



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**INFORME FINAL DEL SERVICIO SOCIAL  
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN**

**IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA LOS  
TUXTLAS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE BIÓLOGA**

**PRESENTA**

**LINETH ORTEGA MARTÍNEZ  
2182029074**

**ASESOR INTERNO:  
DRA. BRENDA ILIANA VEGA RODRÍGUEZ, NO. ECO. 42784  
DEPARTAMENTO DEL HOMBRE Y SU AMBIENTE**

**ASESOR EXTERNO:  
DR. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ TORREZ  
FOMENTO ECOLÓGICO Y SOCIAL A.C.**

**MÉXICO, CDMX.**

**ENERO 2024**

## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
ANTECEDENTES .....	4
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SERVICIO SOCIAL.....	5
Ubicación geográfica.....	5
Marco institucional.....	5
Objetivo general .....	5
ESPECIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	6
IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES .....	7
APRENDIZAJE Y HABILIDADES.....	8
FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES.....	8
REFERENCIAS.....	9
ANEXO.....	17

## RESUMEN

La Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas (RBLT) es el límite boreal extremo de la selva tropical en América, incluye volcanes, cerros, ríos y lagos, creando diversos ecosistemas como manglares, selva perennifolia, bosque mediano subcaducifolio y caducifolio. Socioculturalmente, alberga historia prehispánica y grupos étnicos con diversas tradiciones, religiones y formas productivas. Desafortunadamente, la región enfrenta una seria amenaza debido a la extracción ilegal de especies, el aumento de la población, la expansión de la ganadería y la pérdida de bosques. Una de las estrategias de conservación en las comunidades es promover y desarrollar el sentido de pertenencia de las personas, es por esa razón por la que el uso de los pódcast resulta una herramienta eficiente para tal acción, ya que una de sus principales funciones es la de difundir conocimiento. Este servicio social tuvo como objetivo desarrollar una serie de pódcast para divulgar la importancia ecológica de la RBLT. Para cumplir con lo anterior, se realizó una investigación bibliográfica, se generaron guiones y se grabaron y editaron audios. El resultado fue la elaboración de un pódcast llamado *Reserva 73* que constó de cinco capítulos: *Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas*, que aborda temas principalmente culturales y ecológicos acerca del estado de Veracruz; *Humedales* donde se explicó la importancia del agua; el tercero y cuarto capítulo, *Flora y Fauna*, exponen el estado de riesgo de las especies; y *Ecoturismo* habla sobre las oportunidades que genera esta actividad para la RBLT y para el resto del país. En la generación de cada capítulo se tuvo la oportunidad de utilizar conocimientos aprendidos en la Licenciatura en biología de la UAM-X (búsqueda de información, verificación de fuentes y síntesis de información), así como aprender nuevas habilidades (guionización, locución, edición de audio, musicalización y funcionamiento de consolas de grabación). Este servicio social se relaciona con los módulos cursados: *Biodiversidad y recursos Naturales* y *Análisis y planeación Ambiental*. Los pódcast de este tipo fomentan un sentimiento de arraigo e identidad entre los residentes, lo que aumenta la probabilidad de que participen en la resolución de problemas ambientales mediante el desarrollo y la implementación de soluciones.

**Palabras clave:** Educación ambiental, pódcast, humedales, flora, fauna, ecoturismo.

## INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas (RBLT) se caracteriza por ser el límite boreal extremo de la selva tropical en el continente americano; además, cuenta con una notable diversidad de plantas y animales (Dirzo *et al.*, 1991). Esta área natural protegida tiene una geomorfología muy variada, se encuentran volcanes, cerros, acantilados, ríos y lagos que dan lugar a diferentes ecosistemas, desde manglares hasta dunas costeras, pasando por selva tropical (perennifolia y mediana subcaducifolia) y bosque caducifolio (Guevara, 2010). Desde el punto de vista sociocultural, el sitio posee historia prehispánica y alberga grupos étnicos con distintas tradiciones, religiones y formas productivas (SEMARNAT, 2016). Lo anterior, la convierten en una zona con características interesantes para la investigación (CONANP, 2006).

Los estudios más recientes en la RBLT analizan algunos aspectos de la vegetación (Von Thaden *et al.*, 2020; Hernández, 2022), de los mamíferos (González-Christen y Coates, 2019; Zagal-García *et al.*, 2022) o de la avifauna (Rosendo-Vera *et al.*, 2021; González, 2022). Otros más se relacionan con actividades productivas como el silvopastoreo (Peña-Domene *et al.*, 2022), la agroecología (Aguilar *et al.*, 2019) y el turismo en sus diversas formas (Reyes-Aguilar *et al.*, 2019; León y Piñar, 2020; González y Neger, 2020). Aunque también hay sobre la gestión (Neger y Manzo-Delgado, 2021) y gobernanza (Cueto-García y Brenner, 2021) de la reserva.

Lamentablemente, la zona está fuertemente amenazada por la extracción ilegal de especies, el crecimiento demográfico, la ganaderización y la deforestación (CONANP, 2006). En las últimas décadas la sierra de Los Tuxtlas pasó de ser un paisaje eminentemente forestal, a uno de pastos (Guevara, 2010). Por lo tanto, los servicios ambientales proporcionados por la RBLT se ven afectados.

La generación de una conciencia de respeto por el medio ambiente es una pieza fundamental para la conservación de las áreas naturales, para esto es necesario dar a conocer la riqueza patrimonial que constituye el legado natural, histórico y cultural que conforma a la Región de los Tuxtlas (Florescano y Ortiz, 2010). Por esta razón, este servicio social tuvo como objetivo desarrollar una serie de pódcast para divulgar la importancia ecológica de la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas.

## **ANTECEDENTES**

Para que el saber científico sea útil a la sociedad se requiere desarrollar cierta familiaridad con estos temas. Por lo tanto, la divulgación científica debe verse como una tarea medular, como un compromiso de las instituciones científicas y sociales ante la comunidad (Torres, 2007). A partir de la creación de la Ley General de Cambio Climático en el 2012 (DOF, 2023) surgen varios organismos, tanto gubernamentales como civiles, cuya misión es generar e integrar conocimiento técnico y científico, para lo cual, debe incrementarse el capital humano calificado para la formulación, conducción y evaluación de políticas públicas que conlleven a la protección del medio ambiente, preservación y restauración ecológica; así como a la mitigación y adaptación al cambio climático (INECC, 2021). En el artículo 2° fracción V de dicha ley, se habla de fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático (DOF, 2023). Por lo tanto, han surgido asociaciones de divulgación ecológica y científica que tienen como herramienta principal la generación de pódcast y canales de video-pódcast cuyas temáticas abarcan cuestiones de importancia social. En el año 2020 más de 31.5 millones de mexicanos escuchaba mínimo un pódcast al día. Es por esto por lo que se consideran una herramienta potente para la comunicación masiva (Molina, 2021).

El Fondo Mundial para la Naturaleza ha generado sus propios pódcast en español, hoy en día cuentan con casi 17 mil escuchas a los que les interesan las temáticas que abordan, las cuales van desde la conservación de áreas naturales hasta el

cambio climático (WWF, 2022); algunos ejemplos de producciones realizadas por este organismo son: *WWF Mesoamérica*, *Somo Naturaleza*, *¿Están tus cosas Listas?*, entre mucho otros. También se puede citar el caso del pódcast mexicano *Ecos de la naturaleza*, cuyo objetivo es contribuir a que la población en general conozca la diversidad de ecosistemas y especies de México mediante las experiencias de especialistas de organizaciones de la sociedad civil (Fundación Carlos Slim, 2022).

## **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SERVICIO SOCIAL**

### **Ubicación geográfica**

El servicio social se realizó en Fomento Ecológico y Social A. C., cuya sede se encuentra en Cerrada de Carranza s/n Centro Catemaco, Catemaco Veracruz C. P. 95870.

### **Marco institucional**

Fomento Ecológico y Social (FESAC) es una asociación civil sin fines de lucro, se constituyó el 24 de septiembre de 2013 en Xalapa, Veracruz. La institución tiene un carácter ecológico y dentro de su objeto social tiene la promoción de la protección al ambiente y del desarrollo sustentable mediante la publicación de material impreso o en medios electrónicos.

El 10 de mayo de 2022 firmó un convenio con la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco (UAM-X) para desarrollar diversos programas relacionados con la protección de los ecosistemas y el desarrollo socioeconómico de las zonas urbanas y rurales.

### **Objetivo general**

Desarrollar una serie de pódcast para divulgar la importancia ecológica de la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas.

## ESPECIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El servicio social se realizó durante el periodo comprendido entre el 1 de febrero al 31 diciembre de 2023. Las actividades fueron asignadas y supervisadas por el Dr. José Alberto Ramírez Torrez, miembro activo de Fomento Ecológico y Social A.C.

Las actividades se describen a continuación:

### I. Investigación bibliográfica.

Consistió en buscar datos históricos, sociales y científicos acerca de la RLBT en diversos medios y portales tales como, Redalyc, Scielo, Academia.edu, Google Académico, entre otros.

### II. Generación de guiones.

Para la redacción de guiones se utilizó la información recabada en la investigación bibliográfica (ANEXO). Se desarrollaron 5 capítulos cuyos guiones fueron realizados siguiendo la metodología propuesta por Reynoso *et al.* (2019) (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los capítulos realizados para el pódcast Reserva 73.

Capítulo	Título	Objetivo	Fuentes
1	Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas”	Generar orgullo y sentimiento de pertenencia en los habitantes de la zona, a través de la descripción de las cualidades ecológicas y socio culturales del territorio veracruzano	CONANP (2006); Córdoba <i>et al.</i> (2010); SECTUR (2018); SEMARNAT (2018a); SEMARNAT (2018b); CENAPRED (2019); Banco Mundial (2020); Borgmann (2020); CONABIO (2021); UNAM (2021); CONANP (2022); CONANP (2023); SECTUR (2023); SEDEMA (2023).
2	Humedales	Informar a la población acerca de la relevancia de los humedales, los servicios ecosistémicos que ofrecen y las consecuencias de las interacciones irresponsables de los seres humanos en este sitio.	Contreras y Castañeda (1995); FIR (2003); Moreno-Casasola <i>et al.</i> (2010); Swart (2013); Breceda <i>et al.</i> (2016); Martínez <i>et al.</i> (2017); Gobierno del Estado de Veracruz (2019); Ramsar (2019).
3	Fauna	Generar conciencia e informar a la población acerca de la importancia de la fauna que habita en la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas.	ONUAA (2003); CONANP (2006); Maddison <i>et al.</i> (2007); MMBT (2010); SEMARNAT (2010); Dirzo (2017); Benenson <i>et al.</i> (2020); PROFEPA (2020); SEMARNAT

			(2021); Sandoval y Díaz (2022); Naturalista (2023a); Naturalista (2023b); Naturalista (2023c); Naturalista (2023d); Pronatura Veracruz (2023).
4	Flora	Describir la relación de la flora con la población e informar los métodos de conservación y uso sustentable de dichos recursos.	Dixon <i>et al.</i> (1994); INEGI (2004); Moreno (2006); Rzedowski (2006); CONABIO (2008); Contreras y Hernández (2008); Sánchez (2008); Lara-Domínguez <i>et al.</i> (2009); Moreno-Casasola <i>et al.</i> (2010); Vázquez <i>et al.</i> (2010); Vega-Rodríguez <i>et al.</i> (2017); Estrella-Parra <i>et al.</i> (2019); CONABIO (2022); Maximiliano-Córdova y Martínez (2022); Enciclovida (2023); Galicia <i>et al.</i> (2023); iNaturalist (2023).
5	Ecoturismo	Dar a conocer los beneficios del ecoturismo y el papel que juega en la conservación de los ecosistemas.	Ceballos-Lascuráin (1998); Sindiga (1999); Degang y Xiaoting (2006); Honey (2008); Bishop (2012); ten Brik <i>et al.</i> (2012); Gobierno de México (2014); Currie <i>et al.</i> (2018); da Silva <i>et al.</i> (2018); González y Neger (2020); INEGI (2023); Fundación Carlos Slim (2023), Shannon <i>et al.</i> (2017).

### III. Grabación de audios.

La grabación de audio se realizó en formato mp3, con un micrófono, audífonos y consola Maonocaster® Lite modelo AU-AM200 S1.

### VI. Edición de audio.

Esta actividad se realizó con ayuda del programa de licencia libre “Audacity” y de la aplicación Epidemic Sound®. Se agregaron efectos de sonido y musicalización, además de ecualizar la voz y de eliminar los ruidos de fondo.

## IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES

Los podcasts son herramientas de sensibilización y de intervención social para la gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas (Román y Cuesta, 2016; Troncoso 2022); que fomentan la reflexión, compromiso y conexiones emocionales

(Henríquez *et al.*, 2024). De esta manera, la difusión de *Reserva 73* puede contribuir en la comunicación sobre la importancia de los ecosistemas, la flora y la fauna de la RBLT tanto para las comunidades dentro de ésta, como al público general. Una fuerte vinculación impulsada por la divulgación y los programas de conservación pueden ayudar a que los pobladores se adhieran a las normas sociales y a manejar problemas de forma más eficiente (Dávila y Jiménez, 2014). Por lo tanto, ante problemas de índole ambiental es más probable la participación ciudadana para el desarrollo y aplicación de soluciones.

## **APRENDIZAJE Y HABILIDADES**

En la realización del pódcast se reforzaron conocimientos adquiridos en la licenciatura en biología de la UAM-X. Algunos ejemplos de actividades aplicadas en este servicio social fueron: búsqueda de información, verificación de fuentes, análisis y síntesis de información. También, se obtuvieron nuevos conocimientos y habilidades: escritura y guionización, desarrollo de conceptos y contenidos creativos, técnicas de locución y sintaxis. Además, hubo un aprendizaje para el manejo de programas de edición de audio, musicalización, la instalación y funcionamiento de consolas de grabación.

