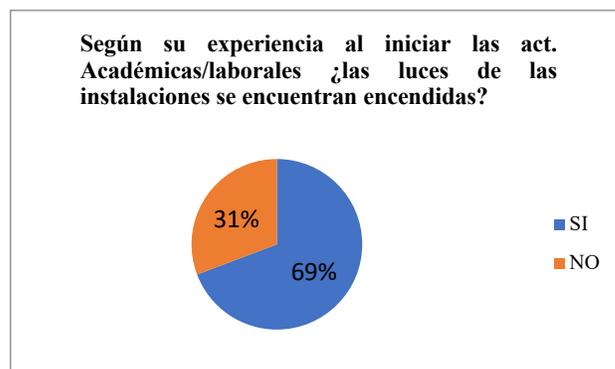


Figura 5. Encendido de la luz en las instalaciones

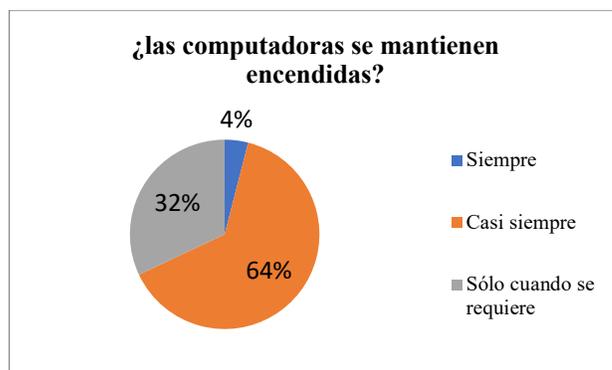


Figura 6. Encendido de las computadoras

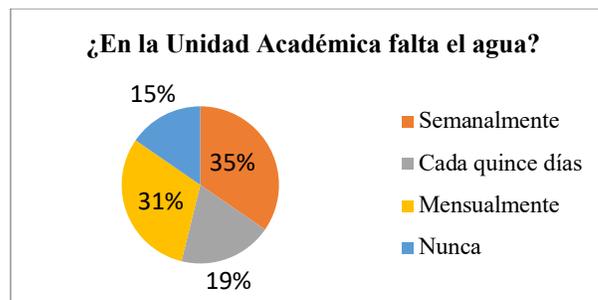


Figura 7. Falta de agua

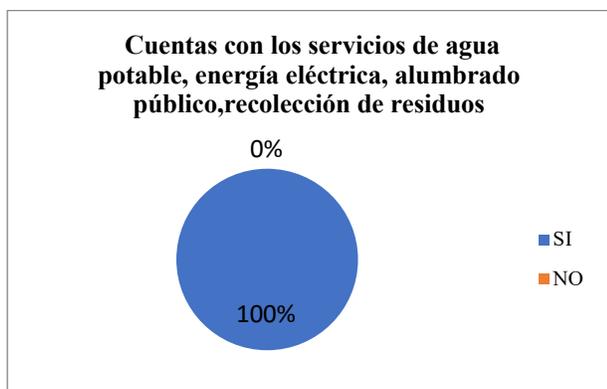


Figura 8. Servicios públicos

4. Discusión

Las universidades tienen un papel fundamental en el hecho de impulsar la cultura ambiental, principalmente de las personas que están más cercanas a esta, como lo es la comunidad universitaria en general; por lo cual se entrevistó a estudiantes, docentes y administrativos para conocer el uso de los recursos y residuos generados.

La HE evalúa un determinado modelo de vida, el cual desempeña una función en docencia e investigación y extensión todo esto es parte de una función de servicio que se brinda; la cual conlleva la utilización de la energía, el agua, el transporte y la generación de residuos y no se maneja una buena gestión ambiental.

La evaluación de los espacios físicos y servicios con los que cuenta la unidad son con el propósito de conocer el estado en que se encuentran y el funcionamiento que se les da, todo esto necesario para conocer el déficit ecológico con el que cuenta la Unidad Académica de Matemáticas.

