



UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO

NaturaLEEza

GACETA NO.32 | OCTUBRE | 2024

“RESTAURACIÓN DE LA TIERRA, LA
DESERTIFICACIÓN Y LA RESISTENCIA
A LA SEQUÍA”



DIRECTORIO

Dra. Claudia Susana Gómez López
Rectora General

Dr. Salvador Hernández Castro
Secretario General

Dr. José Eleazar Barbosa Corona
Secretario Académico

Dra. Graciela Ma. de la Luz Ruiz Aguilar
Secretaria de Gestión y Desarrollo

Ing. Emmanuel García Olmos
Director de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria
Director Editorial de la Revista NaturaLEEza

Mtra. Georgina del Pozo Boullosa
Jefa del Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos

Mtro. Dante Acal Sánchez
Coordinador de Manejo Ambiental y Sustentabilidad

DG. Ilse Paulina Narváez Rosillo
Maquetado y formación

NaturaLEEza es una revista de comunicación de actividades relacionadas con el manejo ambiental y la sustentabilidad de carácter interno a la Universidad de Guanajuato a través de la Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria. Es una revista anual. Se publica el número 32 correspondiente al año 2024. El tiraje consta de 100 ejemplares. Director Editorial Ing. Emmanuel García Olmos. Oficinas en Positos 58 Centro, Guanajuato, Guanajuato, México CP 36000. No. de Certificado de Reserva de Derecho 04-2019-120516422600-102, otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Dirección de Reservas de la Secretaría de Educación Pública y distribuida por la Universidad de Guanajuato a través de la Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria. Domicilio de la imprenta Coloristas y Asociados, S. A. de C. V., Calzada de los Héroes 315, Centro, León, Guanajuato, México CP37000. Los artículos firmados son responsabilidad de los autores. Las instrucciones para los autores se publican en la convocatoria para el número próximo en la página <https://www.ugto.mx/ugsustentable/>. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se autoriza la reproducción parcial o total del material publicado en NaturaLEEza siempre y cuando se cite la fuente. NaturaLEEza se distribuye de forma gratuita a las bibliotecas y archivos de la Universidad de Guanajuato.

ÍNDICE

▶ CARTA EDITORIAL

TIERRA UG

▶ EL NOPAL, PLANTA RESILIENTE ANTE INCENDIOS FORESTALES. CASO DE ESTUDIO EL ARENAL, GTO., GTO.	4
Lorena Vargas Rodríguez, Michelle Farfán Gutiérrez y Yann Godbert	
▶ PROYECTO DE REFORESTACIÓN CON PLANTAS NATIVAS UG. 1 ^{RA} JORNADA DE LA REFORESTACIÓN DE ESPACIOS UG	6
Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria. Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos	

VIVE SUSTENTABLE

▶ LAS ARENAS DEL DESIERTO	8
M. en C. María del Carmen Rodríguez Robelo	

GRUPOS EN ACCIÓN

▶ ACCIONES DEL CONSUMO RESPONSABLE 2024 DENTRO DEL PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES UG	12
Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos	

MI CONTRIBUCIÓN A LA AGENDA 2030

▶ IMPACTO DE LA GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA, DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS	16
Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria	

NOTICIAS DE LA DÉCADA DE LA ACCIÓN DE LA AGENDA 2030

▶ CONVIERTE TU CELULAR EN UN ESCUDO CONTRA EL FUEGO Y LA DESERTIFICACIÓN: IGNIS, REPORTE CIUDADANO DE INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO Y COSTA RICA	18
Michelle Farfán, Carolina Orozco Zamora, Iván Alonso Ramírez, Jesús Patiño	

ARTÍCULOS

▶ LAS MUJERES Y SU RELACIÓN HISTÓRICA CON LA TIERRA	20
Mtra. Adriana Corral Hernández	
▶ EL ROL DE LAS CIUDADES INTELIGENTES: PERSPECTIVA HACIA LA MENTEFACTURA	23
Serafin Muñoz A.H., Gutiérrez Ortega N. L., Ramos Ramírez E.	
▶ DEL DESECHO AL HECHO "ILUMÍNATE CON TUS DESECHOS"	28
Arias Diosdado Alan, Gutiérrez Ortega Norma, Horta Rangel Antonio, Ramírez Ramírez Natividad	

EVENTOS RECIENTES

▶ ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN EN TEMAS DE EDUCACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD 2024 DE LA COORDINACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD.	30
---	----

CARTA EDITORIAL

La edición número 32 de la revista NaturaLEEza presentada este 2024, contiene diversos trabajos de integrantes de la comunidad universitaria, quienes dan a conocer los resultados de sus proyectos de investigación, así como las acciones implementadas para fomentar el cuidado de nuestro entorno y el uso eficiente de los recursos naturales con el propósito de mejorar las condiciones ambientales a fin de preservar la vida y marcar el rumbo de la concientización en materia de buenas prácticas ambientales.

2

Es importante destacar que en este año 2024, en el marco del Día Mundial del Medio Ambiente, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) determinó como uno de sus ejes temáticos el referente a la "Restauración de la tierra, la desertificación y la resistencia a la sequía", derivado del aumento de la degradación de la tierra, que es la principal proveedora de los recursos e insumos que permiten la conservación de la vida y los ecosistemas.

En ese sentido, para la Universidad de Guanajuato, cobra relevancia orientar los trabajos de esta edición para impulsar y difundir las acciones en la mejora de la gestión ambiental universitaria y con ello incentivar a la comunidad y el entorno a tomar medidas que den pauta para frenar esta problemática y comenzar por restaurar el suelo y su flora, así como los mantos acuíferos. En ese sentido, como parte de su estrategia para fortalecer dichas acciones este año 2024 fue modificada la estructura adminis-

trativa de la Rectoría General y las secretarías universitarias que la conforman, a través del *Acuerdo específico que establece las funciones y estructura orgánica de la Secretaría General, la Secretaría Académica y la Secretaría de Gestión y Desarrollo de la Universidad de Guanajuato*.

Lo anterior resulta relevante, dado que la Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria retoma las funciones en materia de desempeño ambiental universitario, a través de la reestructura, a su vez, del Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos y la Coordinación de Manejo Ambiental y Sustentabilidad, desde donde se impulsarán acciones en la mejora de la gestión ambiental universitaria.

Otro tema que cobra relevancia en esta publicación es el relacionado al Objetivo número 6 (Agua Limpia y Saneamiento) de los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), razón que motivó a nuestra comunidad para elaborar diversos contenidos y acciones específicas sobre el tema, dentro de las cuales se encuentra la conferencia magistral denominada *Agua para todos. ¿Cómo podemos sumarnos al proyecto: ¿Agua sí, para Guanajuato?*, impartida por la Comisión Estatal de Agua de Guanajuato. De igual manera, nuestra Universidad fue anfitriona en el mes de marzo de la Conmemoración del Día Mundial del Agua 2024, en coordinación con diversas instituciones públicas y educativas del Estado de Guanajuato.

De igual manera, en esta edición, se invita a analizar los datos presentados en la sección *Vive Sustentable* en el artículo "Las arenas del desierto", con autoría y participación del Colegio del Nivel Medio Superior.

Asimismo, en la sección de *Grupos en Acción*, se presenta un breve resumen de las Acciones del consumo responsable 2024 dentro del programa de Buenas Prácticas Ambientales UG.

En la sección *Tierra UG*, se presenta un artículo interesante y práctico sobre un caso de estudio del uso del nopal ante incendio forestales.

Por otra parte, en el apartado denominado, *Mi contribución a la Agenda 2030*, se refiere a una nota informática, respecto al proyecto Granja Solar Fotovoltaica, el cual ha generado un gran impacto para la institución derivado de la innovación y el uso de tecnologías que permiten aprovechar la energía solar, cuya instalación se encuentra en la sede Marfil del Campus Guanajuato, beneficiando, principalmente, a la División de Ciencias Económico-Administrativas. Dicho proyecto contribuirá al mejor desempeño energético universitario. También se presenta una interesante nota de cómo obtener el mayor beneficio de las herramientas informáticas de los dispositivos móviles, en la prevención y combate de incendios forestales a través del uso de la aplicación IGNIS.

En las secciones *Noticias de la Década de la Acción* y *Artículos*, se destacan contenidos acerca de la importancia de la educación ambiental, la participación comprometida de las mujeres en el tema, así como un importante artículo que refleja proyecciones acerca del rol e importancia de las ciudades inteligentes.

A manera de reconocimiento a todas y todos los que en ella intervinieron durante los meses de enero-septiembre del año 2024, se presenta una breve relatoría de las actividades de la Coordinación de Manejo Ambiental y Sustentabilidad, donde se informa de los eventos de divulgación de la Agenda Ambiental UG, que permiten entrelazar esfuerzos para el fortalecimiento del compromiso ambiental institucional.

3

Agradecemos el interés de la comunidad universitaria UG y el apoyo de nuestras autoridades universitarias para la edición del presente número 32.

Se les hace una cordial invitación para leer esta edición y compartir lo aprendido con su círculo de amistades para difundir el conocimiento. Cabe hacer mención que la edición número 32 de la revista NaturaLEEza estará disponible en formato digital.

Ing. Emmanuel Olmos García
Dirección de Infraestructura y
Sustentabilidad Universitaria

TIERRA UG

El nopal, planta resiliente ante incendios forestales.
Caso de estudio El Arenal, Gto., Gto.

Lorena Vargas Rodríguez¹, Michelle Farfán Gutiérrez² y Yann Godbert²

¹Departamento de Ingeniería Agroindustrial de la División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra.

²Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica de la División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato.