## **FUNDAMENTO DE LAS ACTIVIDADES**

Este servicio social se relaciona con el perfil de investigación de un biólogo egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM- X), porque se aplican conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de los módulos cursados, además se apega al enfoque social de la carrera, que abarca la difusión del conocimiento adquirido y la aplicación de éste.

- Módulo *Biodiversidad y recursos Naturales*. En el servicio social se identificaron ecosistemas existentes dentro de la RBLT, así como flora y fauna característica o baja alguna categoría de riesgo.

- Módulo *Análisis y planeación Ambiental*. Se identificaron servicios ambientales (aprovisionamiento, regulación, soporte, hábitat y culturales) en la RBLT. Además, la educación ambiental es una herramienta importante de la planeación ambiental, puesto que promueve el involucramiento de la comunidad en la toma de decisiones, en el monitoreo continuo y en la aplicación de prácticas sostenibles.
- Enfoque social de la Universidad Autónoma Metropolitana.

## REFERENCIAS

- Aguilar Y, Caso L y Aliphat M. (2019). Agroecosistemas tradicionales nuntaha'yi en la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Región y sociedad*, 31: e1147. DOI: 10.22198/rys2019/31/1147
- Banco Mundial. (2020). Promedio detallado de precipitación (mm anuales). Consultado: 12/12/22. Disponible: <https://datos.bancomundial.org/indicador/ag.Lnd.prcp.mm?locations=CD>
- Benenson B, Benenson L y Bündchen G. (Productores), Harrell R y Tickell (Directores). (2020). Kiss the ground. Benenson Productions. E.E.UU.
- Bishop J. (2012). *The economics of ecosystems and biodiversity in business and enterprise*. Routledge. Gran Bretaña. 270 p.
- Borgmann K. (2020). Observaciones compartidas por observadores de aves, revelan rutas migratorias de más de 600 especies de aves. Consultado: 12/12/22. Disponible: <https://ebird.org/camerica/news/observaciones-compartidas-por-observadores-de-aves-revelan-rutas-migratorias-de-mas-de-600-especies-de-aves#:~:text=Dos%20veces%20al%20a%C3%B1o%20las,%C3%A1reas%20de%20invernada%20cada%20a%C3%B1o>.
- Breceda A, Galina P y Bermúdez B. (2016). Los sitios Ramsar de Baja California Sur, México: Problemática y perspectivas. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, 2(2):127-144. DOI: 10.18242/ANPScripta.2016.02.02.02.0007
- Ceballos-Lascuráin, H. (1998). *Ecoturismo: naturaleza y desarrollo sostenible*. Diana. México. 185 p.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (2019). La central nucleoelectrica laguna Verde. Gobierno de México. Consultado: 12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/la-central-nucleoelectrica-laguna-verde>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2006). *Programa de conservación y manejo de la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas*. CONANP. México. 293 p.

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2023). Áreas Naturales Protegidas. Consultado: 12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2023). Las Áreas Naturales Protegidas son las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático. Consultado: 12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021). La biodiversidad en Veracruz: estudio de estado. Consultado: 12/12/22. Disponible: [https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios/ee\\_veracruz](https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios/ee_veracruz)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2022). Pastizales, ecosistemas de México. Consultado: 12/12/22. Disponible: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pastizales>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO). (2008). *Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica*. CONABIO. México. 18 p.
- Contreras A y Hernández G. (2008). *¡Qué bien huele, mejor sabrá!, La organización de los productores del proyecto Biocafé*. Instituto de Ecología. México. 91 p.
- Contreras EF y Castañeda O. (1995) Los ecosistemas costeros del estado de Veracruz. Gobierno del estado de Veracruz y Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero. México. 144 p.
- Córdoba R, Delgado A y Rebolledo O. (2010). La música mestiza: sincretismo de ritmos y géneros. En: Florescano E y Ortiz J. (eds.). *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz*. Universidad Veracruzana. México. 201-213 pp.
- Cueto-García J y Brenner L. (2021). Gobernanza: vigilancia y participación en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz. *Región y sociedad*, 33: e1456. DOI: 10.22198/rys2021/33/1456
- Currie JJ, Stack SH y Kaufman GD. (2018). Conservation and education through ecotourism: Using citizen science to monitor cetaceans in the four-island region of Maui, Hawaii. *Tourism in Marine Environments*, 13(2-3): 65-71. DOI: 10.3727/154427318X15270394903273
- da Silva M, Regina, M, Correira C, Guedes R y Neiva M. (2018). Contribución del ecoturismo a la conservación del guacamayo rojo (*Arara vermelha*) en una reserva de Brasil. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 27(1):158-177.
- Dávila C y Jiménez G. (2014). Sentido de pertenencia y compromiso organizacional: predicción del bienestar. *Revista de Psicología*, 32(2):272-302.
- Degang W y Xiaoting H. (2006) Coincidence and upgrade: A typical case study of rural ecotourism development. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 4(1):45-53. DOI: 10.1080/10042857.2006.10677449

- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2023). *Ley General del Cambio Climático*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México. 67 p.
- Dirzo R. (1991). Rescate y restauración ecológica de la selva de Los Tuxtlas. *Ciencia y Desarrollo*, 17(97):33-45.
- Dirzo R. (2017). El antropoceno y la defaunación en México. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.youtube.com/watch?v=LrfWWJdm9tk>
- Dixon RK, Solomon AM, Brown S, Houghton RA, Solomon AM, Trexler MC, Wisniewski J. (1994). Carbon pools and flux of global forest ecosystems. *Science*, 263(5144):185-190. DOI: 10.1126/science.263.5144.185
- Enciclovida (2023). Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas. Familia Cactaceae. Consultado:12/12/22. Disponible: [https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%93&nombre\\_region=Los%20Tuxtlas%2C%20Reservas%20de%20la%20biosfera&region\\_id=178&tipo\\_region=anp&nombre\\_especie=Cactaceae&especie\\_id=135445&especie\\_id\\_focus=145267&catalogo\\_id=9319ANGIO&pagina=1#9/18.2294/-95.2460](https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%93&nombre_region=Los%20Tuxtlas%2C%20Reservas%20de%20la%20biosfera&region_id=178&tipo_region=anp&nombre_especie=Cactaceae&especie_id=135445&especie_id_focus=145267&catalogo_id=9319ANGIO&pagina=1#9/18.2294/-95.2460)
- Estrella-Parra E, Flores-Cruz M, Blancas-Flores G, Koch SD y Alarcón-Aguilar FJ. (2019). El género *Tillandsia*: historia, usos, química y actividad biológica. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 18(3):239-264. DOI: 10.37360/blacpma.19.18.3.16
- Florescano E y Ortiz J. (2010). *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz*. Universidad Veracruzana. México. 280 p.
- Ficha Informativa de los Humedales Ramsar (FIR). (2003). Manglares y humedales de la laguna Sontecomapan. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1342RIS.pdf>
- Fundación Carlos Slim. (2022). Celebra la biodiversidad mexicana con Ecos de la Naturaleza, el pódcast. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://fundacioncarlosslim.org/fundacion-carlos-slim-celebra-la-biodiversidad-mexicana-con-ecos-de-la-naturaleza-el-pódcast/ecos-de-la-naturaleza/>
- Fundación Carlos Slim. (2023). Tiburones: impresionantes protectores de los océanos ¿Amigos o enemigos? Consultado:12/12/22. Disponible: <https://fundacioncarlosslim.org/pódcasts/tiburones-impresionantes-protectores-de-los-oceanos/>
- Galicia S, Pérez A y Carrera E. (2023). Las flores de *Astrocaryum mexicana* delicia para escarabajos y humanos. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1373-las-flores-de-astrocaryum-mexicana-delicia-para-escarabajos-y-humanos#:~:text=Astrocaryum%20mexicanum%20>
- Gobierno de México. (2014). México: potencia turística a nivel mundial. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/ept/articulos/mexico-potencia-turistica-a-nivel-mundial?tab=>
- González GM y Neger C. (2020). El ecoturismo como estrategia de fortalecimiento en las acciones de conservación ambiental: Un análisis regional en Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 18(4):571-584. DOI: 10.25145/j.pasos.2020.18.041

- González OB. (2022). Recuperación de especies nativas para proyectos productivos en el marco de la reintroducción de la guacamaya roja en Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 31 p.
- González-Christen A y Coates R. (2019). Los mamíferos no voladores de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(2019): e902580. DOI: 10.22201/ib.20078706e.2019.90.2580
- Guevara S. (2010). *Los Tuxtlas, tierra mítica*. Instituto de Ecología. México. 147 p.
- Hernández M. (2022). Catálogo anatómico de herbáceas de la reserva de la biósfera sierra de Huautla. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. 92 p.
- Honey M. (2008). *Ecotourism and sustainable development: Who owns paradise?* Island Press. E.E.U.U. 551 p.
- iNaturalist. (2023). *Quercus peduncularis*. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/275471-Quercus-peduncularis>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2021). Acciones y programas. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/inecc>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Turismo. Economía y sectores productivos. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.inegi.org.mx/temas/turismo/#:~:text=Es%20un%20fen%C3%B3meno%20social%2C%20cultural,normalmente%20por%20motivos%20de%20ocio>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2004). Agricultura. Anuario estadístico, Veracruz. Consultado:12/12/22. Disponible: <http://www.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/2/2016/02/10-agricultura-ae-2004.pdf>
- Lara-Domínguez AL, López-Portillo J, Martínez-González A y Vázquez-Lule AD. (2009). *Caracterización del sitio de manglar Sontecomapan*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 18 p.
- León X, y Piñar MÁ. (2020). Aproximación a la percepción social del patrimonio natural y cultural entre sectores clave de turismo en Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Sociedad y Ambiente*, (23):1-28. DOI: 10.31840/sya.vi23.2197
- Maddison DR, Schulz KS y Maddison WP. (2007). The Tree of Life Web Project. *Zootaxa*,1668:19-40.
- Martínez FX, Escorcia M, Ramos X. (2017). El sistema arrecifal de los Tuxtlas. Área prioritaria para la conservación en espera de protección legal. Centro Mexicano de Derecho Ambiental. México. 69 p.
- Maximiliano-Córdova C y Martínez ML. (2022). La estrecha relación entre plantas y dunas amortigua el impacto de las tormentas. *Eco-lógico*, 3(1):100-107.
- Molina R. (2021). El pódcast y su utilidad para la divulgación. *Revista +Ciencia*, 9(26):15.
- Moreno P. (Ed.) (2006). *Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha*. Instituto de Ecología, A.C. México. 574 p.
- Moreno-Casasola P, Infante D y Sánchez G. (2010). Veracruz. Tierra de ciénagas y pantanos. Universidad Veracruzana. México. 435 p.

- Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. (MMBT). (2010). La restauración de los manglares es necesaria, el monocultivo de manglares no. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.wrm.org.uy/es/articulos-del-boletin/la-restauracion-de-los-manglares-es-necesaria-el-monocultivo-de-mangles-no>
- Mulero-Henríquez I, Alamo-Bolanos A y Pérez M. (2024). Una experiencia innovadora a través del pódcast en la educación superior. *Formación Universitaria*, 17(1):23-32. DOI: 10.4067/S0718-50062024000100023.
- Naturalista. (2023a). Tlaconete de San Martín. (*Pseudoeurycea orchimelas*). Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.naturalista.mx/taxa/66977-Pseudoeurycea-orchimelas>
- Naturalista. (2023b). Nauyaca de los Tuxtlas. (*Metlapilcoatlus olmec*). Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.naturalista.mx/taxa/1119915-Metlapilcoatlus-olmec>
- Naturalista. (2023c). Cocodrilo de pantano o cocodrilo mexicano. (*Crocodylus moreletii*). Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.naturalista.mx/taxa/26074-Crocodylus-moreletii>
- Naturalista. (2023d). Lagartija nocturna de los Tuxtlas. (*Lepidophyma tuxtlae*). Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.naturalista.mx/taxa/39503-Lepidophyma-tuxtlae>
- Neger C y Manzo-Delgado L. (2021). La evaluación de la gestión del riesgo de los incendios forestales en áreas naturales protegidas tropicales: el caso de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (México). *Cuadernos Geográficos*, 60(3):95-128. DOI: 10.30827/cuadgeo.v60i3.16236
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA). (2003). *La huerta hidropónica popular*. Curso audiovisual. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Chile. 131 p.
- Peña-Domene M, Ayestarán LM, Márquez JF, Martínez F, Rivas E, Carrasco PV, Pérez MN y Martínez-Garza C. (2022). Sistemas silvopastoriles enriquecidos: una propuesta para integrar la conservación en la producción ganadera en comunidades rurales de Los Tuxtlas, México. *Acta botánica mexicana*, (129):e1925. DOI: 10.21829/abm129.2022.1925
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). (2020). Guacamaya roja (*Ara macao*). Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/profepa/articulos/guacamaya-roja-ara-macao?idiom=es>
- Pronatura Veracruz. (2023). Restauración ecológica. Consultado:12/12/22. Disponible: [https://pronaturaveracruz.org/manglares\\_bosque\\_niebla/ef\\_restauracion\\_ecologica.php](https://pronaturaveracruz.org/manglares_bosque_niebla/ef_restauracion_ecologica.php)
- Ramsar. (2019). Sitios Ramsar en el Reino Unido. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.ramsar.org/es/country-profile/reino-unido-de-gran-bretana-e-irlanda-del-norte>
- Reyes-Aguilar AK, Pérez-Ramírez CA, Serrano-Barquín RC y Moreno-Barajas R. (2019). Turismo rural y conservación ambiental: La participación de la