Respecto a los estudios obtenidos mediante una serie de encuestas, observamos que en las instituciones de Ciencias Básicas no se está llevando a cabo una gestión ambiental adecuada, ya que no se da la separación de residuos de manera correcta ya que no cuentan con suficientes contenedores de basura, el manejo del agua y la energía eléctrica es inadecuada e ineficiente ya que al menos una vez por semana no cuentan con el servicio.

5. Conclusión

Respecto a los resultados que obtuvimos en cuanto a la aplicación de encuestas y con el inventario realizado, se puede observar claramente que no se está llevando a cabo una gestión ambiental adecuada, ya que desafortunadamente no se cuenta con la separación de residuos, existe una utilización inadecuada del agua y energía, utilización de unicel, la mayoría de los estudiantes utiliza como medio de transporte el camión público; por lo que se puede apreciar a través del estudio de la huella ecológica, que en una población pequeña el impacto que se tiene en el medio ambiente es significativo.

Tabla 3. Clasificación de residuos sólidos

CLASIFICACION DE RESIDUOS SÓLIDOS	
PLASTICO	
ALUMINIO	
PAPEL-CARTON	
RESIDUOS ORGÁNICOS	
RESIDUOS INORGÁNICOS	

A través de estos resultados se da la oportunidad de crear conciencia de mejorar estas prácticas y tomar cartas en el asunto, al implementar las medidas necesarias para obtener un buen desarrollo sostenible comenzando dentro de la universidad.

6. Recomendaciones

La HE puede ser una herramienta fundamental para la toma de decisiones en pro del medio ambiente, por lo tanto, es necesario que los directivos y tomadores de decisiones de la UAZ conozcan los resultados de este proyecto y se interesen por fortalecer los programas que están orientados hacia el compromiso ambiental responsable.

Esto también sirve para que se puedan incentivar a la comunidad universitaria en general, se podría formar una red universitaria que tengan varios proyectos ambientales, donde las investigaciones realizadas tengan un impacto dentro de la universidad, teniendo un apoyo entre la red y los directivos. Esta misma red universitaria debería de tener una brigada para el cuidado del agua, así mismo para vigilar que las luces y las computadoras se apaguen al momento de ya no utilizarlas, para ahorrar energía.

Respecto a la producción de desechos es importante el reciclar. Por lo tanto una solución sería que los docentes les permitan a los estudiantes entregar los trabajos en hojas recicladas o bien por vía electrónica, para que se reduzca notablemente el consumo del papel.

De igual manera se podrían poner más contenedores en la Unidad para la clasificación de residuos sólidos identificados por colores como se muestra en la tabla 3.

7. Reconocimientos

Al laboratorio de Biología Celular y Microbiología C-103, UAZ; por el espacio que se me brindó dentro de sus instalaciones donde se desarrolló y concluyó el presente trabajo, especialmente a la Dra. en C. María Alejandra Moreno García responsable del mismo por permitirme formar parte de su equipo de trabajo, así mismo por brindarme su apoyo.

Referencias

- [1] Gottlieb, D; Vigoda-Gadot, E; Haim, A; Kissinger, M. (2012). The ecological footprint as an educational tool for

- sustainability: A case study analysis in an Israeli public high school. *International Journal of Educational Development*. 32. 193-200.
- [2] Rees, W., Wackernagel, M., *Our ecological footprint. Reducing human impact on Earth*, New Society Publisher, Canadá, 1996.
- [3] Álvarez, N. L., & Heras, D. B. (2008). Metodología para el Cálculo de la huella ecológica en universidades. In *Congreso Nacional del Medio ambiente, Cumbre del Desarrollo Sostenible, Congreso Nacional del Medio ambiente, Cumbre del Desarrollo Sostenible, Madrid*.
- [4] Wackernagel, M., & Rees, W. E. (2001). *Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*. LOM Ediciones.
- [5] Wackernagel, M., & Rees, W. E. (2001). *Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra*. LOM Ediciones.