El 27 de abril de 2024 al mediodía, un incendio forestal de alta severidad consumió 60 hectáreas de vegetación primaria y secundaria perteneciendo a una mezcla de selva baja caducifolia con matorral subtropical -donde domina el Palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*)- y de matorral xerófilo crasicaule -con presencia de múltiples nopales (*Opuntia spp.*)- en la localidad del Arenal, dentro del Área Natural Protegida "Cuenca de la Soledad", en el municipio de Guanajuato, dejando a su paso un paisaje desolador. Sin embargo, la naturaleza ha mostrado su capacidad de resiliencia, particularmente a través de la emblemática planta del nopal (*Opuntia spp.*). Tras las labores de restauración ecológica

que se iniciaron después del incendio forestal, enfocadas en la estabilización del suelo, se ha observado un fenómeno sorprendente: las pencas de nopal, a pesar de haber sido quemadas parcial o totalmente, han logrado recuperarse a un ritmo acelerado con la llegada de las primeras lluvias. Estos nuevos brotes de nopal, llenos de vida, se han convertido en una fuente de alimento para la fauna local, como los venados que encuentran en ellos un sustento vital en un entorno aún marcado por el fuego. Este acontecimiento pone de manifiesto la extraordinaria resistencia del nopal, una planta de amplia distribución en México y con una diversidad genética notable, contando con entre 191 y 215

4

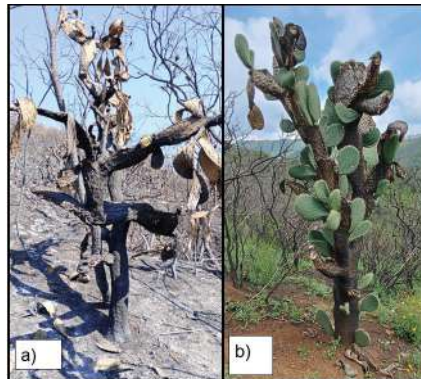


Figura 1. a) Árbol de nopal tres semanas después del incendio forestal. b) Árbol de nopal cinco meses después del incendio forestal en la localidad del Arenal, Guanajuato, Gto. Fotografías: Michelle Farfán Gutiérrez.

El nopal, planta resiliente ante incendios forestales.
Caso de estudio El Arenal, Gto., Gto.

especies en el mundo, de las cuales 83 a 93 son propias de México.

La resistencia del nopal ante el fuego se debe en parte a sus propiedades de termorresistencia, evidenciadas en la capacidad de sus componentes para soportar altas temperaturas. Por ejemplo, la cutícula separada de la pulpa comienza su ignición entre los 200 y 220 °C, en tanto que las espinas y gloquidios al término de una calcinación en mufla a 550 °C durante 4-5 horas se mantienen íntegros (Vargas Rodríguez et al., 2023). Pero quizás la clave de la resiliencia del nopal reside en su mucílago, un hidrocoloide presente en la pulpa de la penca que almacena grandes cantidades de agua. Este compuesto, rico en azúcares como arabinosa, galactosa y ramnosa, entre otros, retiene la humedad y actúa como un termorregulador, reduciendo la pérdida de agua y protegiendo a la planta tanto de la sequía como del fuego. La capacidad del nopal para recuperarse en condiciones adversas recuerda el poder de la naturaleza para sanar y renacer, incluso después de los eventos más destructivos. Esta planta, símbolo de resistencia y adaptación, brinda una lección sobre la importancia de seleccionar especies nativas que aporten múltiples servicios ecosistémicos (Farfán et al., 2024) para enfrentar los desafíos ambientales que depara el futuro.

Referencias bibliográficas

Farfán Gutiérrez, M., Vargas Rodríguez, L., y Godbert, Y. (2024). Barreras vivas de nopal y agave: un escudo natural contra incendios forestales. *Digital Universitaria*, 25(4). <http://doi.org/10.22201/ceide.16076079e.2024.25.4.10>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México) /2017). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie VI.

Vargas Rodríguez, L., Tapia García, M. A., Elguera Reséndiz, D., Navarro Mendoza, R. y Farfán Gutiérrez, M. (2023, 25-29 de septiembre). BIO-121, Surface structure and physical properties of a biomaterials: the cuticle of prickly pear (*Opuntia ficus indica*) [session de pósters]. Book of abstracts XVI-International conference on surfaces, materials and vacuum., Zacatecas, Zac., México. <https://site.smctsm.org.mx/wp-content/uploads/2023/10/BOOK-OF-ABSTRACTS-2023-1-1.pdf>

Proyecto de reforestación con plantas nativas UG. 1ª jornada de la reforestación de espacios UG

Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria
Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos

La comunidad universitaria tiene un firme compromiso con la sociedad, respecto de la mejora y cuidado de sus áreas verdes.

En este sentido, en el presente año 2024, se llevó a cabo la 1ª Jornada de reforestación en espacios UG, coordinada por la Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria, así como diversas áreas de nuestra institución.



Figura 1. Preparación manual del terreno a reforestar.

El objetivo de esta actividad fue generar participación de la comunidad a través de acciones de reforestación con el fin de mitigar los efectos del cambio climático y preservar la biodiversidad de la región, con la firme intención de inspirar a nuestros estudiantes a moverse a la acción para el cuidado de la biósfera.

El programa de la campaña de reforestación institucional tuvo un enfoque de iniciativa ambiental que busca resaltar la importancia de la introducción de especies nativas de la región en el ecosistema, siendo esta una de las actividades requeridas para efectuar la implementación del Objetivo 15 "Vida de ecosistemas terrestres"

de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 emitida por la ONU.

La arborización es una acción importante para la mitigación de problemáticas ambientales y la conservación de la biodiversidad, por tal motivo, Consejo de la Cuenca Lerma-Chapala, a través del Departamento de Agronomía de la División de Ciencias de la Vida (DICIVA) a través del apoyo del Dr. Eduardo Salazar, realizó un donativo de aproximadamente 200 ejemplares de mezquites para realizar esta labor. Las alturas de los árboles oscilaban entre los 90 centímetros y 1.80 metros.

El mezquite es una planta del género *prosopis* (agrupa especies abundantes de diferentes tipos de matorrales xerófilos y pastizales), pertenece a la familia de leguminosas y se estima que cuenta con más de 50 especies en México.



Figura 2. Jardín del mezquite en la División de Ciencias Sociales y Humanidades del Campus León.

Es una especie nativa que representa una opción para la reforestación del Bajío guanajuatense debido a que cumple con un papel ecológico importante:

- Puede generar un hábitat para la fauna silvestre.

- Su microbiota asociado a su rizosfera mejora la fertilidad debido a la fijación de nitrógeno (enriquece el suelo y promueve el crecimiento de matorrales).

- Tiene potencial como bioacumulador de metales pesados y arsénico.



Figura 3. Comunidad UG en el evento de reforestación: A) Sede Yuriria, B) Sede San Carlos y C) Sede Yerbabuena.

Como parte de la preparación para arrancar con las actividades, se realizó la difusión de la convocatoria para la comunidad universitaria por medio de las diferentes plataformas institucionales, y, posterior a esto, se llevó a cabo una capacitación virtual impartida por el Departamento de Promotoría Forestal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en la cual se abordaron temas sobre la importancia de la creación de espacios verdes y las acciones básicas para efectuar una reforestación exitosa.

Es así como con diferentes sedes participantes (San Carlos, Yerbabuena y Yuriria), se llevó a cabo la 1a campaña de reforestación de espacios UG en los municipios de León, Guanajuato, y Yuriria, los días 7, 13, y 19 de agosto de 2024, respectivamente.

La campaña se llevó a cabo de forma exitosa, pues se contó con la destacada participación de 74 estudiantes, incluidos profesores, personal administrativo y personal del Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos. El objetivo de dicho evento es generar participación y sensibilizar a la comunidad universitaria en



Figura 4. Estudiantes de la sede de Yuriria concluyendo el proceso de reforestación.

materia de educación ambiental, en este caso, a través de acciones de reforestación con el fin de mitigar los efectos del cambio climático y preservar la biodiversidad de la región (en especial en espacios UG).

<https://www.ugto.mx/noticias/quehacer-institucional/19429-se-realiza-la-1a-jornada-de-la-reforestacion-de-espacios-ug-2024-en-el-campus-leon>

VIVE SUSTENTABLE

Las arenas del desierto

M. en C. María del Carmen Rodríguez Robelo
Escuela de Nivel Medio Superior de Guanajuato

Entender qué es la desertificación es imprescindible si queremos buscar soluciones efectivas para frenar su avance. Las poblaciones que habitan en zonas afectadas por las consecuencias de la desertificación están experimentando la necesidad de cambiar su vida y forma de organización para que el acceso al agua vuelva a ser una realidad. Hay multitud de áreas en el mundo que están azotadas por este fenómeno, que en algunos casos sucede de forma natural. De esta manera, las causas de la desertificación no son siempre provocadas por el hombre. Aunque, reside en el ser humano la capacidad de actuar para evitar que se convierta en un problema todavía más grande.

8 La Convención de Lucha contra la Desertificación de las Naciones Unidas ha definido la desertificación como "el proceso de degradación del suelo resultante de factores como las variaciones climáticas o las actividades humanas". La desertificación es un fenómeno que implica la pérdida de suelos fértiles y la incapacidad de los ecosistemas de cumplir con su función reguladora para suministrar bienes y servicios. Las áreas áridas, semiáridas y subhúmedas secas se consideran las más susceptibles de sufrir el efecto de desertificación.

Los fenómenos climáticos que propician la aridez que caracteriza los desiertos son la progresiva disminución de las precipitaciones y el aumento de la evaporación. Estas circunstancias se producen en ambos lados del ecuador, donde se concentra la mayoría de los desiertos cálidos. El cinturón de anticiclones subtropicales hace que estas regiones estén permanentemente sometidas a altas presiones que reducen la humedad de la atmósfera y el suelo, lo que impide el desarrollo del tapiz vegetal.

Aproximadamente el 30% de la superficie terrestre de la Tierra consiste en desiertos, que

se definen como lugares de baja precipitación. Se sabe que las temperaturas extremas a menudo se asocian con los desiertos, aunque no los definen. Los desiertos exhiben temperaturas extremas debido a la falta de humedad en la atmósfera, incluida la baja humedad y la escasa cobertura de nubes. Sin una capa de nubes, la superficie de la Tierra absorbe más energía del Sol durante el día y emite más calor por la noche, de ahí que los desiertos tengan esta característica.

Geográficamente, la mayoría de los desiertos se encuentran en el lado occidental de los continentes, en el caso de nuestro país los desiertos más grandes se encuentran en la zona conocida como Altiplanicie Mexicana, que se localiza entre los estados de Durango, Sonora, Coahuila, Chihuahua y otros estados vecinos.

En estas zonas, el aire húmedo que asciende cerca del Ecuador se enfría y se condensa en nubes y, más tarde, lluvia. A medida que la corriente de aire se mueve hacia el polo, el aire libera gran parte de su humedad. Para cuando la corriente regresa hacia el Ecuador, el aire está descendiendo. Se comprime y se calienta, y su humedad relativa cae aún más. En estas condiciones, es raro que se formen nubes y lluvia. Si a esta mezcla le añadimos un poco de viento para acelerar la evaporación en la superficie, las regiones continentales se vuelven extremadamente áridas debido a la falta de humedad disponible; por esta razón los desiertos son secos.

Teniendo en cuenta que hay muy poca humedad en el desierto, el aire sin humedad puede calentarse y enfriarse mucho más rápidamente que el aire cargado de humedad. El aire seco, como el del desierto, se calienta y enfría muy rápido. Esto explica por qué las regiones desérticas, especialmente las cercanas al Ecuador, se calientan rápidamente y durante largos

períodos cuando hay sol; mientras que, por la noche, el aire seco elimina su calor rápidamente y puede volverse muy frío.

También es importante el tipo de suelo en contacto con los cambios de temperatura. Por ejemplo, en las selvas, bosques, pastizales, tierras de cultivo y el asfalto de las ciudades, absorben el calor y tardan en liberarlo. Debido a que mantienen el calor, no se refrescan tanto por la noche. Esto se debe a lo que se conoce como "calor específico" que evidencia que los objetos, basados en el color, la densidad o las cualidades reflectantes retienen o reflejan el calor de forma diferente. De tal forma que si no hay humedad (o muy poca), no puede crecer vegetación. Por esta razón los desiertos generalmente carecen de hierba, árboles o incluso suelo fértil. Todo lo que queda es roca que, tras haber sido golpeadas por el viento durante miles de años, se convierten en arena. La arena tiene un calor específico muy bajo, lo que significa que puede calentarse, pero no puede retener el calor, lo que permite que se enfrie rápidamente (lo contrario de lo que pasa con el concreto).

La desertificación es un proceso complejo y resulta muy difícil determinar una causa única, ya que este fenómeno ocurre como resultado de la confluencia de múltiples factores, ocasionados tanto por el clima como por la actividad del ser humano. Algunas de las causas de la desertificación son:

- El clima semiárido, las sequías estacionales y las lluvias poco constantes.
- Las tierras pobres y la erosión del suelo.
- Los incendios forestales.
- Crisis del sector primario, éxodo rural y abandono de terrenos productivos.
- Explotación irresponsable de los recursos hídricos y contaminación de los acuíferos.

• Crecimiento urbano desordenado, sobre todo en zonas costeras.

• Cambio climático: calentamiento global y disminución de precipitaciones.

Por otro lado, el cambio climático afecta al contenido orgánico de los suelos y por lo tanto su fertilidad para ser utilizados para el cultivo. Esto provoca una disminución en el carbono que contienen de manera natural, afectando con ellos a sus propiedades físicas, químicas y biológicas. En particular, las zonas más húmedas de la parte norte del país donde se encuentran los pastizales para uso de la actividad ganadera que modifica la huella de carbono y la calidad del suelo, así como las zonas de captación de agua de lluvia, necesaria para mantener los mantos acuíferos, afectando la calidad del agua para consumo humano.

El porcentaje de la superficie de cada tipo de tierra seca afectado por degradación del suelo puede notarse que las más dañadas son las subhúmedas secas (55% de su extensión), seguidas de las semiáridas (45.3%) y las áridas (13.8%). Respecto a los procesos de degradación del suelo, la erosión eólica es el proceso dominante en las zonas áridas y semiáridas, mientras que la degradación química predomina en las subhúmedas secas. (Fig. 1)

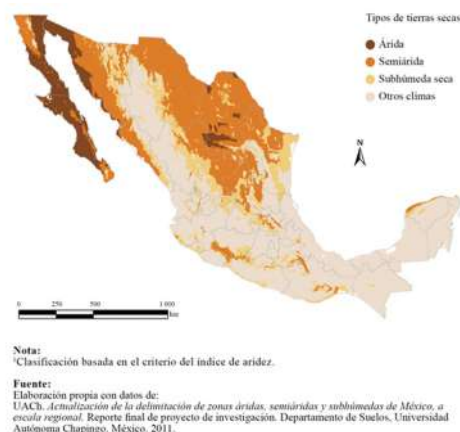
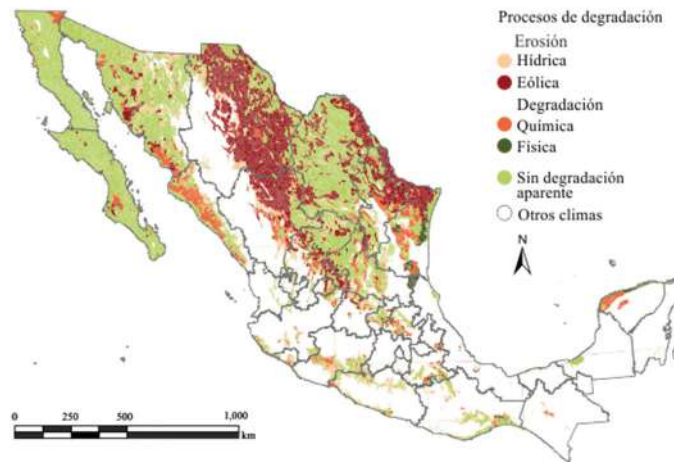


Figura 1. Tipos de tierras secas en las zonas desérticas de la República Mexicana.

Al considerar los niveles de degradación, cerca del 94% de la superficie degradada se encontraba en los niveles ligero y moderado. A pesar de esto, en el centro del Desierto Chihuahuense (cerca de la confluencia de los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango), en el Gran Desierto de Altar, al noroeste de Sonora y en la península de Baja California, existen tierras secas sin evidencias de degradación del suelo.

Cuando se combina la información sobre la degradación del suelo con la delimitación de las tierras secas en el territorio, se observa que la degradación afecta a 43.56 millones de hectáreas, esto es el 43% de la extensión de las tierras secas del país: 2.2% corresponde a zonas áridas; 14.5% a subhúmedas secas y 26.2% a semiáridas (Fig. 2)



Fuentes:
Elaboración propia con datos de:
Semarnat y CP. *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1: 250 000*. Memoria Nacional 2001-2002. México, 2003.
UACH. Actualización de la delimitación de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de México, a escala regional. Reporte final de proyecto de investigación. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Suelos. México, 2011.

Figura 2. Procesos de degradación de suelo debido a la desertificación.

Ante este proceso de deterioro de los ecosistemas se han planteado alternativas de solución, entre ellas la reducción de la degradación del suelo como la introducción de prácticas de gestión sostenible de la tierra, que van desde la agroforestación al pastizal sostenible como alternativa para mejorar el rendimiento de los cultivos y los medios de subsistencia.

Las prácticas de gestión y uso del agua, como la recolección del agua de lluvia, el riego por goteo y la plantación de cultivos resistentes a la sequía, que puedan mitigar el impacto de la escasez de agua. Así como la recuperación de la

vegetación y la restauración de hábitats naturales como humedales o cauces fluviales enteros.

Los trabajos realizados por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), contribuyen al desarrollo e impulso mundial de estrategias y acciones científicas y tecnológicas para disminuir la desertificación.

Para concluir sería importante mencionar que en la naturaleza hay procesos naturales que van a seguir su curso normal y los cuales no admiten la intervención de los humanos; lo cual de ninguna manera nos excluye de proponer y aplicar

medidas que reduzcan el proceso de deterioro de los ecosistemas, tomar conciencia sobre la influencia que tienen nuestras acciones y la repercusión que estas tienen en la afectación no solo de los ciclos biogeoquímicos o de la alteración de los ecosistemas.

Los educadores tenemos el deber de inculcar en nuestros estudiantes, que la educación ambiental no es solo una materia de un plan de estudios, sino es un estilo de vida y que ante una crisis planetaria como la que presenta nuestro planeta Tierra, todas las acciones deben estar encaminadas al uso racional de los recursos naturales y una cultura de sustentabilidad que permita la permanencia de muchas más generaciones de humanos, sin afectar a las otras especies ni sus hábitats. Evitando que las arenas del desierto sean las que marquen nuestra subsistencia en el Reloj de Arena.



Figura 3. Zonas en el planeta afectadas por la desertificación.

Suelos desérticos, disponible en:

https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14/03_suelos/3_3.html

Desiertos y desertificación, disponible en:

<https://es.weforum.org/agenda/2024/05/que-es-la-desertificacion-y-por-que-es-importante-entenderla/>

Como combatir la desertificación, disponible en:

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/acciones-para-combatir-la-desertificacion-de-suelos-en-mexico>

GRUPOS EN ACCIÓN

Acciones del consumo responsable 2024 dentro del programa de Buenas Prácticas Ambientales UG

Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos



Figura 1. Logo de Buenas Prácticas Ambientales UG

Nuestra institución tiene una necesaria orientación hacia la mejora de su desempeño ambiental. Para tal efecto, la Universidad de Guanajuato ha implementado desde 2016 acciones específicas en diversos rubros que contribuyen a este propósito.

Dichas acciones se enmarcan en las Buenas Prácticas Ambientales UG.



Figura 2. 8ª Ceremonia de entrega de distintivos de Buenas Prácticas Ambientales a la UG.

Las Buenas Prácticas Ambientales (BPA) son un modelo que promueve la participación y la responsabilidad para mejorar el desempeño ambiental institucional, con la finalidad de disminuir los impactos a los efectos del cambio climático.

Tales actividades se encuentran previstas en el Acuerdo para la Emisión y Observancia de las Acciones para la Gestión de la Sustentabilidad de la Universidad de Guanajuato (disponible en: <https://www.ugto.mx/gacetauniversitaria/>), mismo que es de cumplimiento obligatorio para nuestra comunidad universitaria y tienen concordancia con nuestro Plan de Desarrollo Institucional 2021-2030 (PLADI), en su estrategia denominada: 5.7.5. Universidad Sustentable.

De igual manera, en el anexo 1 del mencionado PLADI, que se denomina: Impactos de las IES a los ODS, se propone implementar los 17 principios de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible a través de la gestión y el gobierno de las universidades en sus diferentes aspectos.

Para certificar y revisar las acciones de Buenas Prácticas Ambientales implementadas, se cuenta con un convenio específico con la autoridad certificadora ambiental en el estado de Guanajuato, que es la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Guanajuato (PAOT).

Dicha entidad, otorga cada año el Distintivo de Buenas Prácticas Ambientales a aquellas



Figura 3. Autoridades de la comunidad UG y PAOT.

Acciones del consumo responsable 2024 dentro del programa de Buenas Prácticas Ambientales UG

Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos

pp. 1/4

instituciones que año con año, mejoran su desempeño ambiental.

En la edición 2023-2024 de este tema, se contó con una activa participación de 35 sedes universitarias de los cuatro Campus y el Colegio del Nivel Medio Superior (CNMS), operadas a través del Departamento de Sustentabilidad y Gestión

de Procesos y la Red de Enlaces para la gestión de la sustentabilidad, en torno a 4 materias específicas: agua, energía, consumo responsable y áreas verdes.

En esta edición, se acreditaron un total de 329 acciones en los rubros mencionados.



13

Figura 4. Entrega de Distintivos de Buenas Prácticas Ambientales a los Rectores y sus enlaces: A) Campus Celaya-Salvatierra, B) Campus Guanajuato, C) Campus Irapuato-Salamanca, D) Campus León y E) Escuelas de Nivel Medio Superior.



Figura 5. Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 "Producción y Consumo Responsables".

Dentro de las acciones de Buenas Prácticas Ambientales, mismas que suman y están inspiradas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 12,

se encuentra el Programa de operación del centro de acopio de residuos de la Universidad de Guanajuato, periodo junio -diciembre 2024.

Destacando, lo que se ha estado haciendo en comunidad en los "Viernes de Reciclaje UG".

Se pueden compartir los siguientes datos.

En relación con la operación del centro de acopio de junio a septiembre 2024, se atendieron 26 sedes universitarias en 9 días de recepción de residuos para reciclaje, como a continuación se indica:

VIERNES DE RECICLAJE 2024		
NÚMERO	FECHA	SEDES
1°	06 de junio	2
2°	07 de junio	3
3°	14 de junio	1
4°	21 de junio	3
5°	03 de julio	1
6°	02 de agosto	3
7°	30 de agosto	7
8°	13 de septiembre	3
9°	27 de septiembre	3
TOTAL 26 SEDES		

Así mismo, se realizó retiro de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME) acopiados en los viernes de reciclaje, como a continuación se indica:

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS 2024		
FECHA DE RETIRO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD
13 de junio	PAPEL, CARTÓN PLASTICO	1,015.66 KG
13 de julio	PAPEL, CARTÓN	600 KG
30 de septiembre	PAPEL, CARTÓN	773.75
TOTAL 2,389.41KG		

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL 2024		
FECHA DE RETIRO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD
04 DE JULIO	TÓNER, PILAS Y LÁMPARAS FLOURESCENTES	2,219.65 KG
27 DE SEPTIEMBRE	TÓNER	257.45 KG
30 DE SEPTIEMBRE	TÓNER, PILAS Y LÁMPARAS FLOURESCENTES	367 KG
TOTAL 2,844.10 KG		

La cantidad acumulada de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME) que recibieron una disposición final adecuada suman un total de 5,233.51 kg, evitando que 5.23 toneladas aprox. terminaran en el relleno sanitario.

Agradecemos a la comunidad universitaria por sus esfuerzos y apoyo para, de manera conjunta y colaborativa, construir compromisos en donde podamos sumar, de manera gradual y sostenida, a los objetivos para el desarrollo sostenible.



Figura 6. Almacenamiento temporal de residuos sólidos y de manejo especial de las sedes UG en el centro de acopio.



Figura 7. Centro de acopio al finalizar el proceso de disposición de Residuos.

MI CONTRIBUCIÓN A LA AGENDA 2030

Impacto de la granja solar fotovoltaica, de la División de Ciencias Económico-Administrativas

Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria

1. Introducción

La Universidad de Guanajuato en el marco del PLADI 2030, en su indicador 31 tiene presente el caminar hacia una universidad sustentable en esta ocasión con la implementación de las energías renovables; bajo este contexto se ha seleccionado a la División de Ciencias Económico-Administrativas (DCEA) por ser una de las sedes de mayor consumo de energía de la Universidad de Guanajuato como proyecto piloto para la instalación de celdas solares fotovoltaicas. En el presente artículo se describen los diferentes impactos ambientales, culturales y energéticos que se obtuvieron en la Granja Solar sede Marfil.

2. Implementación técnica

Debido al incremento de consumo de energía eléctrica, así como el fomento al ahorro y el uso de energías limpias, la sede Marfil cuenta con espacios suficientes para la implementación de un proyecto de energías renovables.

Para el diseño del Sistema Fotovoltaico de la sede Marfil, se optó por colocar los paneles solares en las áreas de: estacionamiento principal, andador hacia edificio de artes y azotea de biblioteca con una capacidad instalada de 738 paneles solares. Para llevarlo a cabo se formó un grupo interdisciplinario de ingenieros, arquitectos, especialistas en energía, costos etc. quienes evaluaron la pertinencia de la instalación, áreas y estructuras convenientes.

3. Impacto Ambiental

De acuerdo con los objetivos de Desarrollo Sostenible, así como los objetivos sustentables de la Universidad de Guanajuato para incrementar

el uso de las energías renovables y disminuir las emisiones contaminantes, se pretende la reducción de 243 toneladas de emisiones anuales en la sede Marfil.

4. Impacto cultural

Derivado de la socialización que han tenido las energías renovables en los últimos años, aunado a su reducción de costo económico, el ver la implementación del Sistema Solar Fotovoltaico, ha causado un gran impacto en estudiantes, académicos, personal auxiliar, visitantes y en general a la sociedad, que han notado como alcanzables y asequibles los beneficios primarios y secundarios de esta tecnología por mencionar algunos ejemplos la generación de sombra para enfriar azoteas de edificios y la generación de lugares de estacionamiento.

5. Impacto energético

El impacto energético es notablemente visible en las tarifas eléctricas cuando se realiza la instalación de Sistemas Solares Fotovoltaicos, llegando a generar el equivalente a su consumo de energía cotidiano, en el caso de la Granja Solar Marfil se estima alcanzar a generar el 35% del consumo mensual promedio en su primera y segunda etapa, apoyando considerablemente en la economía energética de la sede.

Una de las variables que aumenta su confiabilidad es la demanda, que se define como la capacidad de la red para asegurar que haya suficiente energía para circular por las redes de distribución en el momento en que más se necesita, la sede Marfil contribuye a la reducción de la demanda de energía en las Redes Generales de Distribución de la Zona al contar

con un generador interno, el cuál ayuda a la confiabilidad del suministro de energía para los usuarios de los alrededores.

6. Conclusiones

Derivado de la experiencia obtenida en la instalación del Sistema Solar en la sede Marfil, se puede visualizar alcanzable la implementación de proyectos de menor y mayor escala en otras Sedes de la Universidad de Guanajuato, llevando consigo el impacto ambiental, cultural y económico mencionado anteriormente. Cabe destacar, que de forma secundaria este tipo de Proyectos tienen un impacto regional ya que la comunidad universitaria y la sociedad en general comparten en sus hogares y centros de trabajo los beneficios de las tecnologías de generación renovable.

NOTICIAS DE LA DÉCADA DE LA ACCIÓN DE LA AGENDA 2030

Convierte tu celular en un escudo contra el fuego y la desertificación: IGNIS, reporte ciudadano de incendios forestales en México y Costa Rica

Michelle Farfán¹, Carolina Orozco Zamora², Iván Alonso Ramírez³, Jesús Patiño⁴

¹Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica, División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato.

²Área de Conservación Tempisque, Sistema Nacional de Conservación, Costa Rica.

³Friedrich-Alexander-Universität Erlangen- Nürnberg, Master of Science Physical Geography: Climate & Environmental Sciences.

⁴Kandk, Guadalajara, Jalisco.

18

La ciencia ciudadana se define como la participación de voluntarias y voluntarios de la sociedad civil con instituciones tanto educativas como gubernamentales en proyectos científicos. Tiene una larga historia que se remonta al siglo XVIII en países como Inglaterra y los Estados Unidos en las áreas de biodiversidad, meteorología y astronomía por mencionar algunos ejemplos. En contraste, en países en vías de desarrollo como México y Costa Rica, la ciencia ciudadana es un campo relativamente reciente. Iniciativas como la app Naturalista de la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado el monitoreo de la biodiversidad en México desde el año 2007. El desarrollo de proyectos de ciencia ciudadana en países en vías de desarrollo permite proyectar la actividad científica de manera directa con la población, empoderarla y democratizar el acceso de participación en problemáticas relevantes para la sociedad.

La ocurrencia de incendios forestales en México y Costa Rica se concentra en la temporada de los meses de estiaje o sequía estacional, que para el primer país es diciembre a junio y para el segundo de diciembre a principios de mayo. Durante estos meses del año se presentan las condiciones de baja humedad en los ecosistemas forestales que favorecen para la propagación del fuego una vez que el humano inicia

la chispa de ignición. En ambos países, para poder hacer el reporte de un incendio forestal actualmente se cuenta con el sistema de alerta temprana de la CONABIO y con la línea de emergencias 911. Sin embargo, cada una de estas vías tiene sus limitaciones. En el caso del primero, se ha estimado que el tamaño de detección de un incendio forestal puede ser equivalente a 50 hectáreas para que el satélite MODIS lo detecte (González-Gutiérrez et al., 2020) y en el segundo caso, el 911 es un número en el que se reporta todo tipo de emergencias por lo que muchas veces la canalización del reporte de un incendio forestal no ocurre en tiempo real. Ante dichas limitaciones a finales del año 2020, se publicó en colaboración con las instituciones como la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en el estado de Guanajuato, la aplicación IGNIS. Tiene como objetivo el reporte en tiempo real de incendios forestales, de pastizal y de las quemas agrícolas. A principios del año 2024, para el Área de Conservación Tempisque, en Costa Rica se publicó la aplicación IGNIS en colaboración con el Sistema Nacional de Conservación (SINAC), y el Corredor Biológico Peninsular, para el sector de Cóbano, Paquera, Lepanto e Isla Chira al sur de la península de Nicoya con 28 reportes en la temporada crítica del mes de abril.

Convierte tu celular en un escudo contra el fuego y la desertificación:
IGNIS, reporte ciudadano de incendios forestales en México y Costa Rica

Michelle Farfán, Carolina Orozco Zamora, Iván Alonso Ramírez,

Jesús Patiño

pp. 1/2

El potencial de la información generada a través de la aplicación móvil IGNIS Reporte ciudadano de incendios (<https://www.incendiosignis.com/>) para el caso del estado de Guanajuato, con más de 1500 registros de incendios forestales, de pastizal y quemas agrícolas ha permitido impulsar la investigación en el campo de zonas de interfaz urbano-forestal para estimar el riesgo. Dicha información se integró en el primer estudio de ocurrencia de incendios de pastizal en una zona de interfaz en México y para la ciudad de Guanajuato (Ayala-Carrillo et al., 2022). Los resultados mostraron que la zona sur presentó un aumento promedio de temperatura superficial de 5.6 °C en las áreas que presentaron incendios de pastizal y forestal en el periodo del 2019 al 2021 impulsando un proceso de desertificación.

Frente al calentamiento global, IGNIS empodera a la ciudadanía para proteger nuestros bosques. Esta app de ciencia ciudadana permite reportar incendios, demostrando el impacto real que todos podemos tener en la conservación y la lucha contra el cambio climático. ¡Descárgala y únete a la solución!

Referencias

Ayala-Carrillo, M., Farfán, M., Cárdenas-Nielsen, A., & Lemoine-Rodríguez, R. (2022). Are wildfires in the wildland-urban interface increasing temperatures? A land surface temperature assessment in a semi-arid Mexican city. *Land*, 11(12), 2105.

González-Gutiérrez, I., Mas-Causse, J. F., Morales-Manilla, L. M., & Ocegüera-Salazar, K. A. (2020). Fiabilidad temática de puntos de calor e incendios forestales en Michoacán, México. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 26(1), 17-35.

ARTÍCULOS

Las Mujeres y su relación histórica con la tierra

Mtra. Adriana Corral Hernández

Unidad al Desarrollo Académico. Desarrollo de la Trayectoria del Estudiante

Introducción:

La relación de las mujeres con la tierra y la naturaleza no es nueva, estoy segura que cada persona recordamos a nuestras abuelas, tías o madres por la mañana regando las plantas y alimentando a las aves en el contexto urbano, en el ámbito rural su interacción con los cultivos, huertas en casa, por mencionar solo algunos pasajes que vienen a mi mente; sin embargo se ha ignorado su participación histórica. Por otro lado se ha ido reescribiendo la historia en las últimas décadas a partir de la incorporación de la perspectiva de género, vinculado a los movimientos feministas y ecológicos. Se enfoca en integrar la equidad de género en los procesos de acceso, uso y gestión de la tierra, un tema que históricamente ha estado dominado por hombres debido a la estructura patriarcal de la sociedad. A continuación, algunos antecedentes históricos importantes.

1. La estrecha interacción cultural e ideológica entre las mujeres y la tierra

En muchas culturas, las mujeres han estado íntimamente ligadas a la gestión del suelo y los recursos naturales. Sin embargo, su acceso y control sobre la tierra han sido tradicionalmente limitados por leyes que otorgaban la propiedad y los derechos de uso de la tierra principalmente a los hombres. En África, por ejemplo, las mujeres realizan el 60-80% del trabajo agrícola, pero a menudo no tienen acceso formal a la propiedad del suelo. Este fenómeno se repite en diversas regiones del mundo, desde América Latina hasta Asia.

En México La Ley Ejidal de 1927 ha sido modificada varias veces desde que fue creada. Desde la mirada de la perspectiva de equidad de género, la modificación más importante fue la de 1971, cuando se decidió otorgar a las mujeres derecho legal a la tierra y representación en las estructuras ejidales. Por su parte, los cambios de 1992 crearon el marco legal para la compra-venta y la inversión privada en tierras ejidales. Sin embargo, varios estudios (Goldring, 1998; Stephen, 1998; Hamilton, 2000) han señalado que la forma más importante de acceso a la tierra por parte de las mujeres ha sido y sigue siendo la herencia por la línea de un difunto marido. Es decir, la mayor parte de las ejidatarias son viudas, tienen una edad promedio de 63 años y accedieron a la tierra como "sucesoras" de su marido difunto¹.

Esta situación nos hace pensar que es necesario ir más allá del análisis legislativo para entender las formas de acceso a la tierra por parte de las mujeres. En este sentido, la antropología feminista ha resaltado la necesidad de analizar las prácticas culturales que determinan el acceso y control de mujeres y hombres sobre el recurso tierra (Moore, 1988).

2. Movimientos feministas y acceso a la tierra

En las décadas 70 y 80, los movimientos feministas comenzaron a cuestionar la falta de acceso y control de las mujeres sobre la tierra. Las Conferencias Mundiales de la Mujer de la ONU, que comenzaron en 1975 en México, pusieron de relieve la desigualdad de género en múltiples aspectos, incluyendo los derechos sobre

¹Tomado de la web: La Ley Género y tenencia de la tierra en el ejido mexicano: ¿la costumbre o la ley del Estado?. Verónica Vázquez García (2001) Este trabajo obtuvo el 3er lugar del VI Premio Estudios Agrarios.

https://www.pa.gob.mx/publica/cd_estudios/Paginas/autores/vazquez%20garcia%20veronica%20genero%20y%20tenencia%20de%20la%20tierra.pdf (11/09/2024)

la tierra. Las feministas rurales en África, América Latina y Asia empezaron a movilizarse para exigir igualdad en el acceso a la tierra y otros recursos productivos.

3. Políticas internacionales y género

A partir de los años 90, las organizaciones internacionales comenzaron a incorporar la perspectiva de género en las políticas de desarrollo rural y acceso a la tierra. La Conferencia Mundial sobre la Mujer en Beijing en 1995 fue un hito importante, donde se subrayó que la igualdad de género en el acceso a la tierra es fundamental para la erradicación de la pobreza y el desarrollo sostenible. Instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) también comenzaron a integrar la equidad de género en sus programas, reconociendo que las mujeres son clave en la producción de alimentos, pero enfrentan barreras estructurales para acceder a la tierra.

4. Evolución hacia la agroecología y el ecofeminismo

El concepto de ecofeminismo, propuesto por teóricas como Vandana Shiva en los años 80 y 90, conectó las luchas por la equidad de género con las preocupaciones ecológicas, argumentando que las mujeres, especialmente en las zonas rurales, están más vinculadas a la tierra debido a su papel en la agricultura y la gestión de recursos naturales. En este sentido, el ecofeminismo propone que la recuperación del suelo y la sostenibilidad medioambiental deben incluir la perspectiva de género, subrayando que las mujeres son actores cruciales en la protección del suelo y la biodiversidad.

5. Iniciativas contemporáneas de recuperación de suelos con perspectiva de género

En la actualidad, varias iniciativas de recuperación de suelos con perspectiva de género buscan empoderar a las mujeres en el acceso a la

tierra, la propiedad y la toma de decisiones. En América Latina, programas como el "Movimiento Sin Tierra" de Brasil han reconocido el papel crucial de las mujeres en la lucha por la redistribución de tierras y la reforma agraria. Estos movimientos promueven un enfoque inclusivo que no solo lucha por la equidad de género, sino también por la justicia social y ambiental.



Foto: Cañada ExHacienda Santa Teresa, Guanajuato, Gto. Flor nativa

21

Conclusión

La integración de la perspectiva de género en la recuperación de suelos tiene antecedentes que se remontan a las luchas históricas de las mujeres por el acceso a la tierra y la reforma agraria. La conexión entre las mujeres, el manejo de la tierra y los recursos naturales se ha hecho más visible a lo largo del tiempo, especialmente a través de movimientos feministas, ecofeministas y políticas internacionales que buscan una mayor equidad y sostenibilidad. Sin embargo, este es un tema que está definido aún por los dogmas culturales que interfieren con el reconocimiento al trabajo realizado por las mujeres, siendo estas quienes se caracterizan por ser las gestoras de las diversas necesidades en las comunidades rurales y la tierra, sin duda no es la excepción.

Fuentes:

Shiva, Vandana. (1988). *Staying Alive: Women, Ecology and Development*. Zed Books.

Rosset, Peter. (2006). *Land Reform and Food Sovereignty in Latin America*. Food First.

Deere, Carmen Diana & León, Magdalena. (2001). *Empowering Women: Land and Property Rights in Latin America*. University of Pittsburgh Press.

FAO. (2011). *The State of Food and Agriculture: Women in Agriculture - Closing the gender gap for development*.

Agarwal, Bina. (1994). *A Field of One's Own: Gender and Land Rights in South Asia*. Cambridge University Press.

United Nations. (1995). *Beijing Declaration and Platform for Action*.

EL ROL DE LAS CIUDADES INTELIGENTES: PERSPECTIVA HACIA LA MENTEFACTURA

Serafin Muñoz A.H.¹, Gutiérrez Ortega N. L.¹, Ramos Ramírez E.²

División de Ingenierías del Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, México.

División de Ciencias Naturales y Exactas del Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, México

1. Introducción.

En un mundo cada vez más urbanizado, las ciudades se enfrentan a desafíos sin precedentes. El cambio climático, la contaminación y la desigualdad social son solo algunos de los problemas que amenazan nuestra calidad de vida. Ante este panorama, surge el concepto de ciudad inteligente y sostenible, una visión urbana que integra tecnología y sostenibilidad para construir entornos más habitables y resilientes. Las ciudades inteligentes ofrecen una vía prometedora para abordar los problemas urbanos actuales y construir un futuro más sostenible. Varias ciudades aspiran hoy a transformarse en las ciudades inteligentes del mañana. Sin embargo, los retos que hay que superar para lograrlo incluyen la planificación de un complicado proyecto que comprende participantes públicos y privados, vendedores de productos e infraestructura de tecnología de la información. Tomando como base los Objetivos del Desarrollo Sustentable (ODS) de la (Bogers et al., 2022) agenda 2030, siendo ciudades sostenibles el ODS número 11, el reto será suministrar a las comunidades o ciudades en recursos esenciales como energía suficiente, agua limpia y alimentos seguros, garantizando al mismo tiempo una completa sostenibilidad económica, social y medioambiental. Por ello, como primer paso, se deben implementar acciones sustentables por la sociedad. El reto no es fácil, pero se debe promover la educación ambiental para la transformación cognoscitiva desde las tempranas generaciones que marquen la sensibilidad al medio ambiente y el respeto a nuestro planeta.

Se prevé que en 2050 el 66% de la población mundial vivirá en regiones urbanas. La migración

de las zonas rurales a las urbanas es uno de los fenómenos más significativos de las últimas décadas. Este desplazamiento masivo ha transformado drásticamente el paisaje demográfico mundial, concentrando una proporción cada vez mayor de la población en las ciudades (Silva et al., 2018). Una de las causas es la búsqueda de mejores empleos y mayores ingresos. Las ciudades suelen ofrecer una mayor diversidad de oportunidades laborales y un mayor dinamismo económico. Por otro lado, las ciudades concentran una mayor oferta de servicios básicos como educación, salud, transporte y entretenimiento. En paralelo, la mecanización y la industrialización de la agricultura han reducido la necesidad de mano de obra en las zonas rurales, impulsando a la población a buscar alternativas en las ciudades. Además, los conflictos armados, los desastres naturales y la degradación ambiental pueden forzar a las personas a abandonar sus hogares y buscar refugio en las ciudades.

23

Por lo que, dentro de las expectativas, se espera que la urbanización continúe en las próximas décadas, especialmente en los países en desarrollo. Algunas de las tendencias más importantes incluyen el surgimiento de megaciudades con poblaciones de más de 10 millones de habitantes. Así como propiamente, el desarrollo de ciudades inteligentes, que utilizan tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y gestionar de manera más eficiente los recursos.

2. Concepto de ciudad inteligente y sostenible

Las ciudades sostenibles e inteligentes son aquellas que utiliza la tecnología y la innovación para mejorar la calidad de vida de sus habitantes,

al tiempo que reduce su impacto ambiental y optimiza la gestión de sus recursos (Radicchi et al., 2018). Es un modelo urbano que busca un equilibrio entre el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, Figura 1.



Figura 1. Concepto de ciudad sostenible e inteligente. (recurso IA <https://www.artguru.ai/es/>).

2.1. Características de las ciudades inteligentes y sostenibles.

Las características esenciales son las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para gestionar de manera eficiente los servicios urbanos, como el transporte, la energía, el agua y los residuos (Chen et al., 2024; Gracias et al., 2023). Se prioriza la protección del medio ambiente a través de la reducción de emisiones, la gestión eficiente de los recursos naturales y la promoción de energías renovables. Se busca mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, fomentando la inclusión social, la participación ciudadana y el acceso a servicios básicos. Se promueve la innovación y la creatividad para encontrar soluciones a los desafíos urbanos y mejorar la eficiencia de los sistemas. Se fomenta la conexión entre los diferentes actores de la ciudad (ciudadanos, empresas, gobierno) a través de plataformas digitales y espacios públicos. Bajo este mismo contexto, podemos mencionar como ejemplos la utilización de sensores que lleven a cabo el monitoreo de la calidad del aire, el tráfico, el consumo energético y otros parámetros. Así como el Internet de las Cosas (IoT), el cual conecta dispositivos y objetos cotidianos para recopilar datos y tomar decisiones

inteligentes. Otro ejemplo, es el uso de la propia Inteligencia Artificial (IA) que apoya en la toma de decisiones basadas en datos y la optimización de los procesos urbanos. Siguiendo esto mismo, el uso de Big data para analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones y tendencias y tomar decisiones más informadas. Y sin duda alguna, las plataformas digitales que permiten la interacción entre ciudadanos y gobierno, así como los propios servicios públicos.

2.2. Beneficios

Al ser ciudades sustentables promueven la mejora del medio ambiente y con ello la calidad de vida, ya que se genera aire más limpio, menos ruido, mayor movilidad y acceso a servicios públicos eficientes. Con ello la reducción del impacto ambiental, llevando a cabo acciones como menor consumo de energía, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y gestión eficiente de los recursos naturales. La tendencia de las ciudades sustentables es de cierta manera laboratorios de innovación y desarrollo de nuevas tecnologías (Lai & Cole, 2023; Silva et al., 2018). Por lo que, fomenta la optimización de los recursos y reducción de costos operativos. Además de aumentar la capacidad de adaptarse a los cambios y enfrentar desafíos como el cambio climático y los desastres naturales.

2.3. La importancia del desarrollo creativo de innovación tecnológica

El desarrollo de las ciudades sustentables e inteligentes es la dinámica constante en la búsqueda de nuevas tecnologías de innovación y vanguardia, Figura 2. Donde la mentefactura entra en un papel importante. La mentefactura es un concepto innovador que busca revolucionar la forma en que producimos y consumimos. Se basa en un modelo productivo que pone en el centro la creatividad, el conocimiento y la innovación, en lugar de centrarse únicamente en la producción en masa de bienes físicos. La mentefactura considera que el conocimiento

es el principal motor de la economía y que este debe ser transformado en productos y servicios de alto valor agregado. Además, fomenta la innovación continua y la adaptación a las nuevas tecnologías y tendencias del mercado. Uno de los objetivos es que promueve la producción sostenible y respetuosa con el medio ambiente, utilizando materiales reciclados y energías renovables, así como integra la colaboración entre diferentes actores, como empresas, universidades, centros de investigación y sociedad civil, para generar ideas innovadoras y soluciones a los desafíos globales. Este concepto tiene un potencial enorme para contribuir a la construcción de ciudades más sustentables. El innovar con la tecnología, permite crear objetos tridimensionales a partir de un diseño digital, ofrece una serie de ventajas que pueden revolucionar la forma en que concebimos y construimos nuestras ciudades.



Figura 2. Ciudad sustentable, creada por IA (<https://www.artguru.ai/es/>).

2.4. ¿Cómo puede la mentefactura contribuir a las ciudades sustentables?

Reducción de residuos

Personalización masiva: La mentefactura permite crear productos personalizados a demanda, lo que reduce la necesidad de producir grandes lotes y generar excedentes que terminan en vertederos.

Optimización de materiales: Al crear piezas con la forma y el tamaño exacto, se minimiza el desperdicio de material, lo que reduce los costos y el impacto ambiental.

Reciclaje de materiales: Los materiales utilizados en la mentefactura pueden ser reciclados y reutilizados, promoviendo una economía circular.

Construcción sostenible

Edificios personalizados: La mentefactura permite crear componentes arquitectónicos complejos y personalizados, lo que facilita la construcción de edificios más eficientes energéticamente y adaptados a las necesidades específicas de cada lugar.

Reparación y mantenimiento: La mentefactura puede utilizarse para crear piezas de repuesto a demanda, lo que reduce la necesidad de reemplazar componentes enteros y prolonga la vida útil de los edificios.

Materiales sostenibles: La mentefactura es compatible con una amplia gama de materiales, incluyendo bioplásticos y materiales compuestos reciclados, lo que permite construir edificios más sostenibles.

Movilidad sostenible

Vehículos personalizados: La mentefactura puede utilizarse para fabricar componentes de vehículos a medida, lo que reduce el peso y mejora la eficiencia energética.

Infraestructura urbana: La mentefactura puede utilizarse para crear elementos de infraestructura urbana como mobiliario urbano, señalización y elementos de protección vial, de manera más personalizada y eficiente.

Innovación y desarrollo:

Prototipado rápido: La mentefactura permite crear prototipos de forma rápida y económica,

lo que acelera el proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos y soluciones.

Materiales inteligentes: La mentefactura puede utilizarse para crear materiales inteligentes con propiedades únicas, como la capacidad de auto reparación o de generar energía.

2.5. Desafíos y consideraciones:

Uno de los puntos a analizar son los costos (Al Nuaimi et al., 2015; Radicchi et al., 2018). La tecnología aplicada aún es relativamente cara en comparación con los métodos de fabricación tradicionales. Dentro de este mismo contexto la mentefactura aún no está preparada para la producción en masa de componentes estructurales de gran tamaño. Por otro lado, es de suma importancia atender la necesidad de desarrollar normas y estándares para garantizar la seguridad y la calidad de los productos fabricados mediante mentefactura.

26 2.6. Ciudades en el 2050.

La preocupación por el medio ambiente será una prioridad. Las ciudades del futuro serán mucho más sostenibles, con energías renovables, gestión eficiente de los recursos, transporte público limpio y edificios inteligentes. La tecnología será omnipresente. Desde la gestión del tráfico hasta los servicios públicos, todo estará interconectado a través de redes inteligentes (Almalki et al., 2023; Radicchi et al., 2018; Zhu et al., 2022). Los ciudadanos podrán interactuar con la ciudad de manera más eficiente y personalizada. Las ciudades se convertirán en epicentros de innovación y emprendimiento. La colaboración entre empresas, universidades y gobiernos fomentará el desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones para los desafíos urbanos.

Orientadas a la persona del futuro serán más equitativas, inclusivas y accesibles, con espacios verdes, áreas de recreación y una amplia oferta de servicios. Las ciudades deberán adap-

tarse a los cambios climáticos y a los eventos extremos. Infraestructuras resistentes, sistemas de alerta temprana y planes de emergencia serán fundamentales, Figura 3.

3.1 Tendencias importantes.

Transporte: Vehículos autónomos, sistemas de transporte público integrados, movilidad compartida y mayor uso de la bicicleta.

Energía: Ciudades con energía renovable generada localmente, edificios energéticamente eficientes y redes inteligentes que optimizan el consumo.

Gestión de residuos: Economía circular, reciclaje a gran escala y reducción de los residuos.

Salud: Telemedicina, monitorización de la salud a través de dispositivos portátiles y ciudades más saludables.

Educación: Aprendizaje personalizado, plataformas educativas digitales y universidades más conectadas con el entorno empresarial.

Desafíos y oportunidades

Si bien la visión de las ciudades del futuro es prometedora, también existen desafíos importantes que debemos mencionar:

Desigualdad: Es fundamental garantizar que los beneficios de las ciudades inteligentes lleguen a todos los ciudadanos, evitando la creación de nuevas brechas sociales.

Privacidad: La creciente digitalización plantea interrogantes sobre la protección de datos personales y la vigilancia.

Gobernanza: Las ciudades necesitarán modelos de gobernanza más flexibles y colaborativos para gestionar la complejidad de los sistemas urbanos.



Figura 3. Perspectiva de ciudad sustentable en el 2050, creado por IA (<https://picsart.com/>).

Conclusiones. Las ciudades del futuro serán lugares más sostenibles, inteligentes y centrados en las personas. Sin embargo, para alcanzar esta visión, es necesario un esfuerzo conjunto de gobiernos, empresas, ciudadanos y la academia. Las tecnologías de las ciudades inteligentes deben ser asequibles y accesibles para todos los grupos de consumidores. La mentefactura tiene el potencial de transformar la forma en que diseñamos y construimos nuestras ciudades, haciéndolas más sostenibles, eficientes y personalizadas. Sin embargo, es importante abordar los desafíos y trabajar en conjunto para desarrollar esta tecnología de manera responsable y sostenible.

Referencias.

Al Nuaimi, E., Al Neyadi, H., Mohamed, N., & Al-Jaroodi, J. (2015). Applications of big data to smart cities. *Journal of Internet Services and Applications*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s13174-015-0041-5>

Almalki, F. A., Alsamhi, S. H., Sahal, R., Hassan, J., Hawbani, A., Rajput, N. S., Saif, A., Morgan, J., & Breslin, J. (2023). Green IoT for Eco-Friendly and Sustainable Smart Cities: Future Directions and Opportunities. *Mobile Networks and Applications*, 28(1). <https://doi.org/10.1007/s11036-021-01790-w>

Bogers, M., Biermann, F., Kalfagianni, A., Kim, R. E., Treep, J., & de Vos, M. G. (2022). The impact of the Sustainable Development Goals on a network of 276 international organizations. *Global Environmental Change*, 76. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102567>

Chen, Z., Gan, W., Wu, J., Lin, H., & Chen, C. M. (2024). Metaverse for smart cities: A survey. In *Internet of Things and Cyber-Physical Systems* (Vol. 4). <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.12.002>

Gracias, J. S., Parnell, G. S., Specking, E., Pohl, E. A., & Buchanan, R. (2023). Smart Cities—A Structured Literature Review. In *Smart Cities* (Vol. 6, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/smartcities6040080>

Lai, C. M. T., & Cole, A. (2023). Measuring progress of smart cities: Indexing the smart city indices. *Urban Governance*, 3(1). <https://doi.org/10.1016/j.ugj.2022.11.004>

Radicchi, A., Henckel, D., & Memmel, M. (2018). Citizens as smart, active sensors for a quiet and just city. The case of the "open-source soundscapes" approach to identify, assess and plan "everyday quiet areas" in cities. *Noise Mapping*, 5(1). <https://doi.org/10.1515/noise-2018-0001>

Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. In *Sustainable Cities and Society* (Vol. 38). <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.053>

Zhu, H., Shen, L., & Ren, Y. (2022). How can smart city shape a happier life? The mechanism for developing a Happiness Driven Smart City. *Sustainable Cities and Society*, 80. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103791>

Del desecho al hecho "Iluminate con tus desechos"

Arias Diosdado Alan, Gutiérrez Ortega Norma, Horta Rangel Antonio, Ramírez Ramírez Natividad

¿Sabías que?

Las celdas de combustible microbianas con plantas son una tecnología para el tratamiento de aguas residuales domésticas que se presenta como una alternativa para comunidades de escasos recursos que no cuentan con energía eléctrica. Estos sistemas bio-electroquímicos permiten generar electricidad a la vez que limpian el agua residual, funcionando como baterías biológicas, cuyo combustible son las aguas residuales.

¿Cómo funcionan?

El funcionamiento de estas celdas se basa en la capacidad de una comunidad microbiana (baterías electroactivas), que vive sobre un ánodo de grafito, de alimentarse de las sustancias liberadas por las raíces de las plantas y los contaminantes orgánicos presentes en el agua residual (figura 1). En este proceso las bacterias transfieren electrones al ánodo por medio de unos nano cables microbianos, estos electrones pasan a través de un cable hacia un cátodo metálico donde se juntan con el oxígeno y los protones, generando una corriente eléctrica.

¿Cuánta energía se obtiene?

Las bacterias obtienen la energía y los electrones que necesitan para vivir mediante una serie de reacciones químicas. En estas reacciones, utilizan una sustancia que dona electrones (llamada donador de electrones) y otra que los recibe (el aceptor de electrones). Para maximizar su energía, las bacterias eligen el donador de electrones con el potencial más bajo y el aceptor de electrones con el potencial más alto que puedan encontrar, ya sea que esté disuelto en el agua o no. La reacción en el ánodo utilizando acetato como donador de electrones (1) y la reacción de reducción de oxígeno (aceptor de electrones) en el cátodo (2), se pueden resumir como se muestra en la tabla 1:



Tabla 1. Reacciones involucradas en la generación de energía.

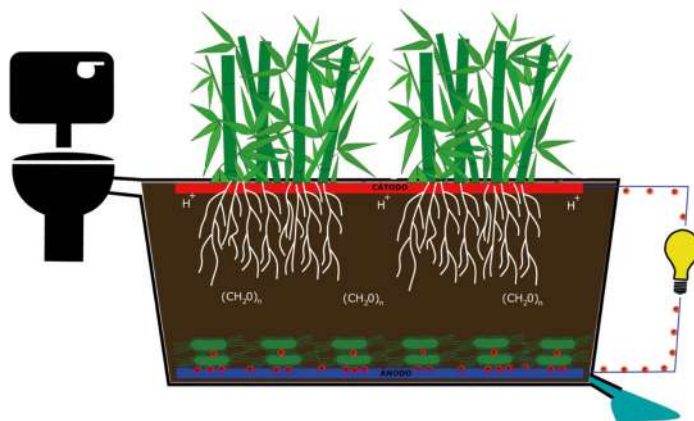


Figura 1. Esquema de una celda de combustible microbiana con plantas.

Del desecho al hecho "Iluminate con tus desechos"

Arias Diosdado Alan, Gutiérrez Ortega Norma, Horta Rangel Antonio,

Ramírez Ramírez Natividad

pp. 1/2

A partir de estas reacciones el potencial del ánodo y el cátodo se pueden determinar aplicando la ecuación de Nernst (3-4):

$$E_{an} = E_{an}^{\circ} - \frac{RT}{8F} \ln \left(\frac{[CH_3COO^-]}{[H^+]^8[HCO_3^-]^2} \right) \quad (3)$$

$$E_{cat} = E_{cat}^{\circ} - \frac{RT}{4F} \ln \left(\frac{1}{[pO_2][H^+]^4} \right) \quad (4)$$

Donde

E_{cat} = potencial del cátodo (V)

E_{an} = potencial del ánodo (V)

E_{cat}° = potencial estándar del cátodo (298 K: 1M) (V)

E_{an}° = potencial estándar del ánodo (298 K: 1M) (V)

R = constante universal de los gases (8,314 J/mol K)

T = temperatura (298 K)

F = constante de Faraday (9,65 x 10⁴ C/mol)

4,8 = número de electrones involucrados en la reacción

Tabla 2. Parámetros considerados en la ecuación de Nernst.

Bajo estas condiciones el potencial del ánodo en circuito abierto es de -0.289 V vs SHE (electrodo estandar de hidrogeno) y el del catodo es de +0,82 V vs SHE.

Del desecho al hecho "Iluminate con tus desechos"

Arias Diosdado Alan, Gutiérrez Ortega Norma, Horta Rangel Antonio, Ramírez Ramírez Natividad
pp. 2/2

El voltaje teórico máximo entre el ánodo y el cátodo se calcula mediante la ecuación (5):

$$E_{cell} = E_{cat} - E_{an} \quad (5)$$

Aplicando la ecuación (5) una celda de combustible microbiana que podría generar hasta 1.1 voltios de electricidad. Sin embargo, en la práctica, el voltaje real que se observa suele estar entre 0.2 y 0.5 voltios. Esto ocurre debido a diferentes tipos de pérdidas de energía en los electrodos, como la resistencia a que comience la reacción (polarización de activación), la concentración de los reactivos disponibles (polarización de concentración) y la resistencia interna de los materiales (pérdidas óhmicas).

Referencias:

Garbini GL, Barra Caracciolo A, Grenni P. Electroactive Bacteria in Natural Ecosystems and Their Applications in Microbial Fuel Cells for Bioremediation: A Review. *Microorganisms*. mayo de 2023;11(5):1255.

Salinas Juarez G. Estudio de la generación de electricidad en un humedal artificial asistido electroquímicamente [Internet] [Tesis de Doctorado]. [CDMX]: UNAM; 2016. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/11321?show=full>

Arias A. Diseño, formulación y caracterización de los elementos de una celda de combustible microbiana de biocátodo para el tratamiento de aguas residuales. [Internet] [Tesis de Maestría]. [GUANAJUATO]: UGTO; 2024. Disponible en: <http://www.repositorio.ugto.mx>

Rabaey K. Bioelectrochemical systems: a new approach towards environmental and industrial biotechnology. En: *Bioelectrochemical systems: from extracellular electron transfer to biotechnological application* [Internet]. IWA Publishing; 2009 [citado 20 de junio de 2024]. p. 1-16. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1854/LU-4238434>

Logan BE, Hamelers B, Rozendal R, Schröder U, Keller J, Freguia S, et al. Microbial Fuel Cells: Methodology and Technology. *Environ Sci Technol*. 1 de septiembre de 2006;40(17):5181-92.

EVENTOS RECIENTES

Actividades de Formación y Divulgación en temas de educación para la sustentabilidad 2024 de la Coordinación de Manejo Ambiental y Sustentabilidad

Durante 2024 se realizaron diversos eventos que conforman la Agenda Ambiental UG del presente año.

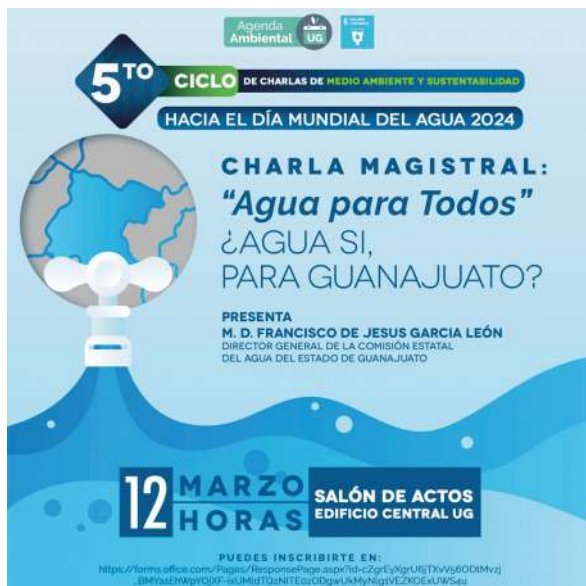


Figura 1. Póster para difusión de la charla magistral "Agua para Todos".

Para conmemorar el Día Mundial del Agua 2024, y para dar inicio al 5º Ciclo de Charlas sobre Medio Ambiente y Sustentabilidad, se organizó la plática "Hacia el Día Mundial del Agua 2024" impartida por el Director General de la Comisión Estatal del Agua del Estado de Guanajuato (CEAG) M.D. Francisco de Jesús García León.

Este ejercicio se realizó en el marco del 22 de marzo, fecha conmemorativa en que la UNESCO convoca a centrar la atención en la importancia del agua dulce, para abogar por la gestión sostenible de los recursos de esta; la cual se llevó a cabo en el Salón de Actos del Edificio Central.

En este evento y en representación de la Rectora General de la UG, Dra. Claudia Susana

Gómez López, el Director de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria, Ing. Emmanuel García Olmos hizo la entrega de un reconocimiento al maestro León.



Figura 2. Entrega de reconocimiento del M.D. Francisco de Jesús García León por su participación en la plática "Hacia el Día Mundial del Agua 2024".

Lo anterior como parte del Objetivo de Desarrollo Sostenible #6 (ODS) titulado "Agua y saneamiento para todos para 2030".

<https://www.ugto.mx/noticias/quehacer-institucional/19038-el-agua-no-tiene-una-frontera-politica-tiene-una-frontera-llamada-cuenca-garcia-leon>

De igual manera, en diversas sedes de la UG, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

El día 4 de junio de 2024, se celebró en la División de Ciencias de la Vida, del Campus Irapuato-Salamanca el panel denominado: "Propuesta de manejo de la vertiente esperanza-soledad-santana y suelos impactados, causas y posible restauración", contando con la participación del Dr. Yann Ramos y la Dra. Natividad Ramírez Ramírez.



Figura 3. Póster para difusión del "Día Mundial del Medio Ambiente 2024".

El mismo día, la Universidad de Guanajuato y la empresa IG Transformadores de Irapuato encabezaron el acto protocolario para realizar una siembra simbólica de árboles en las instalaciones de la División de Ciencias de la Vida en la sede El Copal del Campus Irapuato-Salamanca (DICIVA UG).

La Rectora General de la Universidad de Guanajuato, Dra. Claudia Susana Gómez López, reiteró la necesidad de retomar las actividades que promuevan el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales de acuerdo al Plan de Desarrollo Institucional 2021-2030 e indicó que, gracias a la oferta académica de la DICIVA, se promueven los valores del desarrollo sustentable.

<https://www.ugto.mx/noticias/quehacer-institucional/19273-on-siembra-de-arboles-conmemora-ug-el-dia-mundial-del-medio-ambiente>.

Posteriormente el día 5 de junio se celebraron 3 conferencias de diversos tópicos de interés de la comunidad universitaria.

En la División de Ciencias Económico Administrativas se llevó a cabo la conferencia "El ahorro y uso eficiente de energía en el entorno universitario", por parte del Ing. Fidel Macías Aguilera, de la Dirección de Infraestructura y Servicios Universitarios, y una actividad recreativa en donde participaron alumnos de las diferentes licenciaturas.



Figura 4. Entrega de reconocimiento al Ing. Francisco Fidel Macías Aguilera por su participación en la conferencia "El ahorro y uso eficiente de energía en el entorno universitario".



Figura 5. Entrega de reconocimiento al Dr. Rogelio Costilla Salazar por su participación en la conferencia denominada "Riesgo a la salud humana en sitios peligrosos del estado de Guanajuato".

En la División de Ingenierías se llevó a cabo la conferencia denominada *"Riesgo a la salud humana en sitios peligrosos del estado de Guanajuato"*, impartida por el Dr. Rogelio Costilla Salazar, Director de la DICIVA.

En la División de Derecho, Política y Gobierno, se llevó a cabo la conferencia *"Travesía hacia la sostenibilidad; uniendo educación y ciencia ambiental"*, impartida por la Dra. Graciela Ma. de la Luz Ruiz Aguilar, contando con la presencia de alumnos diversas divisiones.



Figura 6. Participación de la Dra. Graciela Ma. de la Luz Ruiz Aguilar en la conferencia "Travesía hacia la sostenibilidad; uniendo educación y ciencia ambiental".

De igual manera, en el patio de estudios de la mencionada división se presentó una exposición de 12 carteles, elaborados por estudiantes del Colegio del Nivel Medio Superior de nuestra institución, asociados al cuidado del agua, con inspiración el Objetivo 6 de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible. También se contó con la presentación de carteles científicos elaborados por estudiantes de la División de Ingenierías.

El 28 de agosto de 2024, y dentro del 5º Ciclo de Charlas sobre Medio Ambiente y Susten-

tabilidad, se celebró la segunda actividad del ciclo en la sede Juan Pablo II, del Campus Celaya-Salvatierra, denominada *"Condiciones a cumplir para transitar a la Economía Circular"* impartida por la Dra. Alma Serafin Muñoz, profesora de tiempo completo de la División de Ingenierías (Campus Guanajuato).



Figura 7. Póster para difusión sobre la conferencia "Condiciones a cumplir para transitar a la economía circular".

La actividad residió en la colaboración y el compromiso de la comunidad universitaria, que se unió para lograr un evento significativo en materia de educación ambiental.



Figura 8. Entrega de reconocimiento a la Dra. Alma Serafín Muñoz por su destacada participación en la conferencia.

Se contó con la participación de 110 estudiantes provenientes de diferentes licenciaturas, como Enfermería y Obstetricia, Ingeniería Civil y Psicología Clínica.

La Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria y la División de Derecho, Política y Gobierno de la UG, se celebró el Foro de Derecho Ambiental 2024

33



Figura 9. Comunidad universitaria de la sede Juan Pablo II.



Figura 10. Póster para difusión del Foro de Derecho.

El programa estuvo dividido en 2 momentos.

La primera parte tuvo la presencia del Dr. Francisco Jalomo Aguirre, doctor en Ciudad Territorio y Sustentabilidad, profesor de la Universidad de Guadalajara y experto en Derecho Ambiental. El doctor Jalomo presentó una excelente conferencia magistral denominada: "Alcances y perspectivas de la regulación de cambio climático en México".



34 **Figura 11.** Entrega de reconocimiento al Dr. Francisco Jalomo Aguirre por su participación en la conferencia magistral: "Alcances y perspectivas de la regulación de cambio climático en México".

En un segundo momento se desarrolló el panel denominado: "Reformas a la Ley de Cambio Climático de Estado de Guanajuato", contando con 3 expertos egresados de nuestra casa de estudios y con encargos en diversos ámbitos universitarios y extrauniversitarios.

Estuvieron participando, la Dra. Karla Escárcega Robledo, Secretaria Académica de la División de Derecho, Política y Gobierno, el Mtro. Manuel Martínez Rosales, candidato a doctor por nuestra universidad y profesor de Derecho Ambiental de la Universidad Iberoamericana,

Plantel León. Estuvo también participando en el panel la Licenciada Camila Pérez López, egresada de la Licenciatura en Derecho de nuestra universidad.



Figura 12. Entrega de reconocimiento a la Dra. Karla Escárcega, Mtro. Manuel Martínez y a la licenciada Camila Pérez por su participación en el panel denominado: "Reformas a la Ley de Cambio Climático de Estado de Guanajuato".

Disertaron sobre tópicos vinculados a los nuevos elementos del mencionado orden normativo en especial a las adiciones vinculadas a la Estrategia de Biodiversidad, el Diagnóstico Climatológico, Prospectiva sobre Vulnerabilidad, Programa de Diversificación, Rutas sectoriales de descarbonización, Acuerdo de Escazú y el Acuerdo de París de 2015, entre otros aspectos.

<https://www.ugto.mx/noticias/quehacer-institucional/19583-se-celebra-el-foro-de-derecho-ambiental-2024>

El 19 de septiembre de 2024, se celebró la 8ª entrega del Distintivo de Buenas Prácticas Ambientales.



Figura 13. Póster para difusión de la 8ª ceremonia de entrega del Distintivo de Buenas Prácticas Ambientales.

La Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado (PAOT) distinguió a treinta y cinco planteles y espacios de la Universidad de Guanajuato con el emblema de Buenas Prácticas Ambientales, esto por favorecer y contribuir al fomento de diferentes esquemas de cuidado y conservación del entorno y los recursos naturales.

En representación de la Rectora General Dra. Claudia Susana Gómez López, la Secretaria de Gestión y Desarrollo de la Universidad de Guanajuato, Dra. Graciela Ma. de la Luz Ruiz Aguilar, expuso la importancia de alinearse a estatutos como la nueva Ley de Economía Circular Estatal, que busca la reducción del impacto

ambiental derivado de actividades económicas y al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 de la Organización de las Naciones Unidas (ODS ONU), que propone impulsar la Educación.



Figura 14. Participación de la Dra. Graciela Ma. de la Luz con respecto a la Ley de Economía Circular Estatal.

En total en la presente edición se acreditaron y ejecutaron 329 acciones por las distintas sedes participantes.

En materia de uso responsable del agua, se desarrollaron un total de 121 acciones.

Para el uso eficiente de energía, se mantienen un total de 103 acciones.

En materia de consumo responsable, tenemos acreditadas 40 acciones.

Y en materia de conservación y desarrollo de áreas verdes, desarrollamos en conjunto y en trabajo colaborativo 65 acciones.

<https://www.ugto.mx/noticias/quehacer-institucional/18790-entregan-distintivo-de-buenas-practicas-ambientales-a-34-espacios-universitarios>



Figura 15. Personalidades de la PAOT y de la Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria.

Un último evento de continuidad realizado durante 2024 fue la publicación de las Efemérides Ambientales, las cuales se actualizaron y depuraron para hacer más ágil su vista y difusión a través de medios digitales de la Universidad de Guanajuato. Se realizaron 32 fichas técnicas de efemérides ambientales.

EFEMÉRIDES AMBIENTALES 2024





UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Dirección de Infraestructura y Sustentabilidad Universitaria
Departamento de Sustentabilidad y Gestión de Procesos
Coordinación de Manejo Ambiental y Sustentabilidad
Calzada de Guadalupe s/n, Zona Centro, CP 36000, Guanajuato, Gto.
Tel. (473) 7320006 ext. 3028, 3032
www.ugto.mx/ugsustentable
sustentabilidadug@ugto.mx
100 ejemplares
Reserva de Derechos 04-2019-120516422600-102