- mujer campesina en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Rosa dos Ventos*, 11(1):157-177. DOI: 10.18226/21789061.v11i1p157
- Reynoso A, Zepeda I y Rodríguez R. (2019). *Pódcast educativo. Planeación, análisis, diseño, desarrollo y evaluación*. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 117 p.
- Román YC y Cuesta OJ. (2016). Comunicación y conservación ambiental: avances y retos en Hispanoamérica. *Revista Latina de Comunicación Social*, 71:15-39. DOI: 10.4185/RLCS-2016-1082
- Rosendo-Vera CI, Guevara-Herrera R, Reynoso-Nolasco G, Flores-Hernández FJ, Velasco-Castillo C y Ordaz-López MG. (2021). Monitoreo de avifauna acuática en la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas, Veracruz, México. En: Herrera JC (ed.). *Biodiversidad y ecología mexicana. Nuevos conocimientos y tecnologías para los retos actuales*. Universidad Juárez del Estado de Durango. México. 66-71 pp.
- Rzedowski J. 2006. *Vegetación de México*. Limusa. México. 505 p.
- Sánchez L. (2008). Los helechos epífitos: Adaptaciones en Polypodiaceae. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 22 p.
- Sandoval A y Díaz JM. (2022). Las 8 inesperadas formas en las que los anfibios son importantes. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1716-las-8-inesperadas-formas-en-las-que-los-anfibios-son-importantes>
- Secretaría de Turismo y Cultura del estado de Veracruz (SECTUR). (2018). Gastronomía veracruzana. Consultado:12/12/22. Disponible: <http://www.veracruz.gob.mx/turismo/gastronomia-veracruzana/>
- Secretaría de Turismo y Cultura del estado de Veracruz (SECTUR). (2023). Arte popular. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://veracruz.mx/arte-popular.php>
- Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA). (2023). Áreas Naturales Protegidas del estado de Veracruz. Consultado:12/12/22. Disponible: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidas/>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2010). Conoce las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para especies de flora y fauna. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conoce-las-categorias-de-riesgo-de-la-nom-059-semarnat-2010-para-especies-de-flora-y-fauna#:~:text=La%20NOM%20059%20SEMARNAT%2D2010%20es%20una%20Norma%20mexicana%20que,integraci%C3%B3n%20de%20las%20listas%20correspondientes>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2016). Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/reserva-de-la-biosfera-los-tuxtlas?idiom=es>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018a). México, biodiversidad que asombra. Consultado:12/12/22. Disponible:

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/mexico-biodiversidad-que-asombra#:~:text=Expertos%20de%20la%20Comisi%C3%B3n%20Nacional,hongos%2C%20microorganismos%20y%20diversidad%20gen%C3%A9tica>

- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018b). Reservas de la Biósfera, áreas que se preservan, se disfrutan y se aprovechan sustentablemente. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/reservas-de-la-biosfera-areas-que-se-preservan-se-disfrutan-y-se-aprovechan-sustentablemente?idiom=es>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2021). Conoce las categorías de riesgo de la NOM 059 SEMARNAT-2010 para especies de flora y fauna. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conoce-las-categorias-de-riesgo-de-la-nom-059-semarnat-2010-para-especies-de-flora-y-fauna>
- Shannon G, Larson CL, Reed SE, Crooks KR y Angeloni LM. (2017). Ecological consequences of ecotourism for wildlife populations and communities. En: Blumstein DT, Geffroy B, Samia DSM y Bessa E. (eds.). *Ecotourism's Promise and Peril: A Biological Evaluation*. Springer. Suiza. 29-46 pp.
- Sindiga I. (1999). Alternative tourism and sustainable development in Kenya. *Journal of Sustainable Tourism*, 7(2):108-127. DOI: 10.1080/09669589908667330
- Swart PK. (2013). Coral reefs: Canaries of the sea, rainforests of the oceans. *Nature education knowledge* 4(3):5.
- ten Brink P, Mazza L, Badura T, Kettunen M y Withana S. (2012). Nature and its role in the transition to a green economy. Consultado:12/12/22. Disponible: <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2012/10/Green-Economy-Report.pdf>.
- Torres JL. (2007). *Pulso ecológico. Calentamiento global y todo lo demás*. Gobierno del Estado de Veracruz. México. 327 p.
- Troncoso LP. (2022). El pódcast como estrategia para difundir el conocimiento comunitario sobre peligros volcánicos: una aproximación desde métodos biográficos. Tesis de maestría. Universidad Andina Simón Bolívar. Ecuador. 126 p.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2021). La naturaleza de los Tuxtlas. Consultado:12/12/22. Disponible: <https://www.youtube.com/watch?v=mUmNPdseAP0>
- Vázquez M, Armenta S, Campos J y Carvajal C. (2010). *Árboles de la región de Los Tuxtles*. Comisión del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y del Centenario de la Revolución y Secretaría de Educación-Gobierno del Estado de Veracruz. México. 424 p.
- Vega-Rodríguez BI, Terán-González GJ, Luna-Aguilar LA y Martínez-Romero GE. (2017). *Plan de monitoreo y control de los pastos forrajeros en la Reserva de la Biósfera los Tuxtles*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Fomento Ecológico y Social A. C. México. 13 p.

- Von Thaden JJ, Laborde J, Guevara S y Mokondoko-Delgadillo P. (2020). Dinámica de los cambios en el uso del suelo y cobertura vegetal en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (2006-2016). *Revista Mexicana De Biodiversidad*, 91:e913190. DOI: 10.22201/ib.20078706e.2020.91.3190
- World Wildlife Fund (WWF). (2022). Somos naturaleza. Consultado:12/12/22. Disponible:  
<https://www.wwf.es/informate/podcast /podcast especial cumbre del clima i/>
- Zagal-García KV, Martínez-Garza C y Valenzuela-Galván D. (2022). Captura fotográfica de mamíferos medianos en parcelas experimentales de restauración ecológica en un paisaje agropecuario en Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana*, (129): e1951. DOI: 10.21829/abm129.2022.1951

## ANEXO



### Capítulo 1. Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas

(MÚSICA DE INICIO)

¡Hola a todos! Bienvenidos al primer capítulo de Reserva 73.

El pódcast que fue creado por la Asociación civil Fomento Ecológico y Social para dar difusión al conocimiento biológico acerca de las áreas naturales de México.

El día de hoy me gustaría contarles de un lugar extraordinario y místico.

Me refiero a la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas.

Quiero contarles del maravilloso estado donde se encuentra, de la poética conexión que tiene con nuestros antepasados y por supuesto del gran valor que tiene no solo para México sino a nivel mundial.

Así que pónganse cómodos y súbanle al volumen, porque comenzamos.

(CAMBIO DE MÚSICA)

Por supuesto tenía que empezar este capítulo presumiéndoles el maravilloso estado donde se encuentra la reserva natural.

Les voy a dar unas pistas, este es un estado caracterizado por sus paisajes de color verde limón, sus nubes con aroma a café y cigarro de hoja y sus costas besadas por las cálidas olas.

#### (EFECTO DE OLAS)

Como Agustín Lara diría: Rinconcito donde hacen su nido las olas del mar

Veracruz. Cuna de historia y tradición.

Este es uno de los estados con más diversidad de ecosistemas en México, lo cual hace que se destaque por la abundancia de recursos naturales que tiene, que por supuesto han sido aprovechados ampliamente a lo largo de su historia. Esta abundancia se debe en parte a su ubicación estratégica que hace que colinde al noroeste con Tamaulipas y al sureste con Tabasco y Chiapas, otros dos estados que también son una maravilla.

Veracruz es la puerta al Golfo de México, / por lo tanto, una de sus actividades principales es la pesca, pero también se llevan a cabo la ganadería y la agricultura, esta última más que una labor es una forma de vida unida por un lazo de generaciones que dedican su arduo trabajo sobre todo al cultivo de café y caña de azúcar. Dos productos que son sumamente valorados en todo el país.

En este estado se llevan a cabo actividades petroleras, justo por eso es que cuando vamos en carretera a lo lejos podemos ver esas grandes y humeantes torres, que la verdad son bastante imponentes.

Y por si no lo sabían es en este estado donde se encuentra la única planta nuclear de todo el país. Esta planta se llama Laguna Verde.

Este estado es bien conocido por su gastronomía.

#### (EFECTO DE COCINA)

Echándome un clavado en la página de la SECTUR me enteré de que hay tantos platillos típicos que incluso se tiene que hacer una clasificación por zonas porque entre guisados, sopas, bebidas y postres se cuenta con más de 100 platillos en total y todos ellos originales.

Cada platillo veracruzano lleva consigo una historia de generaciones, de sabores auténticos, y de la pasión por la buena comida.

Hay quien dice que la comida veracruzana no sólo se disfruta con el paladar, sino también con el corazón. Porque es una celebración de la vida, de la diversidad cultural y de la generosidad de una región que comparte su amor a través de los sabores.

En este estado podemos encontrar también varios tipos de arte popular que se mantienen desde la época prehispánica, ejemplos de ellos son la cestería, la alfarería y los bordados. Y es que cómo no van a dar ganas de crear cosas tan hermosas y complejas teniendo todos estos maravillosos paisajes alrededor.

Dado que Veracruz es el estado que lo tiene todo, no podemos olvidarnos de la música, ya que este estado es la cuna de todo un género musical, que gracias a sus ritmos jacarandosos y versadas ingeniosas se volvió de los más representativos del país, me refiero por supuesto al son jarocho.

#### (CAMBIO DE MÚSICA)

Este es el resultado de una mezcla de culturas, tradiciones e historias que, por supuesto incluyen la llegada de esclavos africanos a México, la influencia de los pueblos indígenas, la presencia de los europeos que trajeron consigo la música barroca y por supuesto el estilo andaluz de los españoles.

En fin, el arte popular en Veracruz es un tesoro cultural que se transmite de generación en generación, preservando así la identidad y las tradiciones de la región.

A través de la artesanía, la música y la gastronomía, el arte popular en Veracruz enriquece la vida de sus habitantes y atrae a visitantes de todo el mundo, que no dejan de maravillarse ante la creatividad y el legado cultural de este estado.

Y bueno, si me sigo describiendo todas las maravillas que son parte de Veracruz voy a necesitar toda una serie de capítulos dedicados al tema, así que, aquí le paro por ahora y regreso a la Reserva de los Tuxtlas.

Como ya les contaba, / Veracruz es un estado muy diverso/ y en él como en otros estados existen ciertas zonas que se llaman áreas naturales protegidas, que son lugares que resguardan ecosistemas super productivos que, por lo tanto, son importantes para el equilibrio para la vida en el planeta. Estas zonas son tesoros tan valiosos que hoy en día se encuentran bajo protección legal, para que no sean perturbadas y no se interrumpan los procesos que en ellas suceden.

Y ustedes se preguntarán (sonido de grillos) ¿Qué puede ser tan valioso en la naturaleza para que de plano tenga que ser protegido legalmente?

Bueno, hay ciertos temas importantes que le conciernen a los seres humanos, a estos temas les vamos a llamar servicios ecosistémicos.

El primero es que en estos puntos se llevan a cabo procesos importantes como la captación y filtración de agua dulce, recurso del que por cierto absolutamente todos los seres humanos en el mundo dependemos para sobrevivir.

Otra razón es que también necesitamos de aire limpio para respirar y en estos lugares, sobre todo los que tienen una cantidad de vegetación importante, es donde se lleva a cabo la filtración del aire cuando las plantas toman el dióxido de carbono del aire contaminado/ y nos regresan el valioso oxígeno (RESPIRACIÓN EXAGERADA) que nos ayuda a seguir respirando de manera saludable.

Estos lugares también son albergue de miles de especies de fauna / y esto es importante ya que para que podamos seguir viviendo de la pesca o podamos seguir disfrutando del delicioso ceviche veracruzano, las especies de peces y mariscos que vamos a comer deben pasar por todo un ciclo que incluye la reproducción y el crecimiento de las crías que tengan.

Justo estos procesos suceden bajo el cobijo de los manglares o bajo la protección de los arrecifes de coral.

Una razón más por la que merecen estar protegidas es porque son laboratorios vivientes / es decir, que en ellos podemos estudiar los procesos y ciclos naturales, / entender los impactos del cambio climático e incluso descubrir nuevas especies.

Además, el conocimiento adquirido en estas áreas protegidas nos ayuda a comprender mejor nuestro entorno natural y a desarrollar soluciones para los desafíos ambientales tanto actuales como del futuro.

¿Hasta aquí, les parecen suficientes las razones?

Entonces, dijimos que a estos lugares se les llama áreas naturales protegidas.

Pues resulta que Veracruz posee más del 12% de las 182 que hay en todo el país.

De estas áreas naturales se hace una especial distinción a los ecosistemas que, digamos, no han sido tan alterados ni modificados por el ser humano y en las que viven especies representativas del país que en muchos casos solo se pueden encontrar en ese lugar en específico de todo el mundo.

Que sean tan especiales puede deberse a varios factores, / ya sea por la cantidad de humedad que tiene ese lugar, / la altitud a la que se encuentra, el tipo de suelo, por la temperatura, y no me lo van a creer, pero hasta por la cantidad de días soleados que hay en el año.

A estos lugares con cualidades tan específicas se les llama Reservas de la Biósfera y por supuesto aquí es donde entra la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas.

Para poder comenzar a hablar de esta reserva de la biósfera voy a necesitar que me acompañen a dar un paseo por la selva.

¿Listos?

(EFECTOS DE ANIMALES)

Nos encontramos en el campamento Paraíso escondido, ubicado en el famoso pueblo de Catemaco. Lo primero que podemos notar es la sensación de humedad en el aire que viene acompañada de una mezcla de olores terrosos y frescos.

(INHALACIÓN) Podemos percibir el aroma intenso y húmedo de la vegetación en descomposición, / la fragancia dulce de las flores tropicales / y los sutiles perfumes de la resina de los árboles.

(EFECTO DE PASOS Y HOJAS SECAS)

Comenzamos a caminar por un sendero que nos va a llevar hacia el gran lago/ y a medida que avanzamos podemos sentir que el suelo está cubierto de hojas caídas y musgo suave, / podemos percibir el sonido de las ramas crujientes que se rompen bajo nuestros pies y también escuchamos el crujir de las plantas y arbustos al pasar a través de ellos mientras nuestro sendero se difumina en la maleza.

El camino comienza a ponerse un poco empinado, tengan cuidado con las raíces que sobresalen en el piso.

Si quieren podemos caminar un poco más lento para poder apreciar la orquesta natural que llega hasta nuestros oídos.

El alegre canto de los pájaros, el entonado croar de las ranas, el zumbido de los insectos y, en ocasiones, si ponemos atención, podemos distinguir el llamado lejano de los monos aulladores. ¿Escuchan? –

(EFECTO DE MONO AULLADOR)

Mientras caminamos les cuento que nos encontramos en una región única en el mundo, su relieve está originado por eventos volcánicos de hace 30 millones de años y dado que está ubicada cerca del mar y se posiciona ante los vientos húmedos del Golfo México este lugar se ha convertido en un verdadero Edén.

Es aquí donde se encuentra la última selva tropical húmeda en el norte del continente americano y por lo tanto es una de las zonas más lluviosas de todo el país.

Para que se den una idea de qué tan lluvioso es, solo hay que pensar por ejemplo en el Congo, que es un lugar conocido por su salvaje y frondosa selva, llueven en promedio poco más de 1,500 mm al año, pues esta selva de Los Tuxtlas se han llegado a registrar hasta 4,500 mm en un año.

¿Recuerdan el ejemplo que les di sobre la captación de lluvia en las reservas naturales? Bueno, no estaba hablando a la ligera.

Todas estas características que les acabo de contar van a generar que sea el hábitat perfecto para muchas especies.

Por ejemplo, aquí se pueden encontrar más de una décima parte de todas las especies de plantas conocidas en México, que hasta la fecha suman más de 23 mil.

También podemos encontrar cerca del 50% de las especies de aves que hay en todo el país. La mitad de ellas son migratorias, es decir, que, si bien no son originarias de este lugar, en algún punto de sus ciclos de vida necesitan asistir a este sitio, ya sea para aparearse, anidar o incluso alimentarse cuando en sus lugares de origen escasea alimento, que por lo regular es en la época de invierno, sobre todo si son especies que provienen del norte del continente.

Por si fuera poco, aquí también podemos encontrar más de 200 especies de hongos, 117 especies de mamíferos, 118 de reptiles, 44 de anfibios (sonido de ranitas) y 2,500 especies de insectos.

Díganme si no vale totalmente la pena que sea un lugar protegido y que lleve el título de reserva de la biósfera.

Después de caminar unos minutos, llegamos a un claro donde podemos descansar un ratito, tal vez quieran tomar un poco de agua porque la temperatura de hoy casi alcanza los 30°C.

Mientras nos refrescamos un poco, les platico acerca del significado que tenía este lugar para nuestros ancestros los Nahuas

una cultura antigua a la que pertenecían los mexicas.

Ellos tenían la firme creencia de que era en este sitio donde se ubicaba el famoso Tlalocan.

Según lo descrito por el cronista Fray Bernardino de Sahagun, el Tlalocan era un lugar en donde habitaba la deidad Tlaloc, que era quien controlaba la lluvia, los truenos y los terremotos.

#### (SONIDOS DE TRUENOS Y LLUVIA)

Se supone que este lugar era tal cual el paraíso, aquí nunca escaseaba la comida ni el agua, siempre era primavera y por supuesto no había tristeza ni preocupación.

Y los nahuas creían que cuando una persona moría ahogada o por que le caía un rayo, era porque Tlaloc lo quería tener con él en su paraíso, es decir eran los favoritos de Tlaloc.

Cuando las personas morían de esta forma, / en vez de cremar sus cuerpos, como dictaba la tradición, los enterraban vestidos con atuendos ligeros, porque los preparaban para llegar directo a la eterna primavera del Tlalocan.

¿Están listos para seguir caminando el último tramo del paseo?

Ya solo faltan unos cuantos metros.

#### (EFECTO DE LLUVIA)

¡Qué suerte tenemos! Tlaloc decidió refrescarnos un poco el camino con esta lluvia.

Seguimos caminando rodeados de vegetación, y luego nos encontramos con la orilla del lago de Catemaco.

El lago, rodeado por la densa vegetación tropical, nos transmite una calma casi mística. Las gotas de lluvia caen en la superficie del agua y crean un patrón de pequeñas ondas que se extienden suavemente, rompiendo la quietud del lago.

El sonido de las gotas que chocan contra el agua se mezcla con el coro de la selva y se une a la sinfonía natural de melodías suaves y relajantes.

La vegetación que rodea al lago se despliega en una paleta de colores vibrantes, con árboles que se inclinan hacia el agua y arbustos que se aferran a la orilla.

#### (EFECTO DE RANAS)

La selva a nuestro alrededor se viste de tonalidades brillantes bajo la lluvia, como si la naturaleza estuviera celebrando este momento de renovación.

Aquí finaliza nuestro paseo por la selva.

Pero si quieren, pueden quedarse otro ratito admirando el lago mientras llueve.

#### (TERMINAN SONIDOS DE LLUVIA).

#### (CAMBIO DE MÚSICA)

Este lugar del mundo sigue conservando esa belleza paradisiaca que siempre lo ha caracterizado, / la verdad, hasta la fecha yo no conozco a nadie que después de estar ahí no tenga ganas de volver y seguir explorando todos estos lugares tan interesantes y mágicos.

Algunos incluso piensan / que este lugar podría ser uno de los paisajes en los que el escritor García Márquez se inspiró para escenario de sus historias. Yo concuerdo con ellos.

Y es que Los Tuxtlas son una tierra mítica que ejerce un encanto en todo aquel que se acerca a su paisaje.

No por nada muchos estudiosos han dedicado incontables libros y artículos tanto en México como en el extranjero.

Cuidar la RBT es un tema que nos concierne a todos.

Esta tarea consiste en resguardar la diversidad de la vida, asegurar la provisión de servicios ecosistémicos, promover el turismo sustentable y sostenible, fomentar la investigación y educación, y preservar nuestro patrimonio cultural.

Al hacerlo, garantizamos un futuro próspero para las generaciones venideras y protegemos la belleza y la integridad de nuestro planeta.

Al igual que muchísimas personas, yo también estoy enamorada de este lugar y es por este motivo que esta serie de capítulos serán dedicados a Los Tuxtlas.

Para dar a conocer este mágico lugar a los que aún no tienen la fortuna de venir y para recordarles a los habitantes de esta zona el gran honor que representa ser los principales guardianes de esta maravilla natural.

Es así como llegamos al final de este interesante capítulo.

No se pierdan la siguiente entrega, estaremos hablando de un aspecto fundamental para Los Tuxtlas. Me refiero a los humedales.

(CAMBIO DE MÚSICA)

Si quieren compartir con nosotros sus dudas o reflexiones acerca de este tema pueden escribir a nuestro Facebook®. Nos encontramos como Fomento Ecológico y Social A.C. Con mucho gusto responderemos a sus mensajes.

También nos pueden seguir en Spotify® como Reserva 73 y en YouTube® como FESAC, no se olviden de darle "like".

Este pódcast es un proyecto que pertenece a Fomento Ecológico y Social A.C. Organización sin fines de lucro y comprometida con la problemática ambiental y social en torno a los recursos naturales, y que tiene como misión impulsar el desarrollo sustentable y la educación ambiental.

En la voz los acompaña Lineth Ortega, Bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana. Hasta la próxima.

## **Capítulo 2. Humedales**

(MÚSICA PREHISPÁNICA Y RUIDO DE AGUA)

Así como la civilización egipcia surgió y floreció a orillas del río Nilo, la civilización olmeca surgió y floreció gracias a los ríos y lagos de Veracruz. Los ríos Papaloapan, Coatzacoalcos y Tonalá fueron los testigos del surgimiento de la cultura madre de México.

El agua, factor crucial que ha permitido el crecimiento de las sociedades.

3,200 años después los mexicanos continuamos nuestro camino, gracias a ella.

(INICIO DE MÚSICA)

¡Hola a todos! Bienvenidos al segundo capítulo de Reserva 73.

El pódcast que fue creado por la Asociación civil Fomento Ecológico y Social para dar difusión al conocimiento biológico acerca de las áreas naturales de México.

El día de hoy nos encontramos a las orillas del mágico lago Catemaco, vengan, escojan su lugar y mientras admiramos el lago me gustaría platicarles acerca de uno de los más importantes y valiosos tesoros que posee la RBT.

Los humedales.

En este capítulo me encantaría hablarles acerca de lo que son los humedales.

De qué manera todos en el mundo dependemos de ellos

y por qué se dice que son nuestros aliados contra el cambio climático.

Así que pónganse cómodos, porque comenzamos.

En todo el mundo el agua es de los recursos que más abundan, no por nada el planeta tierra también es llamado "el planeta azul"

Pero no hay que confiarnos tanto, porque la naturaleza tiene un sentido del humor, digamos, un tanto extraño, ya que resulta que, de toda el agua disponible en el mundo, la enorme mayoría o el 96.5% es el agua salada del mar, es decir, que no la podemos beber, porque moriríamos, nuestros riñones no serían capaces de procesar toda la sal, colapsaría y como quien dice "adiós Nicanor"

Luego resulta que el 3.5% si es agua dulce, ya la llevamos de gane, pero la mitad de esa agua o 1.75% se encuentra congelada, ya saben, en los casquetes y polos, por lo tanto, no es de fácil acceso, lo que nos deja con tan solo otro 1.75% del agua dulce que sí está disponible en la superficie terrestre para que podamos beberla y aprovecharla en actividades como la agricultura y la ganadería. Es como si tuvieras unos taquitos al pastor, así todos calentitos y recién salidos del trompo y solo pudieras comerte el cilantro.

Así de irónica es la naturaleza.

(EFECTO DE COCINA).

En fin, esta agua de la que les hablaba, que si está disponible se encuentra en sitios a los que llamamos humedales.

Cabe aclarar que una pequeña parte de estos humedales también puede contener agua salada, como algunos que les mencionaré más adelante.

Es así que los humedales son una clasificación de lugares que dependen del agua para existir y funcionar/ en donde las especies de flora y fauna están adaptadas para desarrollarse sin problemas, por lo tanto, los humedales son considerados un ecosistema. Así como lo son el bosque, las dunas y la selva.

Podemos encontrar humedales en todos los continentes, para llenarse, algunos van a depender del agua de lluvia, (EFECTO DE LLUVIA) otros del agua que se derrite el hielo en las montañas (efecto de río tranquilo) y otros incluso del oleaje que alcanza a entrar más allá de la playa (SONIDO DE OLAS).

Como es el caso de las marismas, las cuales son llanuras cercanas a la costa, que en determinada temporada del año se llenan del agua del oleaje y se vuelven refugio de cientos de especies (SONIDO DE GAVIOTA). ¿Recuerdan que les dije que había humedales con agua salada? Pues justo las marismas son uno de ellos.

En México se encuentran el 20% de los humedales de todo el mundo y Veracruz es el cuarto lugar a nivel nacional con más cuerpos de agua, después de Campeche, Tabasco y Chiapas.

Algunos de los ejemplos más representativos son la laguna Popotera en el municipio de Lerdo de Tejada, el río Jamapa que nace en el glaciar Jamapa en el Pico de Orizaba, el famoso río Papaloapan que desemboca en el Golfo de México, el lago de Catemaco y la laguna costera de Sontecomapan, la cual por supuesto se encuentra dentro de la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas (Gobierno del estado de Veracruz, 2019).

Sontecomapan tiene una característica que lo hace especial y es que, cuenta con casi 9,000 hectáreas de área de humedal, las cuales, están clasificadas como sitio Ramsar.

¿Ram qué?

(EFECTO DE VOZ AGUDA)

Sitio Ramsar.

Para que se entienda por qué es importante esta clasificación les contaré una historia:

(EFECTO DE PELÍCULA ANTIGUA)

En 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán, 18 países motivados especialmente por la idea de poner un alto la pérdida de los ecosistemas a los que llegaban las hermosas aves migratorias, firmaron un tratado internacional para la conservación y uso responsable de los humedales, al que se denominó Convención de Ramsar.

México no se unió a este tratado sino hasta 15 años después en 1986 con la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos, en Yucatán.

(CAMBIO DE CANCIÓN).

Resulta que los sitios que se encuentran bajo la clasificación de sitio Ramsar adquieren un nuevo estatus a nivel nacional e internacional. Son reconocidos por ser de gran valor, no solo para el país

en donde se ubican sino para absolutamente toda la humanidad, ya que estos lugares pueden ser hábitat de animales y plantas que no se encuentran en ninguna otra parte.

Y también porque pueden llegar a ser un lugar crucial para el desarrollo de especies que se encuentren en peligro de extinción ya sea porque son sitios de reproducción y nacimiento o porque en este lugar encuentran el alimento que necesitan.

Dejenme presumirles que hoy en día México se ubica en el segundo lugar a nivel mundial con más sitios Ramsar después de Reino Unido.

En México uno de los estados con más sitios Ramsar, no me lo van a creer, pero es Baja California Sur. Así es, un estado que técnicamente es desértico tiene en su territorio 11 humedales dentro de esta clasificación.

Si ustedes quieren saber más acerca de este tema tan interesante también pueden echarle un vistazo a la página oficial, la pueden buscar como [ramsar.org](http://ramsar.org) aquí podrán encontrar todos los sitios bajo esta clasificación de todo el mundo.

Regresando al estado de Veracruz, como ya les contaba uno de estos sitios Ramsar es la zona de humedales y manglares de Sontecomapan.

Esta zona fue integrada a esta clasificación porque cuenta con varias características importantes, como el hecho de que tiene una gran diversidad de organismos, tiene un sistema de dunas costeras, cuenta con cerros y acantilados en los que hay selva alta perennifolia, es decir que todo el tiempo está verdecita y frondosa, también sirve como refugio en la ruta migratoria costera de aves que viajan desde Norteamérica hacia Centro y Sudamérica como algunos halcones, patos y gaviotas y por si fuera poco es refugio de varias especies endémicas. ¿Qué significa endémico? que solo se van a encontrar en este lugar del mundo.

Ejemplo de endemismo es el del personaje del billete de 50, el ajolote mexicano, el cual solo se encuentra en estado natural en los humedales de Xochimilco en la Ciudad de México.

Este concepto de endemismo es importante porque en La Reserva de la Biosfera los Tuxtlas hay una cantidad importante de endemismos.

Por ejemplo, tan solo en Sontecomapan dentro de esta clasificación podemos encontrar dos especies de cangrejo de agua dulce, 2 especies de peces (el guayacón olmeca y la espada de Catemaco), 8 especies de moluscos y 2 especies de aves.

Doce especies en total que solo se pueden apreciar en este lugar del mundo, Imagínense.

Y es que gran parte de este humedal es manglar, el cual es uno de los ecosistemas más importantes en el mundo, ya que son muy productivos porque aportan una gran cantidad de nutrientes a los mares, pero a su vez también funcionan como un filtro de contaminantes y sedimentos. Con lo anterior, se benefician otro tipo de ecosistemas, como los pastos marinos, las lagunas y otros.

Una buena analogía para entender la importancia de los manglares es imaginar al mundo como un cuerpo humano, entonces los manglares serían como los riñones, por ellos pasan los contaminantes y sedimentos que trae el agua del mar y su función va a ser la de filtrar el agua para luego devolverla limpia al organismo para que circule y mantenga saludables los otros órganos.

Así como los humanos no podríamos vivir sin riñones, el mundo no podría sobrevivir por mucho sin sus manglares.

Sí nosotros un día nos dispusiéramos a talar los árboles de manglar para darle otro uso al espacio donde se encontraban, no solo estaríamos perdiendo un poderoso filtro natural, sino que estaríamos liberando todo el dióxido de carbono que se ha guardado durante cientos de años en el suelo. Ya que estos lugares son sumideros de carbono.

¿A qué me refiero con esto?

Los sumideros de carbono son lugares en donde el dióxido de carbono queda almacenado, lo cual nos conviene a todos. ¿por qué?

Porque resulta que es un gas altamente dañino para la salud, este se genera cuando quemamos combustibles como la gasolina, y es un compuesto que los humanos no podemos procesar, por el contrario si lo inhalamos mucho podríamos morir, y por si fuera poco también contribuye al famoso efecto invernadero, que es cuando los rayos del sol entran naturalmente a la tierra pero que después ya no pueden salir porque se encuentran con una gran capa de varios gases contaminantes, entre ellos el famoso dióxido de carbono.

Al no poder salir de la tierra los rayos regresan hacia adentro y rebotan por todas partes lo que genera que aumente la temperatura y que haya mucho calor, y esto a su vez está relacionado con los cambios en las fechas y la cantidad de lluvia.

Esto puede generar que llueva de manera exagerada o que de plano haya una sequía mortal. Incluso puede ocasionar que en pleno invierno se registren importantes olas de calor.

A estos cambios en los patrones del clima se les llama cambio climático, y nuestros superhéroes, los humedales, ayudan a contrarrestar los efectos de este cambio con sus funciones ecológicas. Por ejemplo, los manglares van a capturar grandes cantidades de carbono en sus hojas, troncos, raíces y en el suelo donde se encuentran.

Los ríos captan el agua que baja de las zonas montañosas y llevan también agua de las fuertes lluvias para dirigirla a zonas más bajas o humedales más profundos como los lagos.

A su vez los lagos y lagunas ayudan a prevenir inundaciones al recibir el agua de los ríos, en ellos se acumula una gran cantidad de agua, ya que el suelo de estos humedales funciona como una esponja que retiene el agua en sus poros y que lentamente la va soltando hacia el exterior o se va filtrando al subsuelo con el paso del tiempo.

También filtran los contaminantes y acumulan los sedimentos, a través de la vegetación acuática junto con algunas bacterias.

Los arrecifes, que también entran en la clasificación de humedal porque están cerca de la costa y tienen aguas poco profundas, ayudan también a mitigar los daños del cambio climático, porque detienen o aminoran el fuerte oleaje que provocan los cada vez más frecuentes huracanes. Además, sirven como refugio a miles de especies, en estos humedales hay tanta diversidad biológica que frecuentemente se les compara con ecosistemas terrestres como las selvas tropicales y como los bosques de niebla, dos de los ecosistemas más diversos del planeta.

La zona de los Tuxtlas también tiene su sistema arrecifal, solo que aún no se encuentra bajo protección oficial.

Aquí solo he mencionado pocos ejemplos de los beneficios que nos brindan nuestros superhéroes los humedales, pero hay una mala noticia, y es que estos llamados servicios ecosistémicos sólo son posibles si los humedales se encuentran en buen estado, porque si no, con cada fenómeno meteorológico el humedal tardará más en recuperarse, hasta que llegue un punto en el que la cantidad de contaminación, lluvias o viento sea mucho mayor a lo que la vegetación y el suelo pueden contener y entonces, tendremos que sufrir de lleno todos los efectos del cambio climático, llámense inundaciones, enfermedades o incluso carencia de alimento.

#### (REFLEXIÓN)

El cambio climático es real y es uno de los fenómenos más importantes que pone en riesgo el funcionamiento de los humedales.

Sin duda, todos los habitantes lo vamos a resentir, tanto en ciudades como en pequeños pueblos. Estamos ante un proceso que ya no se puede detener.

Aún no es tarde para ayudar a disminuir sus efectos tomando acciones y participando activamente como comunidad.

Hoy en día, vivimos en un mundo acelerado y es común escuchar que la conservación impide el desarrollo o que la conservación puede impedir las ganancias extraordinarias e inmediatas.

Esto es cierto, pero mediante la conservación se aseguran ganancias constantes y mantiene segura la inversión y la producción a largo tiempo. Y, sobre todo, mantiene vivos los ecosistemas.

Las oportunidades para conservar también son oportunidades para desarrollar, pero se requieren proyectos creativos que conjuguen las necesidades de conservar los procesos y la biodiversidad y desarrollar las alternativas económicas necesarias.

Lo que impide un verdadero desarrollo es negar la verdad y no querer ver la degradación del ambiente y cómo ello nos afecta a todos.

Ahora bien, debemos pensar, ¿qué tanto desarrollo necesitamos? Porque si bien, podemos hacer que los recursos nos duren mucho más tiempo a través de buenos proyectos, igual que nuestras necesidades, los recursos tampoco pueden ser infinitos.

Tal vez convendría recordar el respeto que nuestros antepasados los olmecas sentían por la tierra, ellos supieron hacerla producir durante centenas de años, pero también conservaron su riqueza natural.

A diferencia de las nuevas generaciones, que tan solo en los últimos cincuenta años hemos causado la mayor degradación de todos los tiempos.

Es momento de pensar en alternativas accesibles en las que podamos participar.

Alternativas como la restauración ecológica, que se centra en ayudar en el proceso de recuperación de los ecosistemas que ya han sido dañados o incluso destruidos.

Para esta estrategia se puede hacer uso de la gestión compartida, en la que tanto los dueños de las áreas a restaurar, los pobladores, instituciones de investigación y autoridades municipales o estatales trabajen en conjunto para generar un plan realista y acorde a lo que la zona necesita para regresar, si no a su estado original, a un estado en el que aún era funcional y pueda volver a ser parte del ciclo de la vida.

(PAUSA Y SONIDO DE UNA CASCADA O AGUA FLUYENDO)

Los humedales del pasado han sido indispensables para el desarrollo de México.

Los humedales del presente nos han protegido de inundaciones, nos han dado agua limpia, nos han brindado recursos alimenticios y medicinales.

Los humedales del futuro ya no pueden ser para el beneficio de unos cuantos, sino que serán fundamentales para mitigar los impactos del cambio climático y asegurar nuestra supervivencia y calidad de vida.

Es con esta reflexión con la que terminamos el capítulo de hoy.

Si desean conocer más acerca de este tema no se pierdan nuestro siguiente capítulo porque seguiremos platicando de los tesoros que la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas resguarda en sus tierras míticas.

(INICIA MUSICA DE DESPEDIDA)

Si quieren compartir con nosotros sus dudas o reflexiones acerca de este tema pueden escribir a nuestro Facebook®. Nos encontramos como Fomento Ecológico y Social A.C. Con mucho gusto responderemos a sus mensajes.

También nos pueden seguir en Spotify® como Reserva 73 y en YouTube® como FESAC, no se olviden de darle "like".

Este pódcast es un proyecto que pertenece a Fomento Ecológico y Social A.C. Organización sin fines de lucro y comprometida con la problemática ambiental y social en torno a los recursos naturales, y que tiene como misión impulsar el desarrollo sustentable y la educación ambiental.

En la voz los acompaña Lineth Ortega, Bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana. Hasta la próxima.

### **Capítulo 3. Fauna**

(SONIDOS AMBIENTALES)

La primera vez que visité los Tuxtlas fue inolvidable.

Llevábamos unas 7 horas de viaje desde la ciudad, yo miraba por la ventana de la Van que nos transportaba y de pronto, en la monotonía del horizonte, apareció un grupo de montañas de un verde resplandeciente: era la sierra de Los Tuxtlas.

Cuando llegamos, ésta nos rodeó con su paisaje de cimas y barrancas cubiertas de selva, todo exhalaba un fuerte olor a trópico, resultado de la combinación de humedad, bochorno, caña de azúcar, fruta madura y corrales.

Todo aquello se nos coló al mismo tiempo por los ojos, la nariz y los oídos.

(MUSICA DE INICIO)

¡Hola a todos! Bienvenidos al tercer capítulo de Reserva 73.

El pódcast que fue creado por la Asociación civil Fomento Ecológico y Social para dar difusión al conocimiento biológico acerca de las áreas naturales de México.

El día de hoy les tengo preparado un tema realmente diverso, por así decirlo. Hoy hablaremos de lo que le da espíritu a los Tuxtlas y una de las principales razones para la conservación de este lugar. Me refiero a la fauna.

Les contaré la razón por la cual este lugar posee tanta diversidad de animales, qué es lo que atrae tanto a las aves migratorias que llegan año con año y como al mismo tiempo ciertas especies llegan a estar en peligro de desaparecer aun encontrándose en un lugar tan próspero como este.

Así que pónganse cómodos y súbanle al volumen, porque comenzamos.

### (CAMBIO DE MÚSICA)

La vida siempre busca arraigarse con una creatividad inagotable —incluida la interacción con otras especies—, lo que ha producido la increíble variedad de formas que existen hoy en la naturaleza.

Actualmente se han descrito más de un millón y medio de especies en el planeta; pero se estima que hay cerca de 14 millones de ellas. No lo sabemos porque aún no hemos sido capaces de identificar a todas.

Estas especies son parte de la Biodiversidad que es un concepto que abarca desde la base molecular, es decir el ADN en cada célula hasta los ecosistemas, que son prácticamente los escenarios donde las especies luchan por la existencia.

Sin duda, es inmensa y maravillosa la riqueza de formas con las que la vida se manifiesta en nuestro planeta.

Pero es importante tomar en cuenta que toda la biodiversidad que vemos no es sino solo un instante dentro de un proceso de cambio continuo, o de evolución,

a través del cual los organismos se han adaptado a lo largo de milenios y han ocupado los rincones más insospechados del planeta.

La biodiversidad, por lo tanto, es resultado de un proceso histórico natural muy antiguo que incluye en su trama las condiciones que hicieron posible la aparición del ser humano y su cultura.

Por lo tanto, nosotros somos un producto y parte también de la diversidad.

Es por esto que nuestra sobrevivencia en la Tierra ha dependido, depende y seguramente seguirá dependiendo del destino de la biodiversidad.

Cada vez es más evidente que hay una estrecha relación entre la integridad de la biodiversidad y los ecosistemas con las posibilidades de bienestar al que los seres humanos podemos aspirar.

¿A qué me refiero con esto? Les pondré un ejemplo.

El 26 de diciembre de 2004 un tsunami golpeó las costas del Océano Índico y produjo más de 240,000 muertes. Algunos estudios preliminares sugieren que el daño humano infligido a corales y manglares agravó el impacto de este fenómeno natural, si estos ecosistemas se hubieran encontrado en buen estado y hubieran seguido cubriendo toda la costa, la intensidad con la que el tsunami golpeó las costas no hubiera sido tan devastadora.

Este solo es un ejemplo de que no podemos ignorar la estrecha relación que el ser humano tiene con otros seres vivos y con su entorno.

Hablando de ecosistemas quisiera platicarles de uno realmente especial e importante para los Mexicanos.

Me refiero a la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas.

Este lugar está ubicado frente a las costas del Golfo de México y está compuesto de 9 tipos de hábitats que son lugares donde diferentes tipos de especies pueden vivir.

¿Cómo es posible que tantos hábitats se encuentren en un solo lugar?

Mientras lo investigaba, me encontré con que muchos se referían a este lugar como “El Amazonas mexicano” y sin duda concuerdo con ellos, es verdad que es mucho más pequeño, pero dentro de él podemos encontrar tanta diversidad de animales que da la impresión de que fuera un lugar inmenso y esto es debido a varias razones.

La primera razón es que el suelo está compuesto por los materiales expulsados de los tres volcanes sobre los que se ubica la reserva, que son el San Martín Tuxtla, el Santa Marta y el San Martín Pajapan.

Recordemos que los suelos volcánicos suelen ser muy fértiles debido a que retienen bien la humedad y conservan la materia orgánica, por lo tanto, hay suficientes nutrientes que en conjunto con los microorganismos generan una tierra perfecta para el buen crecimiento de la vegetación.

Otra razón es que se ubica en una de las cuencas más importantes del país, que es la del río Papaloapan. Al mismo tiempo recibe agua de los ríos Tonalá, Coatzacoalcos, Seco y Santa Ana lo que genera que se puedan formar lagos como el de Catemaco y que a su vez el agua se pueda distribuir a otros ríos como el San Juan.

La presencia de las montañas genera variaciones en la altitud y la gran disponibilidad de agua genera mucha humedad, lo que a su vez influye directamente en la temperatura propiciando diversos climas en la zona.

El resultado que se obtiene de juntar todas estas características es que puedan prosperar diferentes tipos de hábitats.

Por ejemplo:

Si en una zona hay un clima cálido con lluvias todo el año entonces podrá prosperar la selva perennifolia, que es la que está verde todo el tiempo.

Si en otra zona hay un clima cálido, pero con lluvias solo en verano y además estamos en una montaña, entonces tendremos un bosque caducifolio que es el que solo se encuentra verde en la temporada de lluvias.

Debido a la variedad de formaciones en el área de Los Tuxtlas podemos contar con varios ecosistemas.

Como por ejemplo:

La selva alta perennifolia, que está en los márgenes de los ríos

Selva mediana perennifolia que conserva su follaje todo el año.

La selva baja perennifolia inundable. Que es la que aparte de estar siempre verde también mantiene un buen volumen de agua que proviene de la lluvia y el mar.

El bosque mesófilo de montaña cuya formación es consecuencia de la neblina permanente.

El encinar

El pinar cuya vegetación está conformada sobre todo por pinos de la especie *Pinus oocarpa*.

La sabana que tiene árboles pequeños y mucho pasto.

El manglar

Y por último, las dunas costeras cuya formación tarda cientos o a veces miles de años, ya que están conformadas por la arena que llega a las costas con el viento.

Y entonces... ¿Cuál es la importancia de todos estos lugares?

Que en cada uno de ellos vamos a encontrar diferentes especies de animales, plantas, insectos, etc. que utilizan estas zonas como sus hábitats.

Algunas especies que se encuentran aquí, ni siquiera son residentes, sino que vienen desde lugares lejanos a encontrarse con un hábitat específico como en el caso de las aves migratorias que viajan hasta aquí ya sea para reproducirse, anidar o simplemente alimentarse cuando en sus lugares de origen escasea el alimento o las condiciones climatológicas son adversas.

Como es el caso de las aguilillas aura que pasan el invierno en las costas del Golfo de México y luego cuando el clima mejora regresan a su lugar de origen en Estados Unidos.

En la selva perennifolia, gracias a su temperatura elevada y humedad podemos encontrar una gran variedad de reptiles que sirven de alimento para las aves, como la Nauyaca de los Tuxtlas que es una serpiente y el abaniquillo de los Tuxtlas que es un tipo de iguana.

Por ejemplo, en el manglar vamos a poder encontrar anfibios como el tlaconete de San Martín y crías de reptiles como el cocodrilo, de las cuales se pueden alimentar las aves rapaces como el Halcón peregrino que llega en verano y el Aguililla colirroja que llega en invierno.

Podría darles una lista larguísima de habitantes de cada ecosistema, pero créanme sería bastante larga y este capítulo no sería suficiente.

Algunas especies de los ejemplos que les dije se encuentran amenazadas o sujetas a protección especial.

¿Qué significa esto de protección especial?

Bueno, les contaré:

Resulta que en México existe algo que se llama NOM-059 SEMARNAT, y esta es una norma que trata de la protección ambiental y de la clasificación en diferentes categorías de riesgo para flora y fauna.

Estas categorías en las que se puede clasificar a los animales y plantas son las siguientes:

Extintas o probablemente extintas en el medio silvestre. Significa que ya no se ha encontrado ni un solo ejemplar viviendo libre en México, para los Tuxtlas, por fortuna, aún no hay ninguna especie en este apartado, pero a nivel nacional podemos encontrar en esta categoría al (*Ursus arctos nelsoni*) u oso grizzly mexicano. El cual era una especie de oso que habitaba en los estados del norte de México como Chihuahua y que fue cazado hasta su extinción, la cual fue decretada en 1964.

Otra clasificación es "en peligro de extinción", Estas son especies que se han visto gravemente afectadas por el cambio en sus ecosistemas y que solo quedan unos cuantos ejemplares en su hábitat. En esta clasificación sí que hay ejemplos para los Tuxtlas, algunos de ellos son el (*Amazona oratrix*) o loro cabeza amarilla, el (*Leptonycteris yerbabuena*) o murciélago magueyero y el (*Spizaetus melanoleucus*) mejor conocida como águila viuda o albinegra.

El ejemplo que más se conoce para la región de los Tuxtlas es el del (*Ara macao*) o guacamaya roja que desde el año 2008 se encuentra en esta clasificación. Porque, debido a sus hermosos colores las personas los atrapan para venderlos como mascotas, lo cual provocó que los llevaran casi a la extinción.

La siguiente clasificación es Amenazadas, en esta clasificación están las especies que podrían encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo si los humanos seguimos influyendo en la modificación de sus hábitats.

Aquí tenemos como ejemplo a dos especies endémicas de Veracruz. El (*Pseudoeurycea orquímelas*) o tlaconete de San Martín que es una especie de salamandra y la (*Atropoides olmec*) o nauyaca de Los Tuxtlas que es una serpiente. Ambas especies tienen como hábitat la selva húmeda de los Tuxtlas.

Y la última clasificación es Sujetas a protección especial, Este es el nivel en el que se encuentran todas aquellas especies que están a una rayita de estar amenazadas, es decir, que aún están a buen tiempo de poder salvarse si generamos un esfuerzo de recuperación y conservación, tanto con la especie como con su hábitat.

En esta clasificación podemos encontrar a dos especies de reptiles, el (*Crocodylus moreletii*) o cocodrilo mexicano, cuyo hábitat en los Tuxtlas son los manglares y pantanos y se encuentra en esta clasificación debido a la caza de la que ha sido víctima.

El otro reptil es el (*Lepidophyma tuxtlae*) o lagartija nocturna de los Tuxtlas que podemos encontrar también en la selva húmeda.

Estos son solo unos pocos ejemplos de la gran lista de especies que están en peligro. ¿Cómo llegaron a esta lista? por supuesto, con ayuda del ser humano.

En este punto podría pensarse que estoy exagerando, pero podemos analizar las razones.

Por destrucción del hábitat: el ser humano, ya que nosotros podemos cambiar las selvas por llanuras donde puedan pastar los animales.

Por el cambio climático: El humano de nuevo, ya que es debido a que nosotros hemos quemado combustibles por muchísimos años generando así que las temperaturas aumenten.

Sobre pesca y explotación: El ser humano, ya que es el único animal en todo el mundo que caza más de lo que necesita.

Contaminación: el ser humano, porque utilizamos pesticidas en nuestros cultivos que con el paso del tiempo llegan a los cuerpos de agua donde viven otras especies.

Por especies invasoras: ahí si pudieras decir, bueno yo no puedo controlar que las especies se muevan de un lugar a otro, y sí, tienes razón, pero esas especies en muchos casos cambian de

hábitat ya sea por el cambio climático o porque contaminamos sus hábitats, luego llegan a otro lugar y desplazan a los animales originarios porque les ganan el alimento y los espacios para vivir. Por enfermedades: Aquí también podríamos decir que no controlamos la transmisión, pero resulta que cuando el humano comercia las especies puede llevar nuevas enfermedades a otras áreas generando que una especie pueda llegar incluso a desaparecer. Con estos ejemplos nos damos cuenta de que en realidad los problemas más graves por los que pasan los otros animales son nuestra culpa o un resultado indirecto de nuestras acciones.

Esta acción tiene un nombre. Se le llama defaunación.

Y es un lamentable proceso que no sólo implica pérdidas en cuanto a las alternativas de alimentación y obtención de ingresos en áreas rurales, también ha traído otras consecuencias insospechadas, por ejemplo, se ha visto que la desaparición de los grandes herbívoros como los monos reduce la probabilidad de germinación de las semillas de varias especies de árboles tropicales. Ya que son ellos los que comen las frutas y después las esparcen las semillas a través de sus heces en otros lugares de la selva, sin ellos ese proceso se vuelve cada vez más lento.

Incluso la disminución de algunos anfibios ha generado una mayor producción de dióxido de carbono, así es, tal como lo escuchan.

Esto es porque ciertas especies de salamandras se encargan de mantener a raya las poblaciones de insectos que degradan la hojarasca, reduciendo así la liberación de carbono a la atmósfera y generando que ese carbono se quede en el suelo. Es así que, con menos salamandras, más insectos que degraden y más carbono liberado.

#### (CAMBIO DE MÚSICA)

Hoy por hoy el panorama de supervivencia de la fauna resulta bastante sombrío, se podría creer que todo está perdido. Pero no es así.

De la misma manera en que los humanos tenemos el poder de destruir, también tenemos la capacidad de restaurar.

Lo que nosotros hagamos en los próximos 20 años determinará el futuro de la tierra.

Si decidimos generar acciones para detener la defaunación de nuestras selvas, estamos a tiempo.

Desde nuestras trincheras podemos ser parte del cambio.

Por ejemplo, siendo realistas, la ganadería no va a desaparecer en mucho tiempo, pero podemos hacer que nuestros ranchos sean amigables con los depredadores naturales que hay en la selva y en vez de matar a los animales que atacan al ganado podamos implementar cercas eléctricas, las cuales espantarán al animal y evitarán que se acerquen, pero no lo matarán.

Otra opción es la implementación de agricultura regenerativa, en la que en vez de agregar agroquímicos que después contaminan el agua que beben otros animales, podamos utilizar y cuidar a los microorganismos benéficos del suelo o cambiar el método tradicional por otros más ecológicos y eficientes como la hidroponía, que es un método en el que se utiliza un porcentaje mucho menor de agua que en los métodos tradicionales y no necesita tierra para funcionar.

Otra manera de cooperar es apoyando a las asociaciones que se dediquen a la conservación de especies. En Veracruz hay varias, entre ellas está Pronatura, con la cual puedes cooperar con donativos, con materiales y hasta con tu propia mano de obra. De esta manera puedes participar en la restauración de los hábitats y en la reintroducción de especies nativas.

Es así que, si decidimos hacer caso omiso de las advertencias, más nos vale tomar muchas fotos del paisaje, porque después solo tendremos eso, un simple registro de lo que pudimos haber salvado.

Una simple foto que a las futuras generaciones les servirá solo para sentirse avergonzados de sus antepasados.

Cuando recordamos las antiguas guerras, y los conflictos entre poblaciones, nos sentimos avergonzados y enojados con aquellas personas que pensaron que esas acciones solucionarían algo.

En el futuro, nuestros hijos y nuestros nietos pensarán en estos años, y sentirán vergüenza de toda esta generación que vio lo que estaba pasando con la devastación en las selvas, los bosques, los

humedales y con la exterminación de otros animales. Y que aun así decidió que la sobreexplotación y el consumismo era el mejor camino.

(EFECTOS DE ANIMALES)  
(CAMBIO DE MÚSICA)

Es así como hemos llegado al final de este capítulo, uno que estuvo muy interesante y lleno de información, pero que también espero les haya dejado mucho para reflexionar.

Si quieren compartir con nosotros sus dudas o reflexiones acerca de este tema pueden escribir a nuestro Facebook®. Nos encontramos como Fomento Ecológico y Social A.C. Con mucho gusto responderemos a sus mensajes.

También nos pueden seguir en Spotify® como Reserva 73 y en YouTube® como FESAC, no se olviden de darle "like".

Este pódcast es un proyecto que pertenece a Fomento Ecológico y Social A.C. Organización sin fines de lucro y comprometida con la problemática ambiental y social en torno a los recursos naturales, y que tiene como misión impulsar el desarrollo sustentable y la educación ambiental.

En la voz los acompaña Lineth Ortega, Bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana. Hasta la próxima.

#### **Capítulo 4. Flora**

(MÚSICA EGIPCIA)

¿Alguna vez escucharon de la biblioteca de Alejandría?

Era un recinto en Egipto, en el cual se encontraban almacenados millones de libros de todos los temas, incluso había libros escritos por la faraona Cleopatra.

Pero cuando los conquistadores cristianos llegaron le prendieron fuego y absolutamente toda la biblioteca quedó reducida a cenizas. Mucho conocimiento se perdió en esa ocasión, de diferentes temas y de diferentes épocas.

(EFECTO DE LLAMAS)  
(INICIA MÚSICA PREHISPÁNICA)

Algo similar pasó aquí en México.

Como en todas las grandes civilizaciones, la ciencia estaba al día, no solo se tenía un gran conocimiento en astronomía y matemáticas, sino que también era basto el conocimiento en la botánica, ya se sabía qué las plantas aparte de tener un uso comestible también podían funcionar como medicamentos para curar desde un dolor de estómago hasta quemaduras graves en la piel.

Los remedios herbolarios se compartían de generación en generación, pero también había códices llenos con esta información, los cuales eran tan importantes y valiosos que se resguardaban en los templos.

Pero cuando llegaron los conquistadores españoles, al igual que en la biblioteca de Alejandría, lo quemaron todo.

Obligaron a muchos a dejar en el pasado todo el conocimiento que poseían de las plantas, lo cual ocasionó una gran pérdida no solo de conocimiento, sino de identidad.

(TERMINA DE GOLPE MÚSICA PREHISPÁNICA)  
(SEGUNDOS DE SILENCIO)  
(INICIO DE MÚSICA DE INTRODUCCIÓN)

Hola a todos, bienvenidos al CUARTO capítulo de Reserva 73.

El pódcast que fue creado por la Asociación civil Fomento Ecológico y Social para dar difusión al conocimiento biológico acerca de las áreas naturales de México.

El día de hoy vamos a conocer más de uno de mis temas favoritos. Me refiero a la botánica.

Por lo tanto, hoy les platicaré de la diversa flora con la que cuenta la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, les contaré por qué es importante mantener aquí a las plantas endémicas y cómo podemos ayudar a mantener el equilibrio en los ecosistemas que se encuentran en este hermoso lugar. Así que pónganse cómodos y súbanle al volumen porque comenzamos.  
(INICIA MÚSICA DE FONDO)

La región de los Tuxtlas es un lugar infinitamente verde, la primera vez que lo visité estaba abrumada de no poder captar todos los detalles de las plantas, yo sabía que era un lugar sumamente diverso pero no fue hasta que me puse a investigar para hacer estos capítulos que visualicé que tan diverso era realmente.

En la Reserva se pueden encontrar especies de cactáceas, que son las que tradicionalmente visualizamos solo en los lugares donde el agua es escasa, como en los desiertos o en algunas praderas si acaso. Si alguna vez han tenido este tipo de plantas en casa, saben que si las riegan de más se ponen tristonas, se enferman y hasta se mueren.

Pues resulta que en los Tuxtlas que es un lugar muy lluvioso, con plantas que, si no crecen rápido, otras les ganan el sol, logra albergar varias especies de cactáceas que se han adaptado muy bien al clima.

Ejemplo de ellas son la *Epiphyllum oxypetalum*, que es conocida como “dama de noche” que se caracteriza por tener unas flores blancas muy bonitas y por lo tanto se le da un uso ornamental.

Probablemente a eso se deba su éxito, ya que las personas la reproducen de manera intencionada. Otro ejemplo es de la *Opuntia stricta* mejor conocida como “nopal costeño”. El cual tiene un uso ornamental pero también alimenticio.

Y si a las cactáceas les va bien aquí, imagínense a las plantas que sí crecen rápido, les va tan bien que logran generar varios tipos de ecosistemas en esta zona.

Y esto es porque dependiendo de la vegetación, la humedad y la temperatura pueden cambiar, y por lo tanto, también la fauna varía de un lugar a otro.

Por ejemplo, en Los Tuxtlas, en las laderas del volcán San Martín Pajapan podemos encontrar la típica selva alta siempre verde con sus ceibas, que son un árbol majestuoso y que además eran consideradas por nuestros antepasados como el árbol de la vida, incluso se creía que sus raíces se conectaban con el inframundo.

Por supuesto en la selva también hay plantas que son endémicas de esta región y un ejemplo perfecto es el del bambú olmeca, el cual, desafortunadamente se encuentra en peligro de extinción. Aquí también podemos encontrar La palma *Astrocarium mexicanum*, conocida comúnmente como chocho, la cual además de ser un excelente alimento para los escarabajos, también puede ser utilizada en varios guisos y es por eso que después de varios años de su consumo con prácticas poco sustentables se ha llegado a amenazar la continuidad de este recurso.

Por otra parte, también hay bosque mesófilo de montaña que es el que se encuentra en la cima de los tres volcanes más altos de la región y es aquí donde podemos encontrar una gran variedad de plantas con unas características muy interesantes.

Algunas de ellas son las plantas epífitas.

Lo que hace especial a las epífitas es que son plantas que crecen sobre los árboles, fijan sus raíces en sus troncos y las usan como soporte, pero no son parásitas.

Las epífitas utilizan la humedad del aire o el agua que se escurre en el tronco donde están sus raíces. Además, por el hecho de estar sobre los árboles alcanzan a captar más luz solar que las plantas pequeñas que están al ras del suelo.

Un ejemplo de planta epífita que podemos encontrar en este bosque es el de la *Tillandsia festuroides*, también conocida como gatillo, la cual es una planta con usos medicinales que resulta se encuentra bajo protección especial en todo México. A pesar de su importancia, las personas no suelen cultivarla como a las otras especies con uso ornamental de las que les he platicado anteriormente.

Esto por supuesto es una mala noticia, porque las plantas epífitas cumplen con funciones realmente importante en los ecosistemas, ya que, al retener agua en sus cuerpos y raíces ayudan a modificar el clima del área donde se encuentran, evitando que el entorno pierda humedad.

Así es, si ustedes creían que la sensación de humedad en esta región era solo porque Tlaloc le tenía muy alto al termostato, ahora saben que en parte se trata de todo un trabajo en equipo con las plantas.

Si seguimos recorriendo la región, podremos notar que a los árboles de encino les va muy bien por aquí, de tal manera que forman los bosques de encinar costero. Donde podemos encontrar al *Quercus peduncularis*, mejor conocido como roble blanco, el cual se encuentra en peligro de extinción en México, debido a la rápida transformación de su hábitat, por los incendios y porque resulta que en México al ser la cuna de los deliciosos aguacates que se exportan a todo el mundo se han creado huertos de esta fruta en los lugares donde el roble debería prosperar.

Otro tipo de vegetación que también nos parecería raro encontrar en Los Tuxtlas son los pinos, por lo regular los relacionamos con las montañas altas y frías, pero resulta que en las laderas del volcán Santa María podemos encontrar un bosque de estos árboles. En este lugar hay árboles de una especie que se llama *Pinus oocarpa* también conocido como pino avellano el cual resulta que es nativo de Centro América.

Otro lugar con diferente vegetación es la zona de manglar, en donde, tal como su nombre lo indica podemos encontrar árboles de mangle, ya sea rojo, negro o blanco. El color con él se conozca al mangle depende de las características que posea, por ejemplo, el mangle rojo a primera vista no tiene nada de rojo, pero en su interior si es de un tono rojizo.

Por otra parte, el mangle blanco tiene la característica de que sus flores son blancas y en el mangle negro el tronco si se ve una tonalidad más oscura.

En este lugar la mayoría son árboles de mangle, pero también pueden compartir el espacio con ciertas plantas epífitas como las orquídeas.

En la laguna de Sontecomapan podemos encontrar este tipo de vegetación que además pertenece a una clasificación llamada Ramsar. De la cual les platicué en el capítulo de humedales.

Pero a pesar de que el mangle es tan representativo de Los Tuxtlas, resulta que estos tres tipos se encuentran dentro de la NOM 059 que como ya les contaba en el capítulo anterior, significa que en México se encuentran amenazadas o en peligro de extinción.

También en Sontecomapan podemos encontrar otro tipo de vegetación super importante, me refiero a las plantas que crecen en las dunas costeras. Estas plantas suelen ser arbustos pequeños y rastreros. Y ustedes se preguntarán ¿Por qué una planta a nivel del suelo tiene tanta importancia? Resulta que este tipo de plantas puede seguir creciendo a pesar de que la arena las cubra y no deje pasar mucho sol, por lo tanto, mientras crece, la arena que lleva el viento se va quedando entre las raíces y las hojas, de tal manera que tanto la duna como la planta van creciendo a la par. Entonces dependiendo de las características de las plantas es la forma que va a tener la duna.

Y cuando llegue el oleaje fuerte ya sea de una tormenta o un huracán, el mar ya no se va a llevar tanta arena, porque las plantas van a propiciar que no se escape y al menos la que está entre las raíces y las hojas se va a quedar en ese lugar.

Esta relación con las plantas es super importante porque de esta forma las playas no se erosionan y sigue habiendo dunas y playa para que los cangrejos, insectos y demás fauna puedan seguir habitando ahí.

Un ejemplo de vegetación de dunas que podemos encontrar en Sontecomapan es la que se conoce como riñonina o bejuco de playa, que crece como enredadera y que genera unas flores muy bonitas de tono rosa.

#### (CAMBIO DE MÚSICA)

Estos son algunos ejemplos de los tipos de vegetación que se pueden encontrar de manera natural en los Tuxtlas.

Pero resulta que el ser humano ha propiciado el crecimiento de por lo menos otros tres tipos de vegetación. La primera son los cultivos, la segunda los pastizales y la tercera son los acahuals.

Estos son tipos de vegetación transformada, es decir, que no es la que originalmente se encontraba en el lugar, sino que son las actividades económicas las que han ido determinando la vegetación que crece aquí.

Muchas de las áreas que antes eran ocupadas por vegetación natural como la selva o manglares fueron transformadas mediante la famosa práctica de la roza-tumba y quema para establecer cultivos agrícolas.

En los Tuxtlas se cultivan principalmente maíz, caña de azúcar, naranjas, café y piña.

En cuanto a los pastizales, estos son considerados como una comunidad pobre en diversidad y esto es porque son producto del desmonte de terrenos que eran boscosos.

Se caracterizan por tener plantas simples como zacates, popotillos y cardos.

En este caso me refiero a los pastizales generados por los humanos, porque en otras partes de México existen pastizales naturales, que son refugio de mucha diversidad, pero esa es una historia aparte.

De los que estoy hablando ahora son una vegetación que se encuentra en la mayor parte de la superficie de los Tuxtlas, son utilizados para actividades ganaderas, se pueden presentar con o sin árboles y están asociados con áreas de cultivo.

Por último, los acahuales, estos son un grupo de vegetación joven que apenas se va recuperando porque crece en los terrenos que en otros tiempos fueron utilizados para cosechas o ganadería.

Cabe mencionar que debido al alto grado de perturbación que muestra la vegetación original de los Tuxtlas actualmente, los acahuales representan una oportunidad para mantener algunos servicios ambientales ya que, por ejemplo, el hecho de que puedan crecer árboles, y arbustos de nuevo permite una mejor retención de dióxido de carbono en el suelo.

Este ejemplo nos hace volver la atención a un tema del que les he hablado ya en otros capítulos. Me refiero al cambio climático. Podríamos pensar que al final de cuentas los pastizales, cultivos y acahuales son vegetación que también genera el oxígeno que tanto necesitamos y en parte es verdad, pero por otra parte también se desprende mucho carbono a la atmósfera cada vez que es momento de desyerbar la tierra de cultivo.

Todo el carbono que se encontraba atrapado en la capa de suelo más externa es liberado de nuevo y queda disponible para convertirse en el contaminante Dióxido de Carbono.

En cuanto a los pastizales, es verdad que se puede usar para alimentar al ganado, pero también es una vegetación muy susceptible a los incendios que muchas veces se extienden a otras zonas como los bosques cercanos.

También hay que tomar en cuenta que los pastos no logran capturar tanto carbono como los árboles que originalmente se encontraban en esas zonas.

Por último, los acahuales, es verdad que son zonas de esperanza para la recuperación de terrenos, pero aun así, fácilmente sin un buen manejo forestal se podrían introducir en estos espacios algunas plantas de especies que no pertenecen a la zona, generando así un desequilibrio en la vegetación cercana que sí es nativa de la región.

Porque recordemos que en los ecosistemas todo está interconectado y un pequeño cambio hoy podría generar un gran problema mañana.

¿Cómo afectaría que una especie traída de otra región o de otro país, es decir exótica, llegue a la Reserva de la Biósfera los Tuxtlas?

Resulta que hay vegetación con una capacidad de adaptación muy rápida a otros ambientes de los cuales no son originarias, se reproducen más rápido o más fácil que otras plantas y toleran muchas enfermedades, esto significa que, si hay una determinada cantidad de recursos en una zona, las plantas que puedan utilizarlos más rápido serán las que sobrevivan y las demás se quedarán atrás, con pocos nutrientes y poco sol para crecer.

En muchos casos resulta que esas plantas más lentas son las que sí son originarias o endémicas de la zona, pero como les ganan los recursos comienzan a tener problemas para sobrevivir.

Y podríamos preguntarnos ¿Cuál es el problema de que desaparezca una planta, si ya se queda otra en su lugar?

Para responder esta pregunta les contaré de una situación que pasa en los Tuxtlas.

Para que el ganado pudiera comer, se comenzó a plantar una especie de pasto que venía de África, la cual resultó ser muy productiva porque crecía rápido y resultaba ser nutritiva para los animales que pastaban.

En algún punto de la historia, ese pasto no solo creció en los terrenos donde los animales pastaban, sino que comenzó a crecer hacia los cultivos, la selva y los bosques cercanos.

El problema con que el pasto crezca hacia otros cultivos es que sofoca y elimina fácilmente plantíos de alfalfa, caña de azúcar y huertos.

Imagínense el efecto que tendría si crece sin control en la selva

Debemos recordar que el ecosistema es una red de conexiones en donde las plantas dependen de los animales y los animales a su vez dependen de las plantas.

Supongamos que llega el pasto africano a un lugar donde crece cierta planta con flores.

De esta planta se alimentan varias especies de mariposas y de las mariposas se alimentan varias especies de aves y a su vez otras más grandes o rapaces se alimentan de las otras aves más chicas.

A estas relaciones se les llama red trófica.

Si quitamos la planta con flores de la red trófica, entonces vamos a dejar por lo menos a tres tipos de animales sin comida.

Y no solo eso, debemos recordar que las aves también a través de sus heces dispersan las semillas, si estas aves dejan de frecuentar un lugar por falta de alimento, comenzará a presentarse una disminución también en otras especies de plantas que crecían gracias a las semillas en las heces de las aves.

Aquí ya llevamos 4 afectados porque ahora también incluimos a las plantas que no van a crecer por falta de semillas y 5 afectados si contamos a la plantita con flores que desapareció desde el principio. Este es un ejemplo bastante simplificado y aunque no lo crean, muy resumido de la afectación que puede llegar a provocar la proliferación descontrolada de una especie exótica en un lugar.

Ahora, recordemos, que tan solo en la RBLT hay registradas 73 especies exóticas.

Imagínense otras 72 historias como las que les acabo de contar, pero ahora en cientos y cientos de kilómetros cuadrados, no solo en Veracruz o en el país, sino en todo el mundo. En donde muy seguramente todo sale mal, se termina perdiendo el ecosistema original y solo nos quedarán recuerdos o fotografías de lo que una vez fue un imponente manglar, bosque o selva.

#### (CAMBIO DE MÚSICA)

A lo largo de este capítulo nos hemos dado cuenta de la gran capacidad de adaptación y resistencia de las especies de plantas, del papel importante que tienen en el ecosistema y de los servicios que brindan para nosotros por el simple hecho de existir. Ya sea que nos alimenten, nos sirvan de medicina, sean barrera contra la fuerza de los huracanes, filtren el agua hacia el subsuelo o que generen el oxígeno que nos da la capacidad de seguir viviendo.

Todo esto por el simple hecho de encontrarse en este lugar.

Pero también nos hemos dado cuenta de que poco a poco podemos llegar a degradar el entorno hasta un punto donde ya no hay marcha atrás.

Con pequeñas acciones como la que les conté de los pastos, que tiene que ver con descuidos y falta de seguimiento.

O con acciones tan cotidianas como el uso de pesticidas en los cultivos o con el uso desmedido de ciertas especies de plantas para comercializarlas.

Es verdad que mucho de lo que se genera en esta zona da sustento a un gran número de personas y que estas actividades son necesarias, pero también es cierto que se pueden realizar de manera consciente y cuidadosa, ya que el valor de los servicios ambientales perdidos puede exceder por mucho las ventajas económicas obtenidas a corto plazo por la transformación de los ecosistemas.

Por ejemplo, si nosotros sembramos café podemos llenar nuestro terreno solo de cafetos, parecería que podemos tener más ganancia, pero solo tendremos el rendimiento económico de un solo producto, imaginen que en algún año la cosecha no es tan buena o que las plantas se enferman con un hongo o parásito y se esparció por todo el cultivo, o porque hubo sequía, o por cualquier cosa del destino, lo que va a suceder es que no tendremos otra fuente de ingresos.

Pero si nosotros aplicamos la técnica de hacer crecer los cafetos bajo la sombra de varios árboles, no solo podremos tener la diversidad de 2 o 3 plantas diferentes, sino que, se puede llegar a tener desde 40 hasta 140 especies diferentes de plantas útiles que puedan convivir bien con los cafetos. Ya sean medicinales, frutales o incluso maderables.

De esta manera podemos tener un beneficio y usar los árboles para nuestro propio consumo, o si la cosecha de café no es tan buena, podemos complementar el ingreso vendiendo la cosecha de nuestros árboles frutales.

En la página de la CONABIO podemos encontrar listados de plantas que son nativas o endémicas de la región donde nos encontramos, (EFECTO DE TECLADO) de esta manera podemos agregar especies a nuestro terreno sin cometer un error igual al del pasto africano que les contaba anteriormente.

Implementando este cambio estamos haciendo un uso inteligente de nuestro espacio, estamos generando un menor impacto ambiental y por lo tanto estamos poniendo nuestro granito de arena contra el deterioro de la zona.

De alguna u otra manera todos podemos ayudar, ya sea aconsejando a nuestros conocidos de cómo pueden llevar a cabo prácticas más amigables con el ambiente o generando un cambio en nuestros propios hábitos.

(CAMBIO DE MÚSICA)

Es así como llegamos al final de este interesante capítulo que se trató de unos de los habitantes más antiguos del planeta. Las plantas.

Por ahora me despido, pero los espero en nuestro siguiente capítulo en donde estaremos hablando de una práctica que muchas veces ha ayudado a detener el deterioro en las áreas naturales. Me refiero al ecoturismo.

Si quieren compartir con nosotros sus dudas o reflexiones acerca de este tema pueden escribir a nuestro Facebook®. Nos encontramos como Fomento Ecológico y Social A.C. Con mucho gusto responderemos a sus mensajes.

También nos pueden seguir en Spotify® como Reserva 73 y en YouTube como FESAC, no se olviden de darle like”.

Este pódcast es un proyecto que pertenece a Fomento Ecológico y Social A.C. Organización sin fines de lucro y comprometida con la problemática ambiental y social en torno a los recursos naturales, y que tiene como misión impulsar el desarrollo sustentable y la educación ambiental.

En la voz los acompaña Lineth Ortega, Bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana. Hasta la próxima.

## **Capítulo 5. Ecoturismo**

(INICIA MÚSICA)

Las siguientes palabras pertenecen al conservacionista marino, fotógrafo y cineasta llamado Shown Heinrich:

La gente muchas veces se refiere a los ecosistemas marinos como prístinos, se sorprenden de la cantidad de peces que hay, pero en realidad no tienen la menor idea de lo que el océano solía contener.

Cuando lees diarios de viejos capitanes de pesca y escuchas sobre ríos de peces en los que no se podía ni siquiera navegar, bahías tan repletas de ballenas que literalmente tenían que permanecer lejos de esas zonas durante meses, te das cuenta de que el volumen de la vida marina es algo que va más allá de lo que comprendemos hoy en día.

Después de haber pasado tanto tiempo en la línea del frente, yendo a puertos en Japón donde mataban a 10 mil tiburones por día, ir a partes del sudeste de Asia donde cazan delfines para usar de carnada para tiburón, después de ver tantos actos violentos hacia la naturaleza es difícil no quedarse en la desesperación.

Por un tiempo ni siquiera utilicé la palabra esperanza, había renunciado a la esperanza.

Pero las cosas cambiaron para mí cuando me di cuenta de que hay lugares en el mundo, comunidades y personas que todavía no han renunciado a su relación con la naturaleza.

(CAMBIO DE MÚSICA)

¡Hola a todos! Bienvenidos al quinto capítulo de Reserva 73.

El pódcast que fue creado por la Asociación civil Fomento Ecológico y Social para dar difusión al conocimiento biológico acerca de las áreas naturales de México.

El día de hoy les voy a platicar acerca de una de las actividades económicas más importantes en México y les contaré algunos casos interesantes acerca de las reservas naturales del mundo y de nuestro país.

El tema de hoy es ecoturismo.

Así que pónganse cómodos y súbanle al volumen, porque comenzamos.

(CAMBIO DE MÚSICA)

México es una potencia turística a nivel mundial.

Resulta que nuestro país es el único de América Latina que se encuentra en la lista de los 25 países más visitados en todo el mundo.

Esto es gracias a que tiene una ubicación geográfica privilegiada, recordemos que nos encontramos cerca del ecuador, pero también pasan por el territorio los trópicos de cáncer y de capricornio, además tenemos a los costados el Golfo de México, el Mar Caribe y el océano Pacífico, lo que genera una gran diversidad de ecosistemas.

Y si a esto le agregamos su amplio patrimonio cultural e histórico tenemos como resultado un paraíso perfecto para el turismo.

Y ¿Qué es el turismo?

Son todas las actividades que las personas realizan cuando se encuentran fuera del área donde viven, normalmente esto es por ocio, o sea que las personas se encuentren en sus vacaciones o en sus días libres.

Por ejemplo, si yo vivo en Catemaco y me voy a pasear a Lechuguillas (que también se encuentra en Veracruz), ya cuento como turista en Lechuguillas, aunque no haya salido del estado.

Ahora bien, del turismo surge una vertiente que se llama Ecoturismo, que resulta ser diferente al turismo tradicional porque se trata de actividades que son responsables con las áreas naturales, que van a ayudar a conservar el ambiente y que al mismo tiempo van a mejorar el bienestar de las personas locales involucrándolas en la planificación y el desarrollo de las actividades.

Esto siempre procurando que dichas actividades sean de baja escala, es decir, tomar en cuenta la capacidad de carga del lugar y que exista un número limitado y determinado de visitantes, tomando en cuenta la temporada y el espacio del lugar.

Pese a que la definición parece muy clara, muchas veces existe confusión acerca del significado del término ecoturismo, sobre todo, a la hora de llevarlo a la práctica.

Es por ello que, muchas personas no están de acuerdo con el ecoturismo y lo acusan de causar efectos nocivos al igual que el turismo convencional, o incluso peor, porque en el caso del ecoturismo este suele ubicarse en lugares con un medioambiente de alto valor y en muchas ocasiones sensibles a perturbaciones.

Además, en algunos casos, se han reportado efectos negativos para las comunidades locales de animales.

Por ejemplo, puede presentarse el caso de causar la muerte a los animales ya sea por colisiones de vehículos, por pisotear el hábitat y por matanza intencional de animales que aparentan ser peligrosos o animales que son considerados plagas.

También está el caso de la alimentación intencionada y no intencionada. Cuando es intencionada es cuando se hace para atraer a los animales y poder verlos más de cerca, por ejemplo, para ver a los osos o para atraer a los tiburones y poder tomarles foto.

Y en el caso de la no intencionada es cuando por ejemplo los animales encuentran la basura de los humanos, lo cual es muy grave porque podrían intoxicarse o comer plástico.

Otra de las posibilidades es que se degrade el hábitat con el uso de los recursos limitados de la zona, como cuando se usa el agua que hay en el lugar sin importar si ésta es escasa o que se construya infraestructura con la madera de árboles del sitio, lo cual, genera gran afectación porque recordemos que son hogar de muchas especies, tanto de aves, insectos, mamíferos y otras plantas como las epífitas de cuya importancia platicamos en el capítulo anterior.

No obstante, todos estos efectos negativos que se relacionan al ecoturismo en la mayoría de los casos son resultado de una aplicación errónea del término, sea por mal entenderlo o por usar la palabra de **ecoturismo** de manera engañosa, para enganchar y promocionar ofertas turísticas que en realidad no tienen nada que ver con la definición científica del concepto.

## (CAMBIO DE MÚSICA)

Sería un tanto apresurado desestimar la idea del ecoturismo solo porque ha sido aplicado en ciertos lugares de manera errónea, cuando al mismo tiempo hay muchos ejemplos de iniciativas de ecoturismo que sí cumplen con la definición de este concepto y han conllevado importantes efectos ambientales y sociales.

A nivel mundial podemos mencionar varios casos de ecoturismo que funciona, uno de ellos es el de la Pacific Whale Foundation en Hawái, la cual tiene un programa al que llama "ciencia ciudadana". Este programa consiste en utilizar las 9 embarcaciones que transportan turistas como una plataforma científica.

Lo que las personas tienen que hacer es ayudar a registrar los avistamientos de ballenas y delfines durante los paseos a las diferentes islas. Este trabajo ayuda con la generación de información acerca de su abundancia y distribución, ya que muchas veces se trata de especies que están pobremente estudiadas.

Y no crean que es falta de científicos que quieran hacer el trabajo, (yo estaría encantada de irme a Hawái a buscar delfines) sino que estudiarlos requiere observaciones constantes, de mucho tiempo y con una alta inversión.

Otro ejemplo es el de la conservación de las guacamayas rojas en Brasil.

Aquí se encuentra una Reserva Privada del Patrimonio Natural que se llama Buraco das Araras.

Este lugar antes de ser reserva era un sitio que nadie respetaba, en donde utilizaban a las aves para jugar tiro al blanco, llevaban basura e incluso en algún momento comenzaron a abandonar ahí carrocerías de autos viejos.

En el año 86 el propietario actual compró el terreno de 29 hectáreas y decidió que iba a dedicar este lugar a la conservación ambiental.

La recuperación de la flora y la fauna se dio con la reforestación de especies nativas y la reintroducción de una pareja de guacamayos rojos con el objetivo de incitar a otros guacamayos a retornar al lugar. Como para que vieran que era un lugar seguro para vivir.

Desde entonces estas aves permanecen aquí, gracias al cuidado en el manejo del lugar, a que mantienen el ambiente conservado y principalmente a que se permite la regeneración de la vegetación con árboles frutales de especies nativas que son el alimento de las guacamayas.

Así, se convirtió en un área interesante para la reproducción de la especie, lo cual atrae a turistas de diferentes países para observar a la especie en libertad. Hoy en día este lugar es de los más visitados en todo Brasil.

Un tema importante es que, en este lugar a pesar de ser de los más famosos, sólo pueden admitir 160 visitantes al día. En cada paseo van 11 personas y el intervalo para paseos en el sendero es de 15 minutos entre salidas.

¿Recuerdan que una de las características del ecoturismo era que es de bajo impacto y con un número determinado de visitantes? bueno, pues este lugar lo cumple.

México también tiene sus ejemplos. Les voy a contar mi favorito.

En Baja California Sur, hay un lugar que se llama Cabo Pulmo. En este sitio no había muchos habitantes, pero los que estaban se dedicaban a la pesca, porque Cabo Pulmo es un lugar que se encuentra en el desierto y ciertamente no hay mucho de donde escoger para ganar dinero.

Entonces ahí como en todo México se llevaba a cabo una práctica que hoy en día ya está prohibida en nuestro país y que la verdad yo espero que pronto se prohíba en todo el mundo.

Esta práctica se llama "aleteo".

¿En qué consiste el aleteo? Pues en pescar tiburones, cortarles la aleta dorsal y regresarlos al mar a que murieran lentamente, porque no necesitaban nada del cuerpo ya que con la aleta era más que suficiente.

Porque desde entonces y hasta hoy es un producto muy caro, ya que la usan para hacer la famosa sopa de aleta.

Esta sopa es muy apreciada en ciertos lugares como Asia, donde no puede faltar este platillo en las bodas, si no dan sopa de aleta de tiburón, significa que entonces el novio no tiene dinero y es mal visto ante la sociedad.

Gracias a las investigaciones de los científicos, las personas del pueblo pudieron darse cuenta de que los tiburones valen más vivos que muertos, porque son parte fundamental del ecosistema. Por ejemplo, el tiburón tigre hace que las tortugas se muevan de sitio y no se queden mucho tiempo en el mismo lugar pastoreando, porque recordemos que son herbívoