



UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO

Natura **LEE**za

GACETA NO. 31 | SEPTIEMBRE | 2023



**“CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICOS,
PROBLEMA GLOBAL”**

12 PRODUCCIÓN
Y CONSUMO
RESPONSABLES



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Microplastic.jpg>

NaturaLEEza

DIRECTORIO

Dr. Luis Felipe Guerrero Agripino
Rector General

Dra. Cecilia Ramos Estrada
Secretaria General

Dr. Sergio Antonio Silva Muñoz
Secretario Académico

Dr. Salvador Hernández Castro
Secretario de Gestión y Desarrollo

Dra. Arminda Balbuena Cisneros
Directora de Igualdad y Corresponsabilidad Social
Directora Editorial de la Revista NaturaLEEza

Mtra. Joanna Camacho López
Coordinadora de Corresponsabilidad Social

Mtro. Dante Acal Sánchez
Titular del Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad
Editor en Jefe de la Revista NaturaLEEza

Mtra. Gloria E. Magaña Cota
Coordinadora de Educación para la Sustentabilidad
Editor Asociado de la Revista NaturaLEEza

Mtra. Pilar Alejandra González Vázquez
Diseño y formación

NaturaLEEza, es una revista de comunicación de actividades relacionadas con la corresponsabilidad social, así como el manejo ambiental y la sustentabilidad de carácter interno a la Universidad de Guanajuato a través de la Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social. Es una revista anual. Se publica el número 31 correspondiente al año 2023. El tiraje consta de 100 ejemplares. Director Editorial Dra. Arminda Balbuena Cisneros. Oficinas en Calzada de Guadalupe s/n, Zona Centro, Guanajuato, Guanajuato, México C. P. 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 Igualdad y Corresponsabilidad Social. 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 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 La *NaturaLEEza* siempre y cuando se cite la fuente. La *NaturaLEEza* se distribuye de forma gratuita a las bibliotecas, archivos y a las instituciones de educación superior del país.

ÍNDICE

▶ CARTA EDITORIAL	02
-------------------	----

TIERRA UG

▶ SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MONITOREO DEL LIRIO ACUÁTICO DE LA LAGUNA DE YURIRIA	03
Judith Daniela Guzmán Mora e Igor Guryev División de Ingenierías Departamento de Estudios Multidisciplinarios Universidad de Guanajuato	

VIVE SUSTENTABLE

▶ LAS DIFICULTADES DE SER UN MAMÍFERO SILVESTRE EN LA ERA DEL PLÁSTICO	06
Sergio Andrés Malagón Leal, Jesús Omar Chávez Sánchez, Juan Pablo Huchin Mian División de Ciencias Naturales y Exactas Departamento de Biología Universidad de Guanajuato	

GRUPOS EN ACCIÓN

▶ TRABAJOS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA, POR UN CONSUMO RESPONSABLE	10
Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social	

MI CONTRIBUCIÓN A LA AGENDA 2030

▶ ACCIONES DE GESTIÓN Y VINCULACIÓN UG, ASOCIADAS A LA AGENDA 2030	13
Dante Acal Sánchez Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social	

NOTICIAS DE LA DÉCADA DE LA ACCIÓN

▶ AUMENTO DE POBLACIÓN VS DESARROLLO SOSTENIBLE	15
M. en C. María del Carmen Rodríguez Robelo Escuela del Nivel Medio Superior de Guanajuato Colegio del Nivel Medio Superior	

ARTÍCULOS

▶ GRETA THUNBERG: LA NEURODIVERSIDAD Y SU RIGUROSA E INCANSABLE LUCHA AMBIENTAL	17
Lilián R. Quintero Martín del Campo División de Ciencias de la Salud Departamento de Ciencias Médicas Campus León	

▶ RANCHO LA ONZA UN TERRITORIO DE APRENDIZAJE	21
Eric Alvarado Meza, Gloria Eugenia Magaña Cota, Juan Felipe Charre Medellín, Raúl Hernández Arciga División de Ciencias Naturales y Exactas Departamento de Biología Campus Guanajuato	

▶ RANCHO LA ONZA, CONSTRUCCIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	23
Sofía Liliana García Ávalos, Juan Felipe Charre Medellín, Laura Chang Martínez, Gloria Eugenia Magaña Cota División de Ciencias Naturales y Exactas Departamento de Biología Campus Guanajuato	

▶ DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO DEL SITIO ACTUAL DE DISPOSICIÓN FINAL DEL MUNICIPIO DE GUANAJUATO, GTO. Y DE SUS INMEDIACIONES	12
José Ignacio Ceseña Quiñonez, Ulises Emiliano Rodríguez Castrejón, Alma Hortensia Serafín Muñoz, Luna Berenice Noriega, Norma Leticia Gutiérrez Ortega, Esthela Ramos Ramírez División de Ingenierías División de Ciencias Naturales y Exactas Campus Guanajuato	

EVENTOS RECIENTES

▶ ACTIVIDADES DEL DEPARTAMENTO DE MANEJO AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD 2023	27
Corresponsabilidad Social Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social	

CARTA EDITORIAL

En el número 31 de la Revista NaturaLEEza correspondiente al presente 2023, presentamos la siempre entusiasta y comprometida colaboración de nuestra comunidad universitaria, en trabajos de investigación, divulgación y notas de interés.

Esta edición está orientada al problema global por la contaminación por plásticos, motivo de la conmemoración que hace la Organización de las Naciones Unidas para el Día Mundial de Medio Ambiente en el presente año.



Lo anterior también inspirado en el Objetivo número 12 (Producción y consumo responsable) de los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible.

El tema resulta toral, pues más de 400 millones de toneladas de plástico se producen en el mundo cada año, de los cuales la mitad se conciben para una vida útil de un solo uso. Menos del 10% se recicla. Se estima que entre 19 y 23 millones de toneladas de desechos plásticos terminan cada año en lagos, ríos y mares (www.un.org/es/observances/environment-day).

Al respecto, les invitamos a analizar los datos presentados en la sección Vive Sustentable en el artículo "Las dificultades de ser un mamífero silvestre en la era del plástico", con autoría de profesores y estudiantes de la División de Ciencias Naturales y Exactas.

De igual manera, un par de artículos y notas dan referencia sobre el tema en las secciones de Grupos en Acción y artículos de interés general, destacando la importancia del consumo responsable en nuestra institución y la destacada colaboración denominada: "Greta Thunberg: la neurodiversidad y su rigurosa e incansable lucha ambiental", de autoría de Quintero Martín del Campo, de la División de Ciencias de la Salud, Campus León.

Sin embargo, el interés multitemático y multidisciplinario de nuestra comunidad, se manifiesta en diversas participaciones relacionadas con la corresponsabilidad social, así como el manejo ambiental y la sustentabilidad, tanto de

carácter interno a la Universidad de Guanajuato como de actividades externas a la institución.

Entre ellas podemos referir un trabajo de investigación, destacado en la sección Tierra UG, elaborado por integrantes de la División de Ingenierías, del Departamento de Estudios Multidisciplinarios, de nuestra Universidad, asociado a las condiciones actuales de la Laguna de Yuriria.

De igual manera, diversos académicos dan cuenta de actividades de interés asociados a los compromisos UG con la comunidad internacional, en las secciones Mi contribución a la Agenda 2030 y Noticias de la Década de la Acción de la agenda señalada.

También destacan artículos, que se centran en la importancia de la educación ambiental y la conservación de la Biodiversidad en el noreste del Estado de Guanajuato con investigaciones y colaboraciones de profesores y de la División de Ciencias Naturales y Exactas e investigadores externos.

Destaca asimismo, el trabajo que describe el medio biótico del actual sitio de disposición final del municipio de Guanajuato capital y sus inmediaciones, tema de interés no solo local, sino regional, con la participación de 2 Divisiones del Campus Guanajuato.

A manera de reconocimiento a todas y todos los que en ella intervinieron, se presenta una breve relatoría (Actividades del Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad 2023) de los eventos de divulgación tanto presenciales como virtuales de la Agenda Ambiental UG, en los meses de enero agosto del presente del presente año, que nos permiten entrelazar esfuerzos para el fortalecimiento del compromiso ambiental institucional.

Agradecemos el interés de la comunidad universitaria UG y el apoyo de nuestras autoridades universitarias, para la edición del presente número 31.

Les invitamos a disfrutar de este número y difundir sus contenidos.

Dra. Arminda Balbuena Cisneros
Directora de Igualdad y Corresponsabilidad Social

Sistema de Información para el monitoreo del lirio acuático de la Laguna de Yuriria

Judith Daniela Guzmán Mora e Igor Guryev

División de Ingenierías | Departamento de Estudios Multidisciplinarios | Universidad de Guanajuato

La laguna artificial de Yuriria está ubicada en el sur del estado de Guanajuato se construyó a partir de la desviación de caudales del Río Lerma por medio de un canal que fue construido en el año de 1548, la laguna es considerada la primera obra hidráulica de América y constituye uno de los lagos de agua dulce más importantes de la República Mexicana . Dicha laguna fue nombrada como Área Natural Protegida en la categoría de Restauración Ecológica en el 2001.

La importancia de la laguna radica en que proporciona una amplia variedad de servicios ambientales: actúa como un regulador de temperatura, es un hábitat de descanso y alimentación temporal de aves migratorias de la ruta del centro del país y además es un apoyo a la población cercana ya que es considerada la principal actividad económica del municipio ya que ahí se desarrollan actividades de pesca, ganadería, agricultura y turismo . Sin embargo, la laguna se ha deteriorado en factores ambientales como la calidad del agua, del suelo, el mantenimiento de los ecosistemas y las especies endémicas; estos problemas son derivados de que la laguna recibe aguas residuales provenientes de ciudades vecinas y del propio municipio de Yuriria además de la agricultura que se desarrolla alrededor del predio, provocando un exceso de nutrientes en el agua y por ende el crecimiento desmedido de especies acuáticas invasoras, principalmente el lirio acuático.

El lirio acuático (*Eichornia crassipes*) es una planta acuática perenne nativa del Río Amazonas en Brasil, ha sido introducida en varias regiones del mundo donde se ha propagado sin control debido principalmente a su rápida tasa de crecimiento siendo capaz de duplicar su biomasa en 6-14 días en condiciones propicias, es por esta razón que es considerada como una de las peores plantas

acuáticas invasivas en el mundo . El lirio acuático genera múltiples efectos negativos desde ecológicos, sociales y económicos, las densas matas de lirio obstruyen el libre paso del agua y de la navegación afectando también la pesca ya que es imposible el lanzamiento de las redes, también afecta la salud de las personas ya que las matas pueden llegar a albergar microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades, afecta la sobrevivencia de especies al reducir la luz solar y el oxígeno disuelto agotando los nutrientes y por último puede llegar a ser un impacto negativo en el turismo.

Una de las soluciones para manejar esta amenaza es a través del monitoreo y el mapeo preciso y oportuno utilizando diferentes tecnologías como por ejemplo drones, satélites o estudios de campo, con el monitoreo del lirio se puede estimar el tamaño de una infestación o es posible detectar nuevos florecimientos y así mantener el lirio controlado .

Un dron o también conocido como vehículo aéreo no tripulado (UAVs por sus siglas en inglés) es un tipo de aeronave ligera que puede ser controlado remotamente sin tripulación humana a bordo, el cuál utiliza la fuerza de giro de las hélices para elevarse . Históricamente los drones han sido utilizados con fines militares , sin embargo, con el avance de la tecnología se ha logrado la implementación de drones en una amplia gama de situaciones en las que la presencia de humanos es difícil, imposible o peligrosa.

Los drones se han convertido en una herramienta poderosa para el monitoreo ambiental. El uso de drones también ofrece una alternativa de bajo costo, de alta resolución y disponibilidad al uso de satélites para el monitoreo e identificación de plantas acuáticas, sin embargo, la teledetección sigue siendo una herramienta útil en cuanto extensión espacial y

03

temporal, aunque una de las principales desventajas de los satélites es que la cobertura de las nubes interfiere en la toma de imágenes.

Por esta situación que se vive en la Laguna de Yuriria el presente proyecto tuvo como objetivo elaborar un sistema de información que permita monitorear la distribución del lirio relacionando el movimiento del lirio con las condiciones climáticas.

Metodología

El proyecto tuvo como propósito principal ofrecer un sistema de información de consulta sobre la relación de distribución del lirio acuático con el clima para su futuro análisis, también apoyar en los esfuerzos que se realizan en el monitoreo y control del lirio acuático, así como servir de base de datos para futuros estudios. Para lograr este objetivo, se obtuvieron imágenes del lirio acuático de la Laguna de Yuriria con un dron y se obtuvieron las condiciones climáticas del Sistema Meteorológico Nacional haciendo uso de un script.

En primer lugar, se seleccionó el área de muestreo desde donde se tomaron las imágenes, teniendo en cuenta la accesibilidad del sitio tomando en cuenta la peligrosidad, la visibilidad del lirio y las condiciones del lugar. La recolección de fotografías se realizó mediante el uso de un dron que permitió obtener imágenes de alta resolución de la laguna, dicho dron se programó por medio de un SDK (*Software Development Kit*) para aplicaciones móviles *DJI Mobile SDK*, también se utilizó *Android Studio* para manejar el dron desde una aplicación móvil.

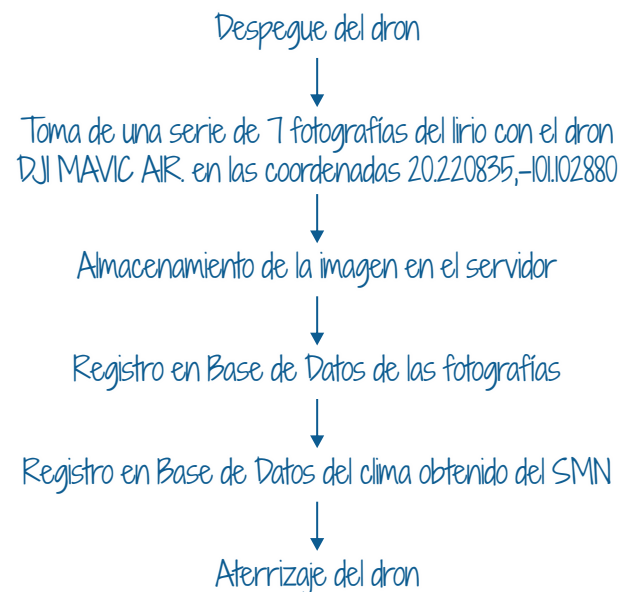
Para la recopilación de datos de las condiciones se recurrió a los datos proporcionados por el Sistema Meteorológico Nacional (*SMN*) en su página oficial <https://smn.conagua.gob.mx/es/> estos datos fueron recopilados y almacenados a través de un script que recolecta la información necesaria cada hora y la almacene en la base de datos.

La información tanto de las imágenes como de las condiciones climáticas se almacenó en una base de datos relacional usando *MySQL* utili-

zando scripts programados con *PHP* y *Python* con el objetivo de automatizar el proceso.

Finalmente, se creó una página web interactiva que permite visualizar los resultados de la investigación de manera clara y accesible para el público en general. En ella, se muestran las imágenes tomadas por el dron y se presentan los datos climáticos correspondientes a la imagen.

Por último, se realizaron pruebas y validaciones del sistema de información y la página web, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento y la calidad de la información presentada.



El flujo del sistema de información desarrollado se puede observar en la Fig. 1.

Resultados

Las fotografías fueron tomadas 08 de junio al 15 de septiembre del 2022, cada hora y media a dos horas en un horario laboral de 8:00 a.m. a 04:00p.m. por lo que en un día sin interrupciones ni problemas se tienen 4 imágenes, en la Fig. 2 se puede observar claramente la dispersión del lirio acuático dependiendo de la hora.

Por último, en la página web desarrollada se puede seleccionar el día y la hora que se quiera consultar, una vez seleccionado, la página muestra en forma de carrusel las fotografías del día elegido con el clima correspondiente (Fig. 3).



Conclusiones

El sistema desarrollado permite monitorear el lirio acuático de la laguna a través de la toma automática de imágenes con drones y de datos climáticos del SMN y su almacenamiento en base de datos para ser mostrados al usuario final a través de una página web de consulta.

Con el sistema desarrollado se espera servir de consulta de información histórica para próximos estudios.

Como trabajo futuro se espera que estas imágenes puedan ser analizadas a través de procesamiento de imágenes con el objetivo de estudiar la distribución y movimiento del lirio acuático pudiendo obtener información sobre su movimiento a través con el tiempo y cómo afecta el tiempo meteorológico.

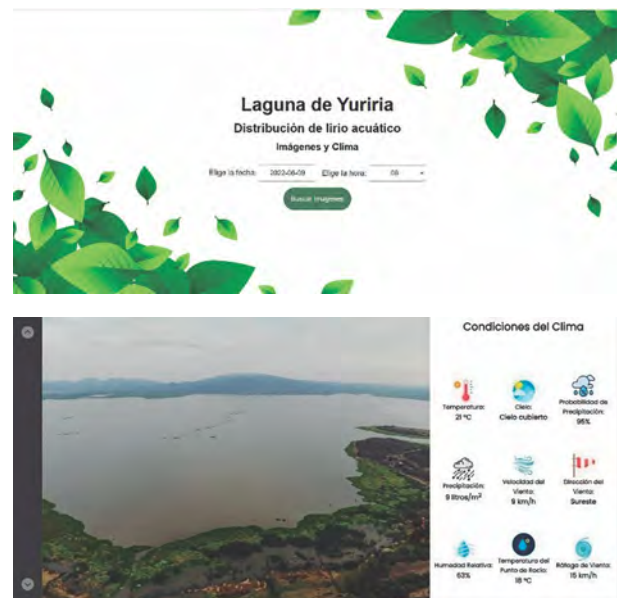


Figura 3. Página web

Referencias

- Datta, A., Maharaj, S., Prabhu, G. N., Bhowmik, D., Marino, A., Akbari, V., Rupavatharam, S., Sujeetha, J. A. R. P., Anantrao, G. G., Poduvattil, V. K., Kumar, S. y Kleczkowski, A. 2021. Monitoring the Spread of Water Hyacinth (*Pontederia crassipes*): Challenges and Future Developments. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9(January), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.631338>
- Espinal Carreón, T., Sedeño Díaz, J. E. y López López, E. 2013. Evaluación de la calidad del agua en la laguna de Yuriria, Guanajuato, México, mediante técnicas multivariadas: Un análisis de valoración para dos épocas 2005, 2009–2010. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 29(3), 147–163
- Guevara, M. F. y Ramirez-Cando, L. J. 2015. *Eichhornia crassipes*, its invasiveness and phytoremediation potential. *La Granja*, 22(1), 18–25. <https://doi.org/10.17163/lgr.n22.2015.01>
- Hailu, A. y Degaga, E. G. 2019. Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) Biology and Its Impacts on Ecosystem, Biodiversity, Economy and Human Well-being. *Journal of Natural Sciences Research*, 8(March), 94–100. <https://doi.org/10.7176/jnsr/9-12-04>
- Hassanalain, M. y Abdelkefi, A. 2017. Classifications, applications, and design challenges of drones: A review. *Progress in Aerospace Sciences*, 91(November 2016), 99–131. <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2017.04.003>
- Kislik, C., Dronova, I. y Kelly, M. 2018. UAVs in support of algal bloom research: A review of current applications and future opportunities. *Drones*, 2(4), 1–14. <https://doi.org/10.3390/drones2040035>
- POGEG. 2001. Decreto Gubernativo Número 96. *Periódico Oficial Del Estado de Guanajuato*, 10–17
- POGEG. 2005. Resumen del programa de manejo del Área Natural Protegida en la categoría de Área de restauración ecológica "Laguna de Yuriria y su zona de influencia" Gobierno del Estado de Guanajuato. *Periodico Oficial Del Gobierno Del Estado de Guanajuato*, 84–99

VIVE SUSTENTABLE

Las dificultades de ser un mamífero silvestre en la era del plástico

Sergio Andrés Malagón Leal, Jesús Omar Chávez Sánchez, Juan Pablo Huchin Mian
 División de Ciencias Naturales y Exactas | Departamento de Biología | Universidad de Guanajuato

Introducción

La era cenozoica, también llamada la era de los mamíferos, comenzó hace 65 millones de años, tras la extinción de los grandes dinosaurios. Desde entonces, los mamíferos se han proclamado como el grupo dominante de vertebrados sobre la Tierra, teniendo la capacidad de diversificarse en gran variedad de formas, tamaños y colores; siendo debatiblemente los humanos los mamíferos más exitosos. Hay algunas características clave que nos ayudan a identificar a los mamíferos, como la presencia de pelo, pezones, dientes con formas diferentes (heterodoncia), entre otros.

Desafortunadamente, en los últimos años la gran diversidad de mamíferos se ha visto amenazada por las actividades de un miembro de su propio grupo: los humanos. Se estima que, desde la aparición de los homínidos en la prehistoria, el total de mamíferos silvestres a nivel mundial ha disminuido en un 82%.

Beneficios al ecosistema de nuestros amigos peludos

Los ecosistemas que nos rodean nos brindan de recursos y bienes naturales de los cuales



FIGURA 1. Murciélago visitando la flor de un plátano. Foto de <https://pixabay.com>

gozamos en nuestra vida, como la leña, la oxigenación del aire, la sombra, el aire fresco, agua limpia, entre otros. Todos estos ejemplos se conocen también como servicios ecosistémicos y aunque estos son benéficos para los humanos hay que considerar que, sin los animales, como los mamíferos, no podrían existir (Rojas y Moreno, 2014). También hay otros beneficios directos que nos proporcionan los mamíferos, por ejemplo, los murciélagos insectívoros realizan un control biológico de plagas en los cultivos. Un caso de particular interés es el de el murciélago cola libre que protege a nuestros cultivos de maíz, sorgo, nuez y algunos cítricos; con un valor estimado de 16.5 millones de pesos (Gándara *et al.*, 2006). Así es, agradezcamos a los murciélagos que por ellos podemos disfrutar de un esquite bien preparado. Otro grupo de murciélagos que se alimentan del polen de las flores polinizan las plantas a las que visitan (Fig. 1), incluyendo algunas de importancia económica como los mangos, agaves, plátanos, entre otros (Fujita *et al.*, 1991). Muchas de estas dependen de los polinizadores para su éxito reproductivo; por lo que, sin los murciélagos, estas desaparecerían. Por otro lado, existen otros mamíferos que se ocupan de mantener a nuestros bosques sanos y en crecimiento a través de la dispersión de semillas. Los mamíferos frugívoros se alimentan de frutos y defecan las semillas en el proceso, plantando así árboles accidentalmente (Tsunamoto *et al.*, 2020).

Mamíferos en Peligro: el impacto de las actividades humanas

Seguramente, la mayoría de nosotros esté bien familiarizado con el término "extinción", se trata de la desaparición permanente de todos los miembros de un grupo de organismos de la naturaleza. La extinción es una característica inherente de la vida, eventualmente, todos los seres vivos se extinguirán de alguna u otra manera. Se estima que se encuentran extintos entre el 98 y 99% de todos los seres vivos que han existido en el planeta. Sin embargo, la extinción acelerada por causas no naturales no es normal. Según

el informe de la evaluación mundial sobre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas (2020), más de un tercio de los mamíferos marinos y casi la mitad de los mamíferos terrestres se encuentran en peligro de extinción, entre las principales causas se incluye: el cambio climático, la contaminación del ambiente, introducción de especies exóticas invasoras en los ecosistemas, la explotación directa de los recursos naturales, el cambio en el uso de la tierra y el agua, la fragmentación del hábitat, la introducción de enfermedades, entre muchos otros. Y sobre la contaminación ambiental, un problema que destaca particularmente es la acumulación de desechos plásticos. Producimos mucha basura plástica que, al no desecharse propiamente, termina en la naturaleza al alcance de los animales (Fig. 2). Piensa por un momento, ¿cuántos envases, bolsas, y desechables usas al día?



FIGURA 2. Macaco de Berbería mordisqueando una pieza de plástico azul. Foto de <https://pixabay.com>

LOS PLÁSTICOS: NUESTRA COMODIDAD, PERO SU PERDICIÓN

El plástico comenzó a formar parte frecuente de la vida de los humanos a principios de los 1900's. Su invención supuso una revolución en la forma en que realizábamos nuestras actividades cotidianas. Hoy en día es casi imposible voltear en una dirección en la que no veamos algo hecho de plástico. Las cosas de plástico suelen ser resistentes, ligeras, duraderas y baratas, aunque tienen una gran trampa: no son biodegradables; lo que significa que es muy difícil deshacernos de ellas. Con tanto plástico producido, según estimaciones recientes alrededor de 380 millones de toneladas al año, su acumulación es inevitable. La basura plástica terminará en los vertederos, en las calles, o en el medio ambiente. Cuando los plásticos terminan en el medio ambiente, solo pueden significar malas noticias para todos los animales, como los mamíferos silvestres. Entre las principales formas en las que se ven afectados se encuentran: La ingesta, muchos mamíferos terrestres, como ciervos, mapaches y osos, buscan comida en áreas pobladas por humanos (Fig. 3) y pueden ingerir accidentalmente desechos plásticos, lo que puede provocar obstrucciones intestinales, infecciones o la muerte. La destrucción del hábitat: los dese-

chos plásticos, en particular los artículos de un solo uso, como bolsas y botellas, pueden acumularse en los hábitats naturales y alterar los ecosistemas de los que dependen los mamíferos para sobrevivir. Por ejemplo, los desechos plásticos pueden obstruir arroyos, ríos y humedales, alterando la calidad del agua y la vegetación que brinda alimento y refugio a los mamíferos. El enmallado: los desechos plásticos, como hilos de pescar, redes y materiales de embalaje, pueden enredar a los mamíferos marinos y terrestres, causándoles lesiones graves o la muerte. Los pequeños mamíferos, como los roedores y los conejos, pueden quedar atrapados en desechos plásticos, mientras que los animales más grandes, como los ciervos y los coyotes, pueden enredarse en objetos más grandes, como redes y cuerdas. Exposición a sustancias químicas: los desechos plásticos pueden liberar sustancias químicas tóxicas, como bisfenol A y ftalatos, al medio ambiente. Estos químicos pueden acumularse en los tejidos de los mamíferos terrestres, lo que podría causar problemas reproductivos o de desarrollo.

¿Y QUÉ PASA CON LOS MICROPLÁSTICOS?

Los microplásticos son pequeños pedazos de plástico de tamaño menor a 5 milímetros que se originan de la fragmentación de plásticos más grandes. También hay un tipo de microplásticos que se fabrican de ese tamaño intencionadamente, como lo son algunos exfoliantes faciales y maquillajes. La cantidad de microplásticos en el ambiente es incalculable, su gran abundancia y pequeño tamaño significa que casi cualquier organismo es propenso a ingerirlos accidentalmente cuando los confunde con alimento. Los efectos a largo plazo de la ingestión de microplásticos en los mamíferos terrestres aún no se comprenden por completo, pero los estudios han demostrado que los compuestos químicos del que están hechos pueden acumularse en los tejidos de los animales y dañar potencialmente su salud, así como tener efectos fisiológicos como consecuencia de la alteración de la calidad nutritiva de su dieta. Por otro lado, se sabe que existen



FIGURA 3. Oso pardo interactuando con un contenedor de basura. Foto de <https://pixabay.com>

microplásticos en todos los ecosistemas, y calcular la cantidad de microplásticos que consume un organismo es una tarea difícil; pues cada caso es muy diferente del resto. Por ejemplo, se ha determinado que la media de microplásticos diarios ingeridos por la ballena azul oscila en unos 10 millones de fragmentos diarios (Kahane *et al.*, 2022).

EL PLÁSTICO Y LOS MAMÍFEROS EN GUANAJUATO

Si estamos viviendo en la era de los mamíferos, ¿por qué cada vez es más difícil ver a un mamífero silvestre en nuestro día a día? Si queremos proteger la fauna, debemos procurar atender las problemáticas ambientales que la amenaza. Si bien existe una investigación limitada sobre el impacto específico de la contaminación plástica en los mamíferos de Guanajuato, es probable que las poblaciones locales de mamíferos se vean afectadas por la presencia de desechos plásticos en el medio ambiente. Se están realizando esfuerzos para abordar el problema de la contaminación plástica en México, con una prohibición de plásticos de un solo uso que entró en vigor en 2021. Sin embargo, se necesitan más medidas para reducir los desechos plásticos y proteger a las poblaciones vulnerables de mamíferos en el país. Tan solo en Guanajuato se distribuyen 95 especies de mamíferos (Figura 4). ¿A cuántos de ellos crees que podrás conocer antes de que desaparezcan?

¿QUÉ PODEMOS HACER PARA AYUDARLOS?

Ahora que hemos revisado lo indispensables que son los mamíferos en la naturaleza, deberíamos considerar prestarle más atención a las problemáticas ambientales que son causantes de su desaparición. Es irónico pensar en que la humanidad ha diseñado a los plásticos, que son estos materiales de extrema larga duración y resistencia, sólo para darle el uso más efímero posible. Si queremos ayudar a la conservación de los mamíferos, es momento de cambiar los malos hábitos, generar leyes de conservación efectivas, y darles atención a las problemáticas ambientales que los afectan. Recordemos que también nuestra supervivencia depende de ello.

REFERENCIAS

Gandara, G., et al. (2006). Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos "Tadarida brasiliensis" como controladores de plagas en el norte de México. Tecnológico de Monterrey, EGAP. Working paper, 2006-51- 18

Guzzetti, L., et al. (2021). "The impact of plastic pollution on mammalian wildlife." *Journal of Environmental Management*, 293: 112856. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112856>

Informe de la Evaluación Mundial Sobre la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas IPBES, (2020) (p. 56). Disponible en: https://www.ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf

Kahane, R., et al. (2022). Field measurements reveal exposure risk to microplastic ingestion by filter-feeding megafauna. *Nat. Commun.* 13, 6327. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33334-5>

Rojas, A., Moreno, C., (2014). Los servicios ambientales que generan los mamíferos silvestres [WWW Document]. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/e10.html>

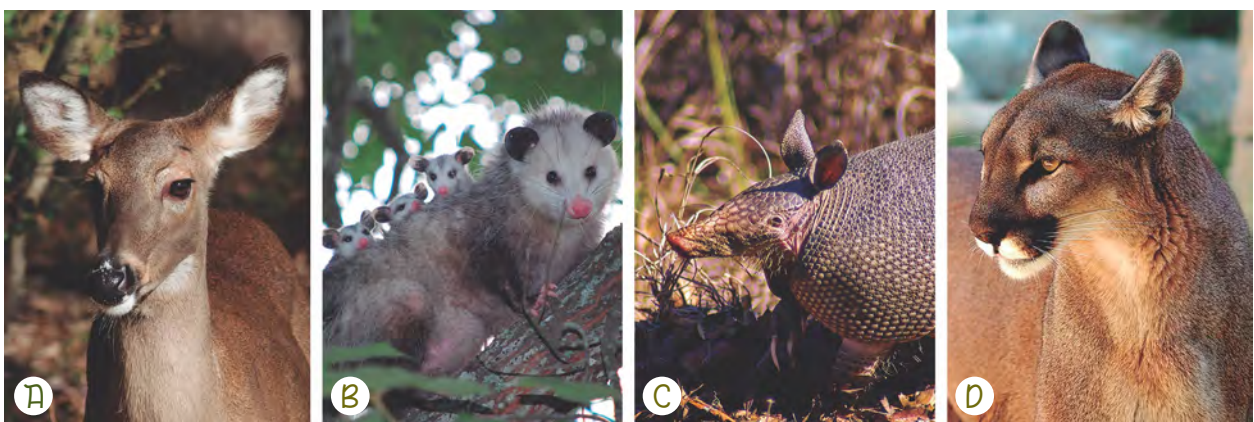


FIGURA 4. Ejemplos de mamíferos que habitan en Guanajuato: A) venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), B) tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*), C) armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), D) puma (*Puma concolor*). Foto de <https://pixabay.com>

GRUPOS EN ACCIÓN

Trabajos de la comunidad universitaria, por un consumo responsable

Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad
Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente es la autoridad ambiental líder en el mundo (PNUMA). Establece la agenda ambiental a nivel global, promueve la implementación coherente de la dimensión ambiental del desarrollo sostenible en el sistema de la Naciones Unidas y actúa como firme defensor del medio ambiente.

El PNUMA trabaja para ayudar al mundo a hacer la transición hacia un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono y apoya la implementación de la Agenda 2030.

La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibili-

dad económica, social y ambiental de los 193 Estados miembros de las Naciones Unidas.

La Agenda 2030 plantea 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental (Fig. 1).

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 "Producción y Consumo Responsable" consiste en garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles haciendo más y mejor con menos. También trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles (Fig.2).

10



Figura 1. Agenda 2030



Figura 2. Objetivo de Desarrollo Sostenible 12

Actualmente, se están logrando avances en muchos lugares, pero en general, las medidas encaminadas a lograr los Objetivos todavía no se están desarrollando a la velocidad ni en la escala necesarias.

El 2020 marca el inicio de una década de acciones ambiciosas con el fin de alcanzar los Objetivos para 2030. La década de la acción exige acelerar las soluciones sostenibles dirigidas a los principales desafíos del mundo, como el cambio climático (Fig. 3).

A efecto de atender el compromiso social de las Instituciones de Educación Superior, se da seguimiento al "Acuerdo para la Emisión y Observancia de Acciones para la Gestión de la

Sustentabilidad de la Universidad de Guanajuato" a través de la Red de Enlaces para la Gestión de Sustentabilidad y el Programa de Buenas Prácticas Ambientales en sus cuatro rubros (Fig. 4):

1. Del manejo de residuos y materiales
2. Uso apropiado y eficiente del agua
3. Uso apropiado y eficiente de la energía
4. De las áreas verdes



Figura 3. Década de la acción

En ese ánimo, se crea y se implementa el Programa Anual de Operación del Centro de Acopio de residuos de la Universidad de Guanajuato, periodo enero-diciembre 2023.

Destacando, lo que se ha realizado en los "Viernes de Reciclaje UG", como actividad vinculada al Objetivo de Desarrollo Sostenible 12. En ese sentido se comparten los siguientes datos:

En relación con la operación del centro de acopio de febrero a agosto 2023, se atendieron 34 sedes universitarias en 7 viernes de reciclaje, como a continuación se indica:

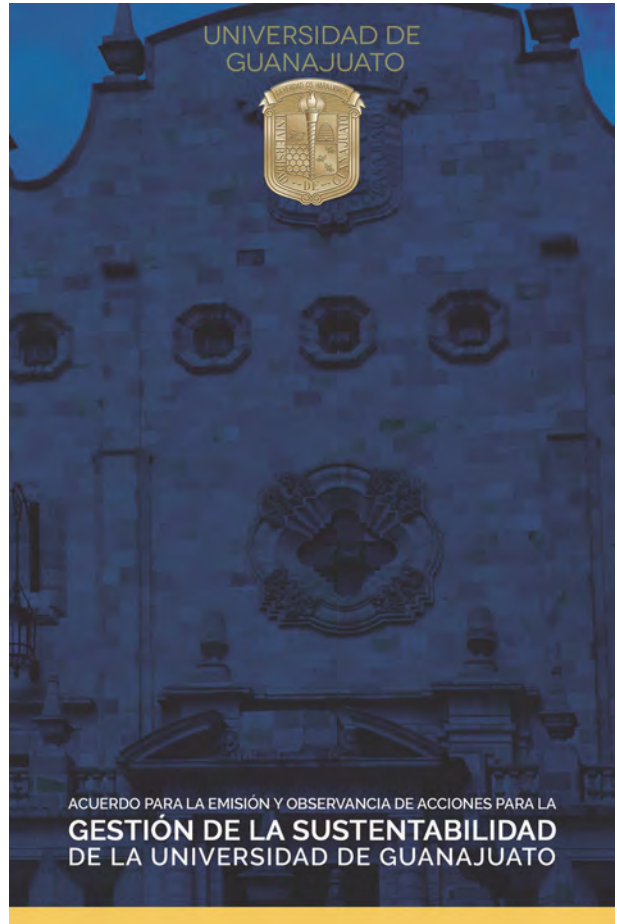


Figura 4. Acuerdo para la Emisión y Observancia de Acciones para la Gestión de la Sustentabilidad de la Universidad de Guanajuato

VIERNES DE RECICLAJE 2023		
#	Fecha	Sedes
1°	24 de febrero	6
2°	10 de marzo	2
3°	24 de marzo	5
4°	28 de abril	2
5°	12 de mayo	2
6°	26 de mayo	11
7°	4 de agosto	6
Total 34 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 2023		
Fecha de retiro	Tipo de residuo	Kilos
23 de junio	Papel, cartón plástico, aluminio	1,137.18
Total 1,137.18 kg		
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL 2023		
Fecha de retiro	Tipo de residuo	Kilos
24 de marzo	Tóner	206.8
18 de abril	Tóner	229.9
12 de mayo	Tóner	58.3
23 de junio	Tóner, pilas y lámparas fluorescentes	585
Total 1,080 kg		



12

La cantidad acumulada de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y Residuos de Manejo Especial (RME) a los que se les dio destino final adecuado, suman un total de 2,217.18 kg, evitando que aproximadamente 2.21 toneladas terminaran en el relleno sanitario.

Agradecemos a la comunidad universitaria 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.



Referencias

- www.un.org/es/our-work/support-sustainable-development-and-climate-action
- <https://agenda2030lac.org/es/organizaciones/pnuma>
- <https://agenda2030lac.org/es/acerca-de-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible>
- www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible
- www.un.org/es/chronicle/article/objetivo-12-garantizar-modalidades-de-consumo-y-produccion-sostenibles-un-requisito-esencial-para-el
- www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production
- www.un.org/sustainabledevelopment/es/decade-of-action
- www3.ugto.mx/ugsustentable

MI CONTRIBUCIÓN A LA AGENDA 2030

Acciones de gestión y vinculación UG, asociadas a la Agenda 2030

Dante Acal Sánchez

Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad | DlyCS

Hoy día las Instituciones de Educación Superior tienen una tarea impostergable, la de generar conocimiento actualizado, pertinente y multidisciplinario, para coadyuvar a enfrentar las nuevas realidades sociales.

El combate a la desigualdad, la pobreza, los efectos del cambio climático, los indicadores de la calidad educativa, la irrupción de la inteligencia artificial, son temas en que la Universidad tienen grandes oportunidades en la formación de sus estudiantes.

Como sabemos, en temas de desarrollo sostenible, el gran faro orientador de la comunidad internacional para lograr resultados mediante el cumplimiento de metas específicas se encuentra en el instrumento de la Organización de las Naciones Unidas denominado "Transformar nuestro mundo, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible" (ONU, s/f), y también en su plan de acción, basado en los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible, hoy de observancia global.

También como sabemos, la presente década ha sido denominada en el 2019, como la "Década de la Acción", a manera de un esquema de aceleramiento de las acciones para el cumplimiento de dicha agenda.

Lo anterior resulta muy necesario, pues acorde con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la región padece junto con una grave crisis sanitaria y social, "una emergencia climática y de pérdida de biodiversidad" (CEPAL, 2022).

Nuestra comunidad universitaria, acorde con lo descrito en el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2030, en el objetivo 5.7.5. Universidad sustentable y agenda ambiental, en su conjunto, suma acciones en sus actividades cotidianas, para coadyuvar de manera proactiva a dicha agenda acorde a su planeación institucional.

Algunas de las acciones asociadas la gestión ambiental universitaria y a la divulgación de contenidos por la sustentabilidad, son impulsadas por la Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social a través del Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad (DMAS).



Se pueden observar el micrositio www3.ugto.mx/ugsustentable, algunas de estas acciones del DMAS y sus antecedentes, incluidas sus funciones, los instrumentos para la gestión de la sustentabilidad UG, instrumentos referenciales internacionales, ediciones de esta publicación, contacto y resultados generales.

De igual manera, se puede consultar en este mismo número, acciones realizadas por este Departamento en impulso a la Agenda 2030, en la sección "Noticias de la Década de la Acción", así como en el apartado de "Eventos Recientes", ambos dan cuenta de 2 actividades muy importantes de trabajo en redes colaborativas, me refiero a las Buenas Prácticas Ambientales UG y la Agenda Ambiental UG.

También, en acciones a manera de vinculación, en trabajo colaborativo con autoridades federales y estatales, pueden comentarse las siguientes:

La primera a comentar es la participación en el 2022 de la comunidad universitaria UG, en el formulario para el diagnóstico del conocimiento, compromiso y aportes de las instituciones de educación superior a la Agenda 2030.

Dicho formulario y proyecto, fue constituido en el marco de un acuerdo de cooperación entre la

Oficina Regional del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A), en representación de la Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sostenibilidad y el Ambiente (ARIUSA).

Mediante esta herramienta, se recopiló información de muy diversas universidades incluida la nuestra en materia de acciones de impulso a los 17 ODS en América Latina. Al respecto, se puede revisar el lanzamiento en México del Formulario-Diagnóstico sobre el conocimiento y aportes de las IES a la agenda 2030 de la ONU, realizado el 19 enero 2022, en el siguiente video: <https://youtu.be/ditUykNRabE>

Por otra parte, a invitación de la Secretaría de Educación del gobierno federal, en el mes de noviembre de 2022 se participó en la elaboración del cuestionario sobre las acciones con enfoque transversal en cambio climático, transición energética y Desarrollo Sustentable de las Instituciones de Educación Superior en México, en impulso al Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024 de la SEMARNAT (SEMARNAT, 2021).

En suma, nuestra comunidad universitaria ha continuado de manera permanente en análisis y participaciones en temas asociados a la Agenda 2030, tarea que habrá de continuar de la mano con nuestros objetivos institucionales.

14

DECÁLOGO AMBIENTAL DE LA UG

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

4

Conozco que las tareas para cuidar la biósfera son un ejercicio de corresponsabilidad entre las personas, las instituciones y los países del orbe en base a la orientación basada en el documento de la ONU:

“Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible”.

1 FIN DE LA POBREZA

8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGNADES

14 VIDA SUBMARINA

15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES EFECTIVAS

Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social | Coordinación de Corresponsabilidad Social | Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad

www.ugto.mx/ugsustentable #UGSustentable #FormaParteDelCambio

Referencias

CEPAL. (2022). Quinto Informe sobre el progreso y los desafíos regionales de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América y el Caribe “Una Década de la Acción para un cambio de época”, p. 33.

ONU. (s/f). www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda

SEMARNAT. (2021). www.gob.mx/semarnat/documentos/programa-especial-de-cambio-climatico-2021-2024

NOTICIAS DE LA DÉCADA DE LA ACCIÓN

Aumento de Población vs Desarrollo Sostenible

M. en C. María del Carmen Rodríguez Robelo

Escuela del Nivel Medio Superior de Guanajuato | Colegio del Nivel Medio Superior

La población mundial está proyectada alrededor de 7.900 millones de personas para el año 2023, de las cuales 73.7 millones fueron añadidas en 2022, de acuerdo con las cifras reportadas por la Oficina del Censo de Estados Unidos. Con lo cual se proyecta un aumento del 0.9% por año.

De acuerdo con los datos del Banco Mundial al mes de diciembre de 2022, se estima que un 25% de la superficie terrestre alberga cerca del 90% de la población mundial, y el 10% de la población se distribuye en un 75% de la superficie del planeta, lo que indica que una parte muy pequeña concentra la mayoría de la población mundial y que aún hay zonas del planeta no habitadas o con muy pocos habitantes.

En la actualidad, la población mundial tiende a concentrarse en el hemisferio norte y en zonas ricas en recursos naturales; sin embargo, estos a su vez se localizan con mayor abundancia en ciertos puntos del planeta, en los cuales la presencia de grandes grupos humanos incrementa la sobreexplotación de las tierras, así como el impacto ambiental producto de las actividades humanas.

En el primer trimestre de 2023, de acuerdo con la información de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la población nuestro país era de 129 millones. Con un crecimiento de tres millones más que la población resultante del Censo de Población y Vivienda

2020 (126 millones), y casi 17 millones más que la observada en 2010. En el Estado de Guanajuato se tiene una Población: 6,166,934 habitantes, que constituye un 4.9% de la población total del país.

Nuestro país es megadiverso, cuenta con varios tipos de ecosistemas y una amplia variedad de especies de flora y fauna, así también con infinidad de recursos naturales, que actualmente se encuentran en riesgo debido al avance de las manchas urbanas y el impacto ambiental provocado por las actividades industriales y de sobre explotación agrícola, mineral y petrolera.



¿Qué atrae a las personas a establecerse en un área geográfica? La respuesta sería sin duda: Un clima templado o agradable, terrenos planos o bajos, suelos fértiles y recursos naturales suficientes o abundantes. Por otro lado, las temperaturas extremas, los terrenos montañosos y los sitios con vegetación demasiado densa son menos propensos a ser habitados, ya que el cultivo o el acceso a los recursos es más difícil.

Los cambios en la densidad de población de un área están influidos por aspectos propios de la demografía. Si el índice de natalidad es muy alto, la población de un lugar tiende a ser muy grande, o posiblemente lo contrario si la mortalidad es muy alta, como aspectos sociodemográficos, en donde es importante considerar también los movimientos migratorios que se pueden presentar en una región de terminada.

Las áreas urbanas, se consideran como lugares con alta densidad de población y de estructuras construidas, es decir, con infraestructura humana como carreteras, casas y edificios grandes. En México, por ejemplo, una población se define por el número de habitantes; si el área tiene más de 2,500 corresponde a una zona urbana.

Las áreas rurales se caracterizan por ser más pequeñas, tener una baja densidad de población y extensiones de terreno con escasa infraestructura. En México, las áreas rurales tienen una población menor de 2,500 habitantes.

16 La densidad de población de un lugar o región se considera el número de individuos de una especie particular que habita un área determinada, y es a partir de esta que se mide la diferencia en la distribución poblacional de los diferentes países, ciudades, pueblos, etcétera. Se obtiene midiendo el número de personas por kilómetro cuadrado.

Si tomamos en cuenta todos los datos anteriores, sin duda nos podremos dar cuenta que el aumento de la población en un lugar determinado no solo modifica los factores socioeconómicos y sociopolíticos, sino que incide de forma directa en los cambios del uso de los espacios y recursos de una región. La desaparición de terrenos que antes se utilizaban para la agricultura y donde posteriormente aparecen industrias de la transformación; caso muy relevante para el estado de Guanajuato, "Granero de la Nación", y ahora parte del corredor industrial que recorre toda la zona del Bajío.

El impacto ambiental causado por las activi-

dades humanas es en su mayoría, sin llegar al fatalismo, tal vez irreversible. La contaminación de las aguas de los ríos por desechos industriales, las presas y lagunas cubiertas de lirio acuático, los incendios en los mal llamados rellenos sanitarios, que hace unos meses eran noticia de primera plana no solo en nuestro estado, sino a nivel nacional y así podríamos seguir citando muchos otros casos que suceden ante nosotros sin que ninguno se atreva a realizar alguna acción para disminuir este inminente deterioro de nuestro medio ambiente.

De qué otras señales tendremos que ser testigos, para darnos cuenta en tenemos que empezar a actuar para corregir el daño que le hemos ocasionado al ecosistema, empezando a hacer conciencia de que los objetivos del desarrollo sostenible no son solo una meta socioeconómica, sino que son una forma de poder implementar acciones desde diferentes aristas para abordar una problemática, no solamente regional sino ya una declarada crisis planetaria; que se sigue anunciando con un cambio climático, con pérdida de biodiversidad, hambrunas, pobreza, falta de agua y otros rubros en donde las actividades humanas han sido en la mayoría de los casos el factor detonador de las mismas.

Somos generación que sobrevivió a una Pandemia, podríamos preguntarnos que otro aviso tendríamos que presenciar para empezar a hacer conciencia sobre el impacto de nuestras acciones.

La educación de las generaciones que aún están en las aulas de las instituciones educativas públicas y privadas, de todos los niveles educativos, requieren educar en la sustentabilidad, proponer proyectos de recuperación y corrección de daños y dirigir esfuerzos para implementar proyectos que incidan directamente en el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, de la Agenda 2030, que en sólo siete años más tendrá que replantear nuevamente cuales de estos diecisiete objetivos planteados, fueron realmente cumplidos.

Referencias

www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda

ARTÍCULOS

Greta Thunberg: La neurodiversidad y su rigurosa e incansable lucha ambiental

Lilián R. Quintero Martín del Campo

División de Ciencias de la Salud | Departamento de Ciencias Médicas | Campus León

Introducción

Pocos jóvenes en el mundo han causado tanto impacto en el tema ambiental como Greta Thunberg (Martinez, 2020). Ella (fig. 1) ha tomado muy en serio la situación dramática del cambio climático y asombró al mundo con un discurso disruptivo, directo y desafiante. A los 16 años acusó a los gobiernos de las grandes potencias de no hacer nada atrayendo reflectores de todos los rincones del mundo.



FIGURA 1. Greta Thunberg
<https://pixabay.com>

La contundencia con que la joven sueca Greta ha incidido de manera rigurosa e incansable en la lucha por el cambio climático está directamente relacionada con su pertenencia al colectivo de personas neurodiversas.

Greta ha sido diagnosticada con lo que ella misma llama su superpoder: el Síndrome de Asperger (SA). Cabe mencionar que esta condición ha desaparecido (Echeburúa et al., 2014) con esa denominación. Ahora se encuentra dentro de los Trastornos del Espectro Autista (TEA) caracterizada como el nivel 1, de acuerdo, a la quinta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-V). Este manual

constituye una herramienta taxonómica y diagnóstica publicada por la Asociación Estadounidense de Psiquiatría. Los TEA a su vez se encuentran clasificados en el DSM-V en la categoría de Trastornos del Neurodesarrollo, junto con el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, los Trastornos Específicos del Aprendizaje, y los Trastornos de la Comunicación, entre otros.

Desde el modelo médico o rehabilitador (Velarde, 2012) y en consonancia con el DSM-V se considera que, sin ayuda, las personas con la condición de vida asociada al TEA presentan dificultades en la comunicación social con respuestas atípicas o fallidas que se perciben como falta de empatía o de tacto hacia las demás personas. Además, muestran inflexibilidad e insistencia sin descanso en un tema de interés. El nivel 1 de TEA (Lampert-Grassi, 2021) es el que requiere menor apoyo de los tres niveles y el nivel 3 requiere ayuda muy notable para desenvolverse en la sociedad. El nivel 2 cómo lo podrá deducir el lector necesita ayuda notable y se encuentra en una situación intermedia.

Por otro lado, para evitar la visión capacitista y negativa de los Trastornos del Neurodesarrollo desde el modelo médico, como enfermedades mentales basada en los niveles de funcionalidad y los impedimentos de las personas, surgió el "Movimiento de la



FIGURA 2. Símbolo de la Neurodiversidad
<https://pixabay.com>

Neurodiversidad". Dicha corriente (fig. 2) fue promovida en 1998 por Judy Singer a favor de las personas autistas y por extensión de todas aquellas cuya conducta se aleja de los límites sociales normativos considerándolas como parte de la variación biológica normal, y rechaza la idea de que exista un proceso cognitivo correcto (Mas Salguero, 2022). Siguiendo esta idea se suele clasificar a las personas regulares como neurotípicas y a las que poseen estilos cognitivos diferentes como neurodivergentes. Desde este punto de vista Greta es neurodivergente.

La neurodivergencia se ha convertido en una gran ventaja para Greta quien independientemente de la jerarquía, es capaz de hablar con cualquier persona con dureza y decirle verdades sin filtros o atenuantes que pudieran incomodarla, además de perseverar reiteradamente en todas las acciones que abonen a sensibilizar y lograr avances en tópicos ambientales que constituyen su interés restringido. Según Steve Silberman, Greta se ha convertido en una activista climática no a pesar de su autismo, sino por ello (Silberman, 2019).

Greta y la contaminación por plásticos

De niña veía documentales sobre el deshielo del Ártico y el futuro de los osos polares, así como los mamíferos marinos repletos de plástico. No pudo olvidar el tema, las imágenes se quedaron grabadas en su mente, se convirtió en una obsesión y le afectó tanto que incluso a los 11 años sufrió una depresión por la falta de acción de la humanidad contra el cambio climático. Su madre Malena Ernman menciona que Greta en este periodo lloraba continuamente sin siquiera dormir, dejó de tocar el piano, de reír, de hablar y hasta dejó de comer (Fernández, 2021). Los estudios basados en la clínica sugieren que la depresión y la ansiedad son las comorbilidades más comunes en personas con trastorno autista (Martos-Pérez y Paula-Perez, 2009).

Sin embargo, Greta fue capaz de recuperarse de su depresión y encauzar sus emociones y

acciones uniéndose al llamado de otros activistas a salvar el planeta (fig. 3), y creó un movimiento global por el ambiente llamado "Fridays's for Future" (Viernes por el Futuro).



FIGURA 3. Llamado a salvar el planeta, "Despierta, emergencia climática"
<https://pixabay.com>

Greta realizó la primera huelga escolar por el clima completamente sola un agosto de 2018. Poco a poco se fue uniendo cada vez más gente, y comenzó una serie de acciones para ganar adeptos: discursos a pie de calle, entrevistas en medios de comunicación y, principalmente, afirmaciones a través de Twitter (Peña, 2020).

En cuanto a la contaminación por plásticos de un solo uso, Friday's For Futur, hizo un llamado en el año 2019 para endurecer la posición de Costa Rica (Garza, 2019) y apoyó la iniciativa para lograr la prohibición total del plástico y no una transición paulatina. La moción del diputado Werwn Masís para regresar a la redacción original de la "Ley para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente" eliminaría los avances logrados en cuanto a la prohibición de plástico en el país por la Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa.

Por su parte el Partido Acción Ciudadana (PAC), propuso prohibiciones totales contra la importación de plásticos de un solo uso, pajillas, bolsas y microperlas plásticas.

Finalmente, en septiembre del 2019 la ley mencionada fue aprobada por 39 diputados que aprobaron el expediente 20.985, sufriendo drásticas modificaciones el proyecto original presentado por Masís y sin incluir la propuesta del PAC. Esta ley "prohíbe la comercialización y entrega gratuita de pajillas plásticas de un solo uso" y "la comercialización y entrega gratuita de bolsas de plástico al consumidor final en supermercados", así como en otro tipo de negocios que usen bolsas para el traslado del producto. Con excepción de bolsas plásticas pequeñas y medianas que hayan sido fabricadas "con al menos 50% de material reprocesado". Además, al sector público no le será posible comprar artículos plásticos de un solo uso. La diputada Paola Vega del PAC señaló "El tema de las pajillas solo cubre un 4% del problema del plástico. La gran polución que se da con plástico (envases, pajillas, botellas, contenedores, vajillas, bolsas y demás) sigue sin ser resuelto. Esto es muy conveniente para las cámaras empresariales que, justamente, por eso celebraban ayer el proyecto" (Díaz Zeledón, 2019). La intervención de Greta no fue suficiente en este caso, pero sin duda abonó a que el proceso de la aprobación de la ley tuviera más visibilidad, difusión y notoriedad principalmente en Costa Rica.

Asimismo, Greta ha constituido un modelo de inspiración para otros jóvenes a nivel global que comenzaron a preocuparse y actuar en la misma dirección. Una de las más destacadas fue la ugandesa Leah Namugerwa quien fue galardonada con la máxima distinción en derechos humanos de Amnistía Internacional en septiembre del 2019. En su discurso en Kigali, Ruanda externó "Si los adultos no están dispuestos a asumir el liderazgo, yo y otros niños como yo los guiaremos. ¿Por qué me voy a quedar mirando mientras se producen injusticias medioambientales delante de mis ojos?", haciendo que la audiencia se pusiera de pie para ovacionarla por su discurso sobre la emergencia climática. Con huelgas escolares presionó a las autoridades para que se prohibieran las bolsas de plástico y sensibilizó a la población sobre la deforestación masiva y las sequías e inundaciones producto del cambio climático (AFP, 2019).

Considerando un ángulo diferente del impacto energético de Greta a nivel global, se comentará brevemente el caso de algunas cafeterías de Tel Aviv, Israel. De manera muy creativa y con el fin de alertar a los clientes sobre el uso de plásticos desechables colocaron las famosas imágenes de ella profundamente decepcionada y molesta junto a los insumos plásticos. De esta manera se pretende que los consumidores piensen dos veces antes de tomar, por ejemplo, vasos o cubiertos de plástico, sin tener que cruzar palabra con ellos intentándolos convencer. La idea es que la sola imagen de Greta los concientice (Ecoosfera, 2019).

CONCLUSIÓN

Greta, singular activista ambiental es congruente entre sus ideales y sus prácticas. Muestra de ello es que tuvo que rechazar la invitación para asistir a la PreCOP25, la reunión previa a la XXV Conferencia de las Partes (COP25) de la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), debido a que utiliza un velero para transportarse y dejar menor huella ambiental, lo cual no le permitiría llegar a tiempo a Costa Rica (Garza, 2019).

El problema global de la contaminación por plásticos y otros materiales en general, se ha visto beneficiado enormemente por el protagonismo de Greta. Este personaje tan peculiar también ha aprovechado los foros para divulgar la opinión de los científicos. En el mes de septiembre del 2019, en lugar de ofrecer un discurso y saltándose el protocolo en el Congreso de Estados Unidos, presentó el informe de 2018 sobre calentamiento global del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) (BBC, 2019).

El liderazgo ambiental de Greta se caracteriza por el tripode: retórica, personalidad y humildad. Posee una estrategia de comunicación muy definida utilizando redes sociales, involucrando líderes políticos y eventos mundiales (Peña, 2020). Y su neurodivergencia le permite enviar mensajes con objetivos claros.

Greta mostró cómo una persona con una condición y una percepción y visión diferente puede mejorar el futuro de los seres humanos abrazando una causa apasionadamente y con un gran compromiso. Simultáneamente, adquirió un nuevo sentido de vida al resignificar sus preocupaciones y encauzar su interés sumamente focalizado abanderando con gran intensidad la lucha en pro de nuestro planeta Tierra a través de Friday's for future (fig. 4).



FIGURA 4. Imagen de Fridays for future, "La elección es tuya: desesperación o esperanza"

<https://pixabay.com>

Referencias

AFP, R. 2019. Leah, la "Greta" ugandesa en misión para salvar el planeta. Radio Francia internacional, Agencia France - Presse: Recuperado de www.rfi.fr/es/contenu/20190919-leah-la-greta-ugandesa-en-mision-para-salvar-el-planeta

BBC. 2019. Greta Thunberg: las 10 frases más impactantes de la adolescente sueca que planta cara a los líderes mundiales. Recuperado de www.bbc.com/mundo/noticias-internacionales-49825855; BBC Mundo

Díaz Zeledón, N. 2019. Diputados prohíben pajillas y bolsas de supermercado: pequeño avance contra los plásticos. Semanario Universidad.

Echeburúa, E., K. Salaberria y M. Cruz-Saez. 2014. Aportaciones y limitaciones del DSM-5 desde la Psicología Clínica. *Terapia Psicológica*, 32(1):64-74.

Ecoosfera. 2019. Cafeterías y oficinas utilizan la imagen de Greta Thunberg para que dejes de usar plásticos. Recuperado de <https://ecoosfera.com/medio-ambiente/cafeterias-y-oficinas-utilizan-la-imagen-de-greta-thunberg-para-que-dejes-de-usar-plastico-x1f4f7/>:Cultura Colectiva

Fernández, G. 2021. La dura infancia de Greta Thunberg: "Dejó de comer y hablar a los 11 años". Recuperado de www.antena3.com/noticias/mundo/dura-infancia-greta-thunberg-dejo-de-comer-hablar-11-anos_202104026066d783dbb78d0001d64423.html:Antena 3, Noticias

Garza, J. 2019. Greta Thunberg declina invitación de Costa Rica. Greta Thunberg declina invitación de Costa Rica Recuperado de www.larepublica.net/noticias/greta-thunberg-declina-invitation-de-costa-rica Costa Rica: Republica Media Group.

Garza, J. 2019. Movimiento de Greta Thunberg pide mano dura contra el plástico en Costa Rica. La República. Recuperado de www.larepublica.net/noticia/movimiento-de-greta-thunberg-pide-mano-dura-contra-el-plastico-en-costa-rica

Lampert -Grassi, M. 2021. Trastorno del Espectro Autista. Características, epidemiología, marcos legales y políticas de apoyo en. Suplemento No. 130812, Boletín Mayo, Asesoría Técnica Parlamentaria. Biblioteca Congreso Nacional de Chile.

Martinez, J. 2020. Greta es una respuesta al vacío de liderazgo mundial en la lucha climática. Madrid, Recuperado de www.elagoradiario.com/entrevistas/jesus-martinez-linares-greta-respuesta-vacio-liderazgo-mundial-lucha-climatica: El Ágora diario

Martos-Pérez J. y I. Paula-Pérez. 2009. Síndrome de Asperger y autismo de alto funcionamiento: comorbilidad con trastornos de ansiedad y del estado de ánimo. *Revista de Neurología*, 48 (Supl 2), S31-S34.

Mas Salguero, M. 2022. ¿Neurodiversidad o trastorno del neurodesarrollo? *Rev Pediatr Aten Primaria*, 235-239.

Peña, D. 2020. Análisis del liderazgo de Greta Thunberg como cabeza del movimiento ambiental Fridays for Future. Máster Universitario en Comunicación Audiovisual de Servicio Público: Trabajo Fin Máster, Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Silberman, S. 2019. Greta Thunberg became a climate activist not in spite of her autism, but because of it. *Vox Media*, págs. Recuperado de www.vox.com/first-person/2019/5/6/18531551/greta-thunberg-autism-aspergers.

Velarde, V. 2012. Los modelos de la discapacidad: un recorrido histórico. *Revista Empresa y humanismo* (págs. 115-136). Vol. XV, No. 1: DADUN, Depósito Académico Digital, Universidad de Navarra.

Rancho la Onza un territorio de aprendizaje

Eric Alvarado Meza, Gloria Eugenia Magaña Cota, Juan Felipe Charre Medellín, Raúl Hernández Arciga
 División de Ciencias Naturales y Exactas | Departamento de Biología | Campus Guanajuato

Introducción

Guanajuato es un estado que destaca de entre los demás por su riqueza cultural que se traduce tanto en tradiciones como en arquitectura (siendo la capital el mayor exponente de esto) pero ¿dónde se posiciona respecto a la biodiversidad? Si bien el estado carece de ecosistemas famosos por su gran variedad de formas de vida como las selvas, manglares o arrecifes de coral, eso no significa que los ecosistemas presentes no posean su correspondiente flora y fauna.

¿Qué podemos encontrar?

Dentro de los ecosistemas presentes en la región los más prominentes son el bosque de encino, bosque de coníferas, bosque tropical

caducifolio, matorral subtropical, matorral xerófilo y el pastizal. Dada la diversidad de ecosistemas, se ha registrado un gran número de especies con un total de 4,065 entre flora y fauna. En vista de la gran cantidad de organismos presentes en el estado, su importancia como patrimonio natural y la necesidad de asegurar el aprovechamiento sustentable y la disponibilidad de los recursos, se han establecido un gran número de Áreas Naturales Protegidas (ANP) dentro del territorio con un total 23 ANP estatales, 6 ANP municipales y 3 ANP federales (Fig.1).

En esta ocasión nos vamos a centrar en una de la reserva federal, la Sierra Gorda de Guanajuato (SGG).

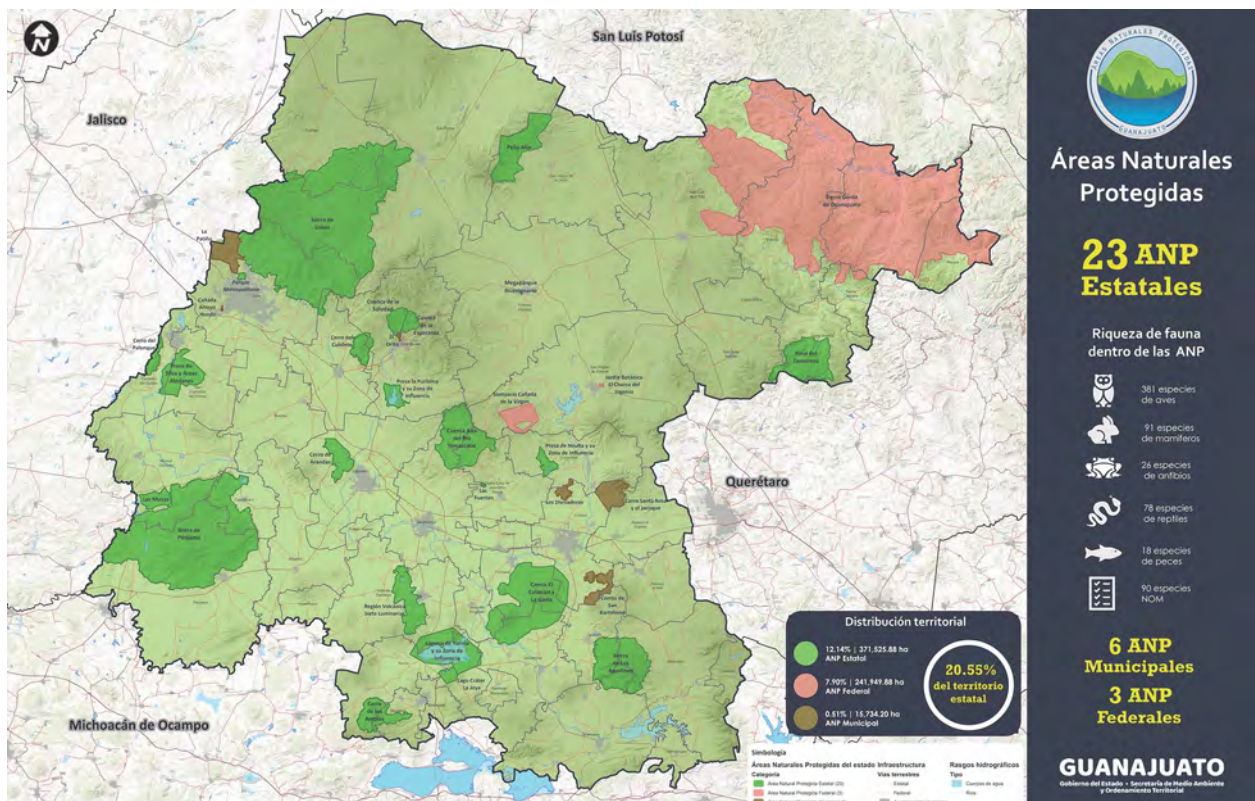


Figura 1. Distribución de las ANP en el Guanajuato. SMAOT

¿Cuál es la distribución de la SGG?

Como se mencionó previamente, es una ANP de tipo federal (más en concreto una Reserva de la Biosfera), la cual atraviesa los estados de Querétaro, San Luis Potosí, Hidalgo y Guanajuato, la sección perteneciente a nuestro estado es a la que nos referimos como SGG. Dentro de las ANP es considerada como una de las menos modificadas y la que cuenta con mayor diversidad, territorialmente abarca los municipios de Xichú, Atarjea, Santa Catarina y el norte de los municipios de San Luis de la Paz y Victoria ocupando un total del 8.92 % del territorio estatal. Dentro de esta reserva se encuentra el Rancho la Onza (Fig. 2).



Figura 3. Puma haciendo uso de un bebedero artificial
Foto: Juan Felipe Charre Medellín

natural eliminando sobrepastoreo, instalación de bebederos artificiales para la fauna silvestre, recorridos de vigilancia y colocación de letreros para la conservación de los recursos naturales; otras actividades realizadas incluyen el senderismo, así como el monitoreo haciendo uso tanto de cámaras trampa en puntos estratégicos, como de monitoreo en vivo, producto de estas actividades se han obtenido videos y foto de los diversos habitantes de la zona (Fig. 3). Además, se han realizado actividades de carácter académico en colaboración con distintas universidades, a continuación, se describirá una de estas.

¿Qué tanto se sabe de herpetología?

Comparado con otras regiones, el estado de Guanajuato pese a contar con varios estudios sobre la herpetofauna de la región, esta información se encuentra bastante dispersa y no hay muchos trabajos que abarquen la totalidad de esta, algo irónico considerando que el estado fue la casa de Alfredo Dugès quien es considerado el padre de la herpetología en México y cuyos trabajos aún son usados como referente, que si bien denota la calidad de estos también confirma la falta de nuevos estudios. En vista de esto el proyecto que se llevó a cabo en Rancho la Onza, fue una revisión bibliográfica sobre la herpetofauna de la zona, más en concreto la SGG, esto con el objetivo de crear guías de campo para la

22



Figura 2. Logotipo del rancho la Onza

¿Qué es el Rancho la Onza?

Se trata de un proyecto cuyo principal objetivo es la sensibilización acerca de la conservación de los recursos naturales y, particularmente, sobre la fauna local a la comunidad. Se compone de una sección de la SGG ubicada en el municipio de Victoria, Gto, en el cual se llevan a cabo actividades como la reforestación con especies nativas, restauración

identificación de especies de una forma más sencilla y rápida en cada caso que se dé un encuentro con una de estas.

¿Cuáles resultados se obtuvieron?

Producto de la revisión bibliográfica y posterior revisión de los resultados obtenidos por autoridades en el tema, se obtuvo lo siguiente:

- > Se identificaron 18 especies de anfibios (15 ranas/sapos y 3 salamandras) de los cuales 7 están presentes en Rancho la Onza.
- > Se identificaron 21 especies de lagartijas y 2 de tortugas de las cuales 7 lagartijas y una tortuga están presentes en Rancho la Onza.
- > Se identificaron 33 especies de serpientes y 10 están presentes en Rancho la Onza (Fig. 4).

Esta información sirvió para la elaboración de 3 guías de campo para cada grupo mencionado.

Referencia

De La Biodiversidad, C. N. P. E. C. Y. U. (s. f.). GUANAJUATO y SU BIODIVERSIDAD. www.gob.mx/conabio/prensa/guanajuato-y-su-biodiversidad#:~:text=Compromiso%20con%20su%20Capital%20Natural&text=El%20estudio%20reporta%20un%20total,vertebrados%2C%20y%20136%20de%20hongos

De Medio Ambiente Y Ordenamiento Territorial, S. (s. f.). Guanajuato | Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial - Áreas Naturales Protegidas. <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas#areas-naturales-protegidas-anps>

De Medio Ambiente Y Ordenamiento Territorial, S. (s. f.-a). Guanajuato | Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas/24/Sierra-Gorda-de-Guanajuato>

Rancho La Onza. (2022, 27 enero). Rancho la Onza. https://rancholaonza.mx/?fbclid=IwAR1m_OXz_mftvMu_4cmOM3QH88xDDEKcD07aiaRIUSJVtNaFK3Dmmwkm

¿Qué se concluyó de todo esto?

El estado de Guanajuato posee un gran patrimonio natural que gracias a proyectos como el Rancho la Onza nos es posible apreciar como es debido, es por lo que se invita a los lectores a darse la oportunidad de conocer los diversos tesoros naturales que nuestro estado tiene para ofrecernos.



Figura 4. Boa (*Boa imperator*)

Foto: Juan Felipe Charre Medellín

Rancho La Onza, construcción de un programa de Educación Ambiental

Sofía Liliana García Ávalos, Juan Felipe Charre Medellín, Laura Chang Martínez, Gloria Eugenia Magaña Cota
División de Ciencias Naturales y Exactas | Departamento de Biología | Campus Guanajuato

Introducción

Si analiza el mundo que lo rodea desde una perspectiva de producción puede describirlo como acelerado, la industrialización y globalización han aportado beneficios significativos, sin embargo, el precio pagado por dichos beneficios es alto, desde el punto de vista ambiental, las consecuencias de estos procesos se ven reflejados en el cambio climático, la alteración de la capa de ozono, pérdida de biodiversidad, contaminación oceánica, entre otros, todos son problemas que sobrepasan el individualismo y se convierten en problemas de nivel mundial que competen a cada uno de los seres humanos (González, 1998). De esta forma, surge la necesidad de desarrollar e implementar estrategias que permitan evitar o contrarrestar los problemas medio ambientales, dentro de estas se encuentra la educación ambiental la cual tiene como objetivo formar y crear conciencia en los seres humanos respecto al medio ambiente, de manera que coexista la responsabilidad de su uso y conservación (Rengifo *et al.*, 2015), todo esto mediante la creación de planes y programas que fomenten el aprendizaje a través de estrategias teóricas, de experimentación o incluso mediante la realización de juegos, dichos planes dependerán de las características del grupo de personas con las que se trabaje.



Figura 1 Vista captada desde Rancho La Onza

y fortalecer el turismo ecológico como una herramienta de conservación y desarrollo sostenible para las comunidades rurales de la Sierra Gorda de Guanajuato. Debido al potencial de Rancho La Onza como sitio ideal para el turismo ecológico, y en conjunto con estudiantes de la Licenciatura en Biología Experimental, se realizó un programa de educación ambiental enfocado en las características de Rancho La Onza.

Desarrollo Visita a Rancho La Onza

El 11 de marzo del 2023 se visitó Rancho la Onza, el objetivo fue conocer las características generales del sitio, tales como las instalaciones y espacios con los que cuenta, de manera que las actividades del programa de educación ambiental se adapten a dicho lugar. Durante la visita se tuvo un acercamiento con las personas que radican en las cercanías de Rancho La Onza, con ese panorama fue posible comenzar a plantear actividades enfocadas en temas medioambientales para grupos de visitantes con características diferentes.

Rancho La Onza

Dentro del estado de Guanajuato, en el municipio de Victoria se localiza el Rancho la Onza, un área natural protegida Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato (Fig. 1).

En este lugar se ha identificado una gran variedad de especies, por esta razón, desde el 2010 se han realizado actividades enfocadas en la conservación, investigación y educación ambiental, de manera que se busca fomentar

Parque Ecológico La Planta

En Michoacán se encuentra Parque La Planta (Fig. 2), un centro de educación y cultura ambiental, se encuentra destinado para cualquier grupo de personas que busquen aprender de la naturaleza y conservarla. En este sitio se han implementado ecotécnicas como baños ecológicos secos, composta, captación de agua, tratamiento de aguas grises y jabonosas, entre otras.

El 27 de mayo del 2023, el equipo de Rancho La Onza realizó una visita a Parque La Planta con el objetivo de conocer estrategias para la implementación del programa de educación ambiental, junto con los temas medioambientales se reforzó también el trabajo en equipo, el liderazgo y valores que permiten conectar entre seres humanos y naturaleza, además, las ecotécnicas utilizadas son una guía de elementos que pueden implementarse tanto en Rancho La Onza como en diversos sitios, ya sea en el hogar o en otras instituciones.

Figura 3. Estructura de cada actividad

Actividad 7: Armando con la naturaleza

Descripción. Realizar un breve recorrido por la naturaleza, recogiendo hojas secas y materiales orgánicos para realizar manualidades con ellos.

Objetivo. Descubrir nuevos usos de materiales biodegradables que conlleven un menor impacto ambiental, con el objetivo de conocer alternativas respecto a los materiales de uso diario.

Tema ambiental.

- Reciclaje
- Aprovechamiento de materia orgánica

Materiales.

- Morteros
- Materia orgánica (hojas secas, flores)
- Alginato de sodio
- Agua
- Cucharas para mezclar
- Pipetas de plástico
- Vinagre

Instrucciones.

- 1) Realizar un recorrido por la naturaleza, mientras tanto, los participantes deberán recolectar materiales que se encuentren, tales como hojas secas.
- 2) Al regresar al punto inicial, deberán tomar un mortero y triturar lo más que puedan las hojas que recolectaron.
- 3) Con el polvo obtenido, agregar de cucharada en cucharada alginato de sodio hasta obtener una pasta.
- 4) Moldear la pasta en la forma deseada.
- 5) Con la pipeta de plástico, tomar vinagre suficiente para empapar las figuras formadas.
- 6) Dejar secar las figuras

Consideraciones.

- Preparación del alginato de sodio: Por cada 20 gr de alginato de sodio se debe agregar 1 litro de agua, se coloca primero el agua en un recipiente y se agrega en seguida el alginato de sodio, dejar hidratarse durante 1 semana aproximadamente, revisar ocasionalmente el alginato, debe obtenerse una especie de gel.

Annotations:

- Número y nombre de la actividad
- Logo Rancho la Onza
- Breve descripción de la actividad
- Objetivo específico
- Temas ambientales abarcados
- Materiales
- Participantes recomendados
- Edades recomendadas
- Instrucciones detalladas
- Consideraciones previas a la realización de la actividad (materiales, instalaciones, objetos)



Figura 2. Parque Ecológico La Planta

26

Resultados

Finalmente, se obtuvo un programa conformado por un total de 11 actividades tanto con enfoques de educación ambiental y valores como la responsabilidad, el trabajo en equipo y el liderazgo, permitiendo la apreciación y valorización del medio ambiente, el programa se divide en actividades complementarias y actividades de educación ambiental, las cuales se enlistan a continuación:

1. Aplausos coordinados
2. El cachá dedos
3. El mundo está contento
4. Quebra cabezas
5. De lado a lado
6. La vara mágica
7. Armandito con la naturaleza
8. Las formas del medio ambiente
9. Cazadores de arañas
10. El camino del agua
11. Biólogos en acción

Todas las actividades se encuentran estructuradas con los mismos apartados (Fig. 3).

Junto con las actividades, el programa contiene apartados como la introducción, objetivos, recomendaciones para los instructores, actividades extra y anexo de guías.

Conclusión

Dentro del panorama del mundo actual, es urgente implementar estrategias que favorezcan el cuidado y la conservación del medio ambiente, la educación ambiental permite generar conciencia a diversos grupos de personas, es una estrategia noble que permite aplicarse en centros recreativos, aulas escolares, libros, talleres, parques ecológicos, entre otros. Por esta razón se vuelve necesario crear propuestas de programas ambientales que faciliten la enseñanza y aprendizaje del cuidado ambiental, obteniendo como resultado al programa de educación ambiental Rancho La Onza.

Referencias

- González, R. C., Chávez, M. D. C. G., & López, J. A. (2003). Educación ambiental. Colegio de Postgraduados, 4-6.
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio internacional de Geocrítica, 16.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO DEL SITIO ACTUAL DE DISPOSICIÓN FINAL DEL MUNICIPIO DE GUANAJUATO, GTO. Y DE SUS INMEDIACIONES

José Ignacio Ceseña Quiñonez, Ulises Emiliano Rodríguez Castrejón, Alma Hortensia Serafín Muñoz, Luna Berenice Noriega, Norma Leticia Gutiérrez Ortega, Esthela Ramos Ramírez
División de Ingenierías | División de Ciencias Naturales y Exactas | Campus Guanajuato

INTRODUCCIÓN

El municipio de Guanajuato tiene una superficie de 1,005.26 km², equivalente al 3.31 % de la superficie del Estado. La Ciudad de Guanajuato se encuentra ubicada en la siguiente posición geográfica: 21° 00' 57.9" de latitud norte y 101° 15' 12.8" de longitud oeste, su altura sobre el nivel del mar es de 2,026 m. El sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato se ubica hacia la porción centro-occidental del Municipio de Guanajuato en el estado de Guanajuato, al norponiente de la Colonia Las Teresas, y a 1.32 km al NNW de la localidad Noche Buena. Al año de 1974 el predio donde actualmente se encuentra el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato, formaba parte del inmueble que constaba de "La primera parte de la fracción número 5 cinco de la Ex hacienda de Santa Teresa de este municipio", con una superficie de 448-40-00 hectáreas. Que en diciembre de dicho año este inmueble fue adquirido mediante la escritura pública número 3,989 del tomo XXXI por los hermanos Paramo Alvarado. Una fracción del inmueble antes mencionado hacia el año 2000 ya era utilizada como sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato. Es por esto que en el mes de noviembre del año 2000 esta fracción del inmueble con una superficie de 70,466 m² fue vendida al H. ayuntamiento del municipio de Guanajuato representado por el Lic. Luis Felipe Luna Obregón mediante la escritura número 2,255. El área en cuestión comenzó a fungir como sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato a partir del año 1984. En ese entonces no se contaba con ninguna regulación respecto a sitios de disposición final por lo que solo se elegía un lugar alejado de la



FIGURA 1. Croquis de ubicación y delimitación del predio en donde se encuentra el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato.

mancha urbana y ahí se disponían los residuos sin ningún orden o tratamiento, en el mejor de los casos en ocasiones los residuos eran sepultados. En fotografías aéreas tomadas en el año de 1970, se puede observar el estado natural del sitio en cuestión y su entorno antes de la afectación. En la fotografía aérea que se muestra (Fig. 1) se resalta en un círculo amarillo el área donde se encuentra en la actualidad el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guanajuato. Se aprecia una abundante cobertura vegetal de importancia entre pastizales, matorrales y especímenes de alta envergadura a ambos lados de la formación, especialmente en la ladera noreste.

27

ANTECEDENTES

Existen pocos estudios referentes a la fauna y flora presentes en Guanajuato. De acuerdo con la información documentada sobre la diversidad de flora y fauna en el municipio de Guanajuato, Gto. México, se describe lo siguiente.

FAUNA

Mamíferos: zorrillo (*Conepatus leuconotus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), liebre (*Lepus californicus*), tejón (*Taxidea taxus*), ratas, ratones, ardilla (*Sciurus oculatus*), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), venado (*Odocoileus virginianus*) y zorra (*Urocyon cinereoargenteus*).

Aves: Aura (*Cathartes aura*), calandria (*Icterus pustulatus*), codorniz (*Coturnix coturnix*), colibrí (*Cyananthus latirostris*), chuparrosa (*Amazilia beryllina*), cuervo (*Corvus corax*), búho (*Athene cunicularia*), gorrión (*Passer domesticus*), gavián (*Chonrohierax uncinatus*), lechuza (*Tyto alba*), tordo (*Molothrus ater*), torcacita (*Columbina squammata*), faisán (*Phasianus colchicus*), urraca.

El área abarca parte de la distribución potencial del Águila Real (*Aquila chrysaetos*), que se encuentra en la Norma Oficial Mexicana en la categoría de especie amenazada; y de la Codorniz (*Colinus virginianus*) y el Gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), ambas especies endémicas y en peligro de extinción. De estas tres especies, solo la segunda cuenta con registro de avistamiento dentro de la zona. Se pueden mencionar algunas especies que han sido observadas a 2.5 Km a la redonda.

Especies diversas: Víbora de cascabel, alicante, escorpión, culebra, lagartija, sala-

manquesa, camaleón, alacrán, mayate, gorgojo, rana, garrapata, mojarra, (presa esperanza y pozuelos) lombriz de tierra, cochinilla de tierra, gusanos diferentes, babosa araña, chapulín, abeja, campamocha, cucaracha, jenizaro, hormigas, jicote, zancudo, sapo, mosca y lagartijas.

FLORA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos elaboró grupos sobre la relación de la vegetación, tipo de suelo, pendiente y humedad. En donde se categoriza al sitio en el grupo Selva Baja Caducifolia, debido a sus características. Este tipo de vegetación está formada por árboles cuya altura es menor de 15 m, de cobertura compacta, hojas pequeñas o medianas, de textura suave o membranosa y caducan durante el período de sequía. La pendiente del terreno es compleja de 15 a 35% por lo que pertenece a la clase de “quebrado” o “suavemente quebrado”, la altura sobre el nivel del mar es de 1,850 m.

Los suelos son calizos, pero los hay también ígneos de origen coluvial, profundidad (0-25cm) color café oscuro, textura arcillo arenosa, drenaje interno lento, rocosidad de 10 a 15% y pH de 7.4. Este sitio en años de precipitación pluvial “buena” y en base a vegetación nativa, produce 738.381 kg, de forraje utilizable por hectárea para un coeficiente de agostadero de 6.6 hectáreas por unidad animal al año (M & E., 1984).

28



FIGURA 2. Aves presentes en el SDFRSU.

MEDIO PERCEPTUAL

El medio perceptual va enfocado al paisaje. El estudio del paisaje se realiza desde dos enfoques principales. El primero sería un enfoque holístico que identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre todos los elementos del medio, vivos (plantas, animales y hombre) e inertes (rocas, agua y aire). El otro enfoque considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio. Los impactos sobre el paisaje afectan al sentido de la vista, dando lugar a sensaciones molestas como la pérdida de la visibilidad o de calidad paisajística. Los más importantes son:

1. La alteración de la topografía natural del terreno.
2. La desaparición de la cubierta vegetal.
3. Los incendios, inundaciones y otras catástrofes de origen antropogénico.
4. La modificación de ciertos cursos de agua y desecación de lagos y embalses.
5. Los cambios en los usos del suelo.
6. La alteración de estructuras singulares.
7. La introducción de nuevas infraestructuras y obras de ingeniería.
8. La contaminación por emisiones de polvo, humo y gases de efecto invernadero.

En la tabla 1 se valora el estado del ecosistema original desde el enfoque holístico mencionado anteriormente, cada característica tiene dos puntuaciones posibles, de las cuales se toma una a juicio del evaluador. Se obtuvo que el estado original del ecosistema en su conjunto era muy bueno, con una calificación promedio de 9.286 de sus características. La ubicación del proyecto sugiere un paisaje poco modificado al encontrarse alejado de las zonas de desarrollo urbano. Manteniendo un aspecto natural con pocas alteraciones. La evaluación de la calidad del paisaje original, antes de realizar un análisis de cambios perceptuales de un sistema original o sin alteración se debe describir o detallar sobre el paisaje original. Para tal objeto y con el fin de evaluar la calidad paisajística se determinaron los atributos principales que podría arrojar un valor de calidad, el cual podría variar de acuerdo, a las magnitudes e importancia que cada técnico o persona pudiera asignarle a cada atributo. A la calidad de paisaje (CALPA) se le han asignado valores que están relacionados con una escala del 1 al 10, siendo de 0 a 2 el valor que refiere una calidad de paisaje Mala, de 3 a 5 Regular, de 6 a 8 Buena y de 9 a 10 Excelente, el que denota un paisaje inalterado, con diversidad de formas, colores armónicos y culturalmente "sumamente agradable". Para realizar la evaluación se determinaron los siguientes atributos:

1. Estado del ecosistema. el estado del sistema se refiere a su originalidad o al grado de alteraciones físicas en sus componentes, debidas a fenómenos naturales o la intervención del hombre. En este atributo se mide el grado de conservación o naturalidad de la vegetación, el suelo, la fauna y topografía. Para evaluar el atributo se estableció una escala del 1 al 10: 0 a 2: el valor que refiere un estado de ecosistema Malo, 3 a 5: Regular, 6 a 8: Bueno, 9 a 10: Muy bueno.

2. Percepción o esquema cultural de lo que es "agradable": este atributo es muy subjetivo, pues depende de muchos factores y de la percepción individual, sin embargo, se tratará de establecer una evaluación, considerando aspectos culturales o sociales. Para ejemplificar este concepto, podemos citar la difusión de que un bosque de árboles grandes (pinos o encinos) es muy hermoso, mientras que un área de matorral o una zona desértica es fea. La escala se estableció donde 1 es el valor que refiere un estado Muy Desagradable, de 5 Regular, 8 Agradable y 10 Muy Agradable.

3. Monotonía: la monotonía es tradicionalmente algo que no tiene variaciones, que cansa, que aburre. Partiendo de este concepto, se evalúa el paisaje con el atributo de monotonía, en el sentido de que el ecosistema no tiene variaciones en formas, colores o componentes ambientales. Se estableció una escala de 10, 1 para monótono, medianamente monótono 5, poco monótono 8 y 10 para no monótono.

4. Alteración por componentes o elementos extraños: dentro de este atributo queda claro que todo elemento o componente que no forme de manera original parte del ecosistema o sistema es "extraño" o "ajeno" al mismo. Este atributo es importante puesto que, aunque influye en la monotonía, altera las condiciones naturales del ecosistema y adiciona discordancias o incompatibilidades con el proceso natural del medio. Elementos extraños pueden ser: antenas de telefonía celular, edificios, líneas de conducción de agua o energía eléctrica, vías de comunicación (caminos, carreteras, vías de ferrocarril, puentes, etc.), Maquinaria o equipo, torres de vigilancia, depósitos de agua, entre otros. La escala, al igual que la anterior se estableció de 10, 1, para un sistema como relicto, es decir, que éste o lo que queda de éste, ahora forma parte de otro

sistema; 5, cuando se tienen 3 elementos o componentes ajenos; 8, para 1 componente extraño; y 10 para ninguno.

5. "Camuflaje": este atributo se refiere a la capacidad del ecosistema de absorber las variaciones alteraciones de las condiciones naturales, elementos extraños u otros factores que intervienen en su calidad. La escala, también de 10, se estable 1 para "sin capacidad de absorción o camuflaje", 5, "poca capacidad de absorción o camuflaje", 8, "regular capacidad." y 10, "mucho capacidad de absorción".

6. Finalmente, se obtiene la evaluación de la calidad del paisaje original. Siendo esta de un valor de 9.457 considerada como excelente, ya que era un paisaje natural sin alteraciones aparentes.

30

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA ORIGINAL				
	CARACTERÍSTICA	CRITERIO	PUNTOS	CALIFICACIÓN
	1. Cobertura vegetal	Natural	10	10
		Uso antrópico	5	
	2. Homogeneidad en las formaciones de vegetación	Homogénea	10	10
		No homogénea	5	
	3. Biodiversidad	Presencia de especies de flora nativa	10	10
Sin presencia de especies de flora nativa		0		
4. Nichos para fauna (movilidad, alimento, refugio)	Sí	10	10	
	No	0		
5. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Al menos 1 especie	10	0	
	Ninguna especie	0		
SUELO	1. Fertilidad de suelo	Fértil	10	10
		Infértil	5	
	2. Protección del suelo con cobertura vegetal u otros elementos protectores (erosión)	Sí	10	10
		No	0	
FAUNA	1. Biodiversidad	Presencia de fauna nativa	10	10
		Sin presencia de fauna nativa	0	
	2. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Al menos 1 especie (terrestre o acuática)	10	10
		Ninguna especie	0	
INTERVENCIÓN ANTROPOMÓRFICA	1. Desmonte	Sí	0	10
		No	10	
	2. Realización de actividades antropogénicas (ganadería, agricultura, etc.)	Sí	0	10
		No	10	
	3. Aprovechamiento de recursos naturales	Sí	0	10
		No	10	
	4. Inclusión de elementos ajenos al ecosistema (construcciones, cercados, infraestructura de comunicación o de servicios)	Sí	0	10
		No	10	
	5. Otras actividades que alteran al ecosistema	Sí	0	10
		No	10	
			PUNTAJE TOTAL	130
CALIFICACIÓN (1-10)		9.286	ESTADO	MUY BUENO

TABLA I. Relación de atributos con la descripción de calificación y calidad en la evaluación del paisaje original.

La superficie afectada por el sitio de disposición final es de 14.97 ha, sin embargo, el predio tiene un área mayor. Dentro del predio crecen pocos ejemplares de flora, las cuales todas son hierbas, se detectaron 5 especies diferentes, entre ellas se encuentra la higuera. La fauna existente originalmente en la zona fue desplazada conforme el sitio de disposición final fue extendiéndose, actualmente dentro del área utilizada, se desarrolla fauna nociva, como lo son las moscas y ratas, además existen una gran cantidad de perros y ejemplares de tres especies de aves, entre ellos, cuervos. Existe dentro del predio un ganado de res que se alimenta de la basura. Para la flora y fauna, no se realizaron actividades de rescate y reubicación de ejemplares, puesto que estos fueron desplazados conforme fue creciendo el sitio de disposición final debido a que este no fue planeado en sus inicios.

DESCRIPCIÓN ACTUAL

Hoy en día se observa una gran influencia sobre la vegetación del municipio por parte de las actividades humanas como aprovechamiento de la madera para elaboración de carbón, leña, aprovechamiento de tierra de hoja y de monte, el sobre pastoreo y el desmonte para el uso de la tierra en actividades agrícolas. Es evidente que se ha producido una destrucción muy importante de la vegetación. Dichos aprovechamientos forestales datan de la época de la colonia, donde se utilizaba la madera para las minas y para la fundición del metal; así como para la construcción. La vegetación del territorio municipal está constituida principalmente por bosque de encino que comprende al menos siete especies, entre las que se encuentran: El palo colorado (*Quercus reticulata*), palo blanco (*Quercus glabrescens*), palo prieto (*Quercus mexicana*), laurelillo (*Quercus laurina*), roble colorado (*Quercus fulva*), roble blanco (*Quercus microphylla*) y bellota (*Quercus castanea*), que en muchos de los casos se encuentra asociado con madroño (*Arbutus xalapensis*) y pingüica (*Arctostaphylos pungens*). El matorral se caracteriza por pingüica, uña de gato

(*Mimosa sp.*) y varaduz (*Eysenhardtia polystachya*), nopal (*Opuntia spp.*) y garanbullo (*Myrtillocactus geometrizans*) entre otros. El pastizal se caracteriza por los siguientes géneros *Bromus sp.*, *Muhlenbergia*, *Cloris* y *Aristida*. En el ejido el Varal existe un pequeño manchón de pino (*Pinus sp.*) que demuestra la existencia de bosques de este tipo anteriormente. De acuerdo con la carta de uso de suelo del INEGI más del 60% del sitio ésta catalogado con erosión hídrica fuerte con pastizal natural y matorral. En la parte superior del sitio predomina el pastizal natural, erosión hídrica moderada con matorral.

METODOLOGÍA

El presente estudio se llevó a cabo durante los años del 2019-2021. El sitio de estudio es referente al polígono trazado en la figura 1.

Flora. Se realizó un levantamiento de flora en las inmediaciones del predio y se determinó la densidad mediante cuadrantes de 20 m x 20 m.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{No. de individuos}}{\text{Hectárea}}$$

31

ECUACION 1. Densidad vegetal

Se levantaron 13 cuadrantes 20 m x 20 m (Fig. 3) de forma aleatoria en una franja de 300 metros a partir de los límites del predio teniendo un área total de levantamiento de flora de 5,200 m². En la imagen se muestran en áreas blancas la distribución de los cuadrantes en torno al predio.



FIGURA 3. Distribución de cuadrantes de levantamiento de flora

Fauna. Actualmente, no se cuenta con un inventario formal sobre la fauna de los alrededores. Se tomaron como base los archivos del portal de SIGMAOT, así como del geoportal de CONABIO. Se realizaron visitas técnicas al sitio de disposición final de los residuos sólidos urbanos (SDFRSU) durante un año, por 3 veces al mes para la búsqueda de fauna presente en el lugar del sitio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN
FLORA

Derivado del levantamiento de especies se genera la tabla 2 que comprende el total de las especies observadas y la frecuencia en el área total. En la figura 4, se observan algunas de las especies presentes.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FRECUENCIA
Leguminosae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	8
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	17
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Toluache	4
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	77
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal	103
Cactaceae	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	111
Cactaceae	<i>Mytilocactus geometrizans</i>	Garambuyo	55
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	219
Fabaceae	<i>Mimosa monanctistra</i>	Uña de gato	193
Asclepiadaceae	<i>Asclepias linaria</i>	Falso pinito	8
Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	4
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	4
Agavaceae	<i>Agave sp.</i>	Magüey	25
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Sauco	8
Amaranthaceae	<i>Atriplex halimus L.</i>	Orzaga	4
Salicaceae	<i>Salix alba L.</i>	Sauce blanco	98
Cactaceae	<i>Ferocactus cylindraceus Engelm.</i>	Biznaga	17
Cactaceae	<i>Gymnocalycium saglionis Cels.</i>	Biznaga	12
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica L.</i>	Nopal	150
Cactaceae	<i>Echinocereus pentallophus DC.</i>		4
Leguminosae	<i>Anthyllis vulneraria L.</i>	Hierba llaguera	34
Oleaceae	<i>Ligustrum sinense L.</i>		34
Compositae	<i>Coreopsis lanceolata L.</i>		21
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus L.</i>	Carrasquilla	51
Convolvulaceae	<i>Calysteegia sepium L.</i>	Corregula mayor	4
Lamiaceae	<i>Salvia officinalis L.</i>	Salvia	197
Leguminosae	<i>Acacia dealbata L.</i>	Acacia	47
Cactaceae	<i>Opuntia littoralis E.</i>	Nopal	4
Compositae	<i>Sphagneticola trilobata L.</i>		4
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Jaral	4

TABLA 2. Levantamiento de flora y frecuencia.

Una vez obtenida la frecuencia de individuos en el área total que comprenden los cuadrantes (5,200 m²) se calcula la densidad en Individuos por hectárea (IND/Ha) para cada especie en el en la franja de 300 m en torno al sitio de disposición final. En la tabla 3 se muestra la densidad vegetal.



FIGURA 4. Especies de vegetación presente en la SDFRSU en el municipio de Guanajuato, Gto.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD IND/HA
Leguminosae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	15
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	32
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Toluache	7
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	148
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal	198
Cactaceae	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	213
Cactaceae	<i>Mytilocactus geometrizans</i>	Garambuyo	105
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	421
Fabaceae	<i>Mimosa monanandra</i>	Uña de gato	371
Asclepiadaceae	<i>Asclepias linaria</i>	Falso pinto	15
Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	7
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	7
Agavaceae	<i>Agave sp.</i>	Maguey	48
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Saúco	15
Amaranthaceae	<i>Atriplex halimus L.</i>	Orzaga	7
Salicaceae	<i>Salix alba L.</i>	Sauce blanco	188
Cactaceae	<i>Ferocactus cylindraceus Engelm.</i>	Biznaga	32
Cactaceae	<i>Gymnocycium saglionis Cels.</i>	Biznaga	23
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica L.</i>	Nopal	288
Cactaceae	<i>Echinocereus pentalophus DC.</i>		7
Leguminosae	<i>Anthyllis vulneraria L.</i>	Hierba llaguera	65
Oleaceae	<i>Ligustrum sinense L.</i>		65
Compositae	<i>Coreopsis lanceolata L.</i>		40
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus L.</i>	Carrasquilla	98
Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium L.</i>	Corregula mayor	7
Lamiaceae	<i>Salvia officinalis L.</i>	Salvia	378
Leguminosae	<i>Acacia dealbata L.</i>	Acacia	90
Cactaceae	<i>Opuntia littoralis E.</i>	Nopal	7
Compositae	<i>Sphagneticola trilobata L.</i>		7
Verbenaceae	<i>Lantana camara L.</i>	Jaral	7

TABLA 3. Densidad vegetativa en IND/Ha.

FAUNA

Durante la preparación del sitio y construcción del tiradero municipal se produjo el desplazamiento de especies silvestres de la zona e incluso de sus alrededores, pues durante los trabajos de campo no se encontraron indicadores de la diversidad de estas. Cabe mencionar que durante el tiempo que ha operado el SDFRSU algunas especies se adaptaron al entorno y otras fueron atraídas por las condiciones de putrefacción de los residuos. Actualmente se pueden encontrar aves y algunos animales domésticos y de ganadería, que se alimentan de los residuos que se encuentran en el lugar; además de otro tipo de fauna que resulta nociva para la salud. Al realizar un análisis de las especies que se encuentran dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró un tipo de mamífero dentro de un área menor a 2.5 Km de distancia a partir de los límites del predio. Se trata de la especie *Peromyscus gratus* que es un roedor perteneciente a la Familia *Cricetidae*. Aunque esta especie se encuentra en un estado de conservación de

Preocupación menor (de acuerdo con la categoría de la *Red List del International Union for the Conservation of Nature, IUCN*), su distribución es endémica, por lo que resulta importante la protección de su hábitat para conservarla.

Con base al geoportal de CONABIO, se sabe que se han registrado 3 avistamientos de aves: como el colibrí, la codorniz y el vencejo pecho blanco; 14 de invertebrados: como moscas de la fruta, moscas domésticas, abejorros, hormigas, abejas, avispa, gusanos, libélulas, caballitos del diablo, tábanos y zancudos; 13 de mamíferos: como el coyote, el venado cola blanca, el cacomixtle, el zorrillo, el tlacuache, liebres, conejos y ratones; y 1 de reptiles: como lagartijas.

La NOM-032-SSA2-2010, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vector, define que la fauna nociva son los animales domésticos o silvestres que pueden ser reservorios de vectores y/o de agentes causales de enfermedades. Dichos vectores son portadores de patógenos y pueden ser transmitidos por zoonosis al ser humano. Los ejemplos más comunes son las ratas y algunos artrópodos,

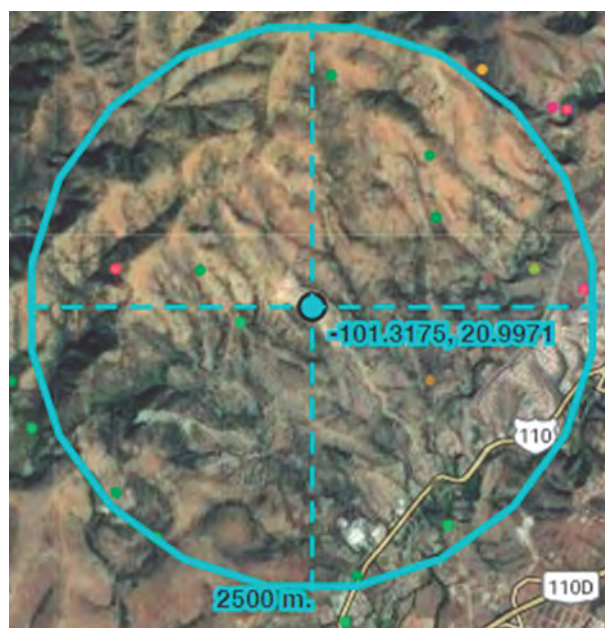


FIGURA 5. Zona analizada, abarcando 2.5 km a la redonda. Geoportal CONABIO.

ya sean cucarachas, mosquitos, moscas o garrapatas. La acumulación de residuos biológicos y poco control de la disposición de los RSU, resulta en un ambiente óptimo para la proliferación de vectores.

CONCLUSIONES

La gran diversidad de especies que se presentaba en el lugar, antes de que se llevara a cabo esta actividad, se ha visto reducida a un pequeño número de especies animales que se ha podido adaptar al entorno afectado, además ha sido atraída la fauna nociva y se ha reproducido exponencialmente. En cuanto a la vegetación, ya no se pueden encontrar especies arbóreas o arbustivas debido a que los residuos han ocupado toda el área, impidiendo su crecimiento, únicamente hay

pequeñas zonas donde la hierba ha podido encontrar camino para desarrollarse. La fauna silvestre ha sido desplazada y la flora fue retirada, por lo que la cadena alimenticia fue alterada totalmente no solo por estas razones, sino que la presencia de residuos ha producido un desequilibrio ecológico grave en este aspecto, donde los animales que habitan el lugar se alimentan de los residuos en estado de descomposición. La disposición de los residuos conlleva al deterioro del hábitat y, por tanto, las especies silvestres han sido perjudicadas con esta alteración de su entorno, viéndose en la necesidad de movilizarse a zonas aledañas para encontrar lugares aptos para su supervivencia. Si se hace una comparación con los alrededores, el sitio ha sido cambiado por completo y con ello las especies que lo habitan.

REFERENCIAS

- Azevedo, B. D., Scavarda, L. F., y Caiado, R. G. G. (2019). Urban solid waste management in developing countries from the sustainable supply chain management perspective: A case study of Brazil's largest slum. *Journal of cleaner production*, 233, 1377-1386.
- 34 Cantor, J., Krometis, L. A., Sarver, E., Cook, N., y Badgley, B. (2017). Tracking the downstream impacts of inadequate sanitation in central Appalachia. *J Water Health*, 15(4), 580-590. <https://doi.org/10.2166/wh.2017.005>
- Castañeda, O. C. y Wolton, A. H. (1992). Cricetid rodents from the Rancho El Ocote fauna, late Hemphillian (Pliocene), Guanajuato. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 10(1), 71-93.
- Costilla Salazar, R., Rocha Amador, D., Ruiz Vera, T., Cruz Jimenez, G., Espinosa Reyes, G., Morales Lopez, G., Mejia Gomez, J. A. (2020). Biomonitoring of a population residing near to mine tailings in guanajuato, mexico [Article]. *Revista Internacional De Contaminacion Ambiental*, 36(2), 241-248. <https://doi.org/10.20937/rica.53021>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2011). Norma oficial mexicana nom-032-ssa2-2010, para la vigilancia epidemiologica, prevencion y control de las enfermedades transmitidas por vector prefacio.
- Geografía, I. N. d. E. (2017). eventos/2017/información Guanajuato. In: INE.
- Gramsch, E., Papapostolou, V., Reyes, F., Vásquez, Y., Castillo, M., Oyola, P. y Koutrakis, P. (2018). Variability in the primary emissions and secondary gas and particle formation from vehicles using bioethanol mixtures. *J Air Waste Manag Assoc*, 68(4), 329-346. <https://doi.org/10.1080/10962247.2017.1386600>
- Iglesias, J., Sanchez-Cordero, V., Magana-Cota, G., Bolanos, R., Aranda, M., Hernandez, R. y Botello, F. J. (2006). Noteworthy records of margay, *Leopardus wiedii* and ocelot, *Leopardus pardalis* in the state of Guanajuato, Mexico. *Mammalia* 72:347-349.
- Izaguirre, M. M. y E. Domínguez C. (1984). Actualidad y geografía del municipio de Guanajuato.Gto, México. Segunda Edición, Guanajuato: Ediciones del H. Ayuntamiento.
- Jakob, L., Michal, Š., Franz-Georg, S., Margarida, Q., Jiri, H., Florian, H. y Dominik, B. (2020). What waste management can learn from the traditional mining sector: Towards an integrated assessment and reporting of anthropogenic resources. *Waste Manag*, 113, 154-156. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.05.054>
- Semarnat. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación.
- Serafín Muñoz, A. H. (2022). Bioindicators and bio monitoring: Water quality control and sample management from La Purísima dam in the state of Guanajuato, Mexico, involving safety measures against covid 19.

Medio biótico del sitio actual de disposición final de Guanajuato, Gto.

EVENTOS RECIENTES

Actividades de Formación y Divulgación en temas de educación para la sustentabilidad 2023

Corresponsabilidad Social | Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad

Durante 2023, el Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad, realizó diversos eventos que conforman la Agenda Ambiental UG. El primer evento que se realizó fue el 9° Encuentro por la Sustentabilidad y Cultura de la Sierra Gorda de Guanajuato, el 22 de febrero en las instalaciones del Centro Interdisciplinario del Noreste de la Universidad de Guanajuato (CINUG) en el municipio de Tierra Blanca. El evento se llevó a cabo con la finalidad de generar relaciones de colaboración e intercambio de saberes para la valoración, preservación y rescate del patrimonio natural y cultural de la región noreste del estado de Guanajuato, a través del encuentro entre personal docente, estudiantes e integrantes de las comunidades locales.

El evento es el resultado de la colaboración entre la Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social a través del Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad y el Campus Irapuato-Salamanca, a través de la División de Ciencias de la Vida, así como el CINUG. El CINUG, ubicado en el municipio de Tierra Blanca, es una oportunidad institucional para documentar contenidos académicos en la zona noreste del estado. La Sierra Gorda de Guanajuato es un área natural protegida

del orden federal, en la categoría de "Reserva de la Biósfera" en las cuales habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Como parte de las actividades del encuentro se realizaron dos talleres de participación y formación, así como seis charlas vinculadas protección y reconocimiento a la biodiversidad de la zona. El taller "Monitoreo participativo en el ámbito universitario para el conocimiento de la Biodiversidad" y el "Taller intensivo de comunicación digital en salud para alumnos del CINUG", en ambos participaron estudiantes del CINUG y de la "Escuela Preparatoria Tierra Blanca", incorporada a la Universidad de Guanajuato. Las charlas impartidas fueron: "Diagnóstico de la salud ambiental de los cuerpos de agua a través de

35



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Agenda Ambiental UG

9°

ENCUENTRO | por la Sustentabilidad y Cultura de la Sierra Gorda de Guanajuato

22 • FEBRERO • 2023 • 9:30 AM

Espacio para **DOCENTES** y **ESTUDIANTES** para la preservación de la Biodiversidad de la zona noreste de Guanajuato

¡PARTICIPA!

Revisa el programa completo en:
 - web: <http://www.ug.mx/AgendaAmbiental/> y en Facebook: @UG.sustentabilidad, puedes inscribirte en:
<https://www.facebook.com/Pagina-Oficial-de-Eventos-de-UG-sustentabilidad/>

15 años de sustentabilidad

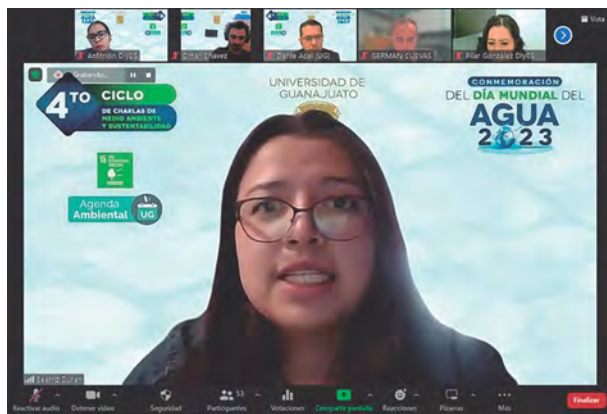
SOMOS ASUSTAS UG

técnicas de bio-monitoreo en comunidades", "Vigencia de la publicación Mi abuelo me contó, coordinado por Fidencio López Plaza, a 23 años de la idea", "Las Magnolias como fuente de compuestos bioactivos", "Actualización de los resultados del estudio del Águila Real en la Sierra Gorda de Guanajuato", "Poblaciones de Guacamaya Verde en la Reserva de la Biósfera de Sierra Gorda Guanajuato y Querétaro", "La importancia de la aplicación "Naturalista" para el manejo de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato" y la actividad Rompecabezas, Lotería y juego de Biodiversidad y Salud Comunitaria. Los talleres y charlas fueron presentados por profesores-investigadores de la Universidad de Guanajuato, de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Campus Morelia de la UNAM y de las oficinas de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. El total de participantes en el evento: 65 (H:19; M:46).

Jornadas en Conmemoración del Día Mundial del Agua, que recuerda la comunidad internacional a través del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. El panel denominado: "¿Cómo podemos ser el cambio en el manejo del Agua"?, estuvo conformado con destacados y destacadas estudiantes y profesores investigadore(a)s con líneas de investigación en temas de agua, como el Dr. Juan Pablo Huchim Mian, y el estudiante Omar Chávez Sánchez, de la División de Ciencias Naturales y Exactas; así como el Dr. German Cuevas Rodríguez y la estudiante de maestría Beatriz Durán Vargas, ambos de la División de Ingenierías del Campus Guanajuato y quienes son parte del equipo ganador del Premio Estatal Juvenil del Agua Espacio Acuoso 2023, en la categoría de innovación y emprendimiento tecnológico (nivel superior), que otorga el gobierno del estado de Guanajuato. El evento contó con la participación de 40 asistentes (13H; 27M).

Las Jornadas se realizaron en coordinación con el Campus Guanajuato en especial con la

36



La siguiente serie de eventos se enmarca en el 4to Ciclo de Charlas de Medio Ambiente y Sustentabilidad, del cual se realizaron tres paneles de discusión, estas charlas son un evento de continuidad que forman parte de la Agenda Ambiental UG. El primer panel se realizó con motivo de la celebración del Día Mundial de Medio Ambiente, el evento se llevó a cabo el 22 de marzo en formato virtual a través de la plataforma Zoom de la Universidad de Guanajuato, esta actividad se sumó al cúmulo de actividades que se realizaron del 21 al 28 de marzo dentro de las 4^a



División de Ciencias Naturales y Exactas y la División de Ciencias Económico Administrativas, el Colegio del Nivel Medio Superior, la Comisión Estatal del Agua, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Guanajuato y la Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social. Las Jornadas constaron de varios eventos como la entrega del premio Estatal Juvenil del Agua Espacio Acuoso, un Rally en el centro de la Ciudad, talleres y charlas.



El segundo panel que se realizó en Conmemoración del Día Internacional de la Madre Tierra, se realizó el 26 de abril, que llama a recordar la oportunidad y obligación del cuidado de la biósfera. El panel se realizó en formato virtual en la plataforma ZOOM de la Universidad de Guanajuato, con la participación de 23 asistentes (6H; 17M). El evento se desarrolló con la participación del Dr. Ángel Serrano Sánchez de la División de Ciencias Sociales y Humanidades del Campus León, el estudiante Abraham Piñón Trujillo de la División de Ciencias Naturales y Exactas y la

estudiante Ivonne García Baca, estudiante de la maestría en Ciencias del Agua de la División de Ingenierías, quienes discutieron sobre las actividades que realizan en sus ámbitos de desarrollo. Además, el panel sirvió de marco para la presentación del número 30 de la revista académica NaturaLEEza, la cual da a conocer artículos del profesorado y estudiantado que, en este número, giraron alrededor del tema propuesto por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el año 2022: "Por una sola tierra".



El tercer panel del ciclo se realizó el 5 de junio con motivo de la Conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente, ahora en formato presencial en el salón de Actos de la División de Derecho Política y Gobierno. El panel se centró en el tema "Buscando la otra mitad del medio ambiente" a un mes de la contingencia atmosférica en la capital. Para este evento participaron la Dra. Michelle Farfán, el Dr. Adrián Zamorategui Molina ambos de la División de Ingenierías del

37



Campus Guanajuato y el Dr. Ricardo González Barbosa de la División de Ciencias de la Vida del Campus Irapuato-Salamanca. Se contó con la participación de 34 asistentes (12H; 22M).



Universidad Autónoma de México (UNAM) y maestra por la London School of Economics and Political Science. En un segundo momento, se desarrolló el panel “El derecho a un medio ambiente sano, ante el riesgo climático” donde se disertó sobre tópicos vinculados a un medio ambiente sano, se contó con la participación de la Mtra. Margarita López Maciel, el Mtro. Sergio Sandoval y el Dr. Ignacio Castro Salazar, egresados de esta Casa de Estudios, quienes cuentan con una vasta experiencia dentro y fuera de la UG. Actualmente la Mtra. López Maciel, está a cargo de la Defensoría de los Derechos Humanos en el Entorno Universitario; el Mtro. Sandoval es Máster en Derecho Ambiental y Sostenibilidad, por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede México; y el Dr. Castro Salazar, es Ingeniero Ambiental por la UG, Maestro en Administración Integral del Ambiente por El Colegio de la Frontera Norte y Doctor en Ciencias Sociales con Orientación en Desarrollo Sustentable por la Universidad Autónoma de Nuevo León. El evento se celebró de forma híbrida, en el Salón de actos de la División de Derecho,



Otro de los eventos de continuidad de la Agenda Ambiental UG fue el 5° Congreso de Derecho Ambiental “La justicia Ambiental ante el riesgo climático”, el evento se realizó el 9 de mayo, como parte de la necesidad de fortalecer la conciencia ecológica de la comunidad con un enfoque de corresponsabilidad. Esta quinta edición se realizó a través del Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad de la Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social, en coordinación con la División de Derecho, Política y Gobierno de la UG.

El programa contó con la participación de la Mtra. Diana Ponce Nava, quien presentó la conferencia magistral “Justicia Ambiental y Justicia Climática” (El caso México). La Mtra. Ponce quien fue Procuradora Ambiental de la ciudad de México es abogada por la

Política y Gobierno y con transmisión en redes sociales de la UG. Durante la inauguración se tuvieron palabras de bienvenida de los titulares de las áreas coorganizadoras, de la titular de la Dirección de Igualdad y Corresponsabilidad Social, Dra. Arminda Balbuena Cisneros y el Dr. Eduardo Pérez Alonso. Se contó con la participación de 82 asistentes (27H; 55M) tanto de manera presencial como vía transmisión en redes sociales.



También dentro del marco de la celebración del Día Mundial del Medio Ambiente se dio una charla de Inducción y resultados del Centro de Acopio “Viernes de Reciclaje”, para personal administrativo UG. La charla se dio el 31 de mayo en la plataforma TEAMS de la Universidad de Guanajuato. La charla dio cuenta de los diversos trabajos en materia de Buenas Prácticas Ambientales que realizan diversas áreas de la administración central y en los cuatro campus universitarios, así como el Colegio del nivel Medio Superior y sus 11 escuelas. Se contó con la presencia de la red

de enlaces para la gestión de la sustentabilidad UG, así como con la amable asistencia de personal administrativo del Órgano de Control Interno, Unidad de seguimiento a la Fiscalización, Secretaría General, Sistema de Educación digital, Unidad de Gestión de la Calidad, Dirección de Recursos Financieros, Dirección de Administración Escolar, Unidad de Mediación y Conciliación, Oficina de la Abogada General, entre otros, se contó con 30 asistentes (12H; 18M). Se recordó el sistema de operación del “Viernes de Reciclaje”, sus beneficios y oportunidades de mejora. También se refirieron los resultados del programa de Buenas Prácticas Ambientales (BPA) UG, en donde destacan la participación de 34 sedes universitarias en el Distintivos de BPA edición 2022-2023, que otorga la entidad acreditadora ambiental del Estado de Guanajuato, en donde se encuentran comprometidas y en ejecución 314 acciones por la sustentabilidad UG, en materia de uso eficiente del agua y la energía, manejo de materiales y áreas verdes universitarias.

39





40

También dentro del marco del Día Mundial del Medio Ambiente, se impartió la conferencia magistral “Arquitectura y Medio Ambiente”, el 1 de junio en el Salón del Doctorado del Departamento, de Arquitectura de la Sede Belén de la División de Arquitectura, Arte y Diseño del Campus Guanajuato. La Dra. Velia Ordaz Zubia fue la encargada de impartir la conferencia magistral “Arquitectura y Medio Ambiente, en donde la académica abordó temas relacionados con la interrelación de ambas disciplinas desde un enfoque de aplicación de

proyectos, y de la realidad local y nacional. Dentro de la trayectoria de la Dra. Ordaz, Directora del Departamento de Arquitectura, destaca su formación como Maestra en Planeamiento Urbano Regional por la Universidad de Guanajuato. Además, es Doctora en Arquitectura, egresada del Programa interinstitucional de Doctorado en Arquitectura. También tiene una especialidad en Comunidad y Desarrollo Local por el Centro para la Formación a la Solidaridad Internacional Centro OCDE LEED para el Desarrollo Local, en Trento, Italia. En la conferencia, se contó con la presencia entusiasta del estudiantado de las licenciaturas de Ingeniería Ambiental, Arquitectura, entre otros programas educativos, 16 asistentes (5H; 11M). Es de destacarse que el evento tuvo una inspiración en el llamamiento universal del objetivo 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.



Un último evento de continuidad realizado durante 2023 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.

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Dirección de Igualdad y Sustentabilidad
Coordinación de Corresponsabilidad Social
Departamento de Manejo Ambiental y Sustentabilidad
Calzada de Guadalupe S/N, Zona Centro, CP 36000, Guanajuato, Gto.
Tel. (473) 732 0006 Ext. 3028 y 3032
www.ugto.mx/ugsustentable
sustentabilidadug@ugto.mx
100 EJEMPLARES
RESERVA DE DERECHOS 04-2019-120516422600-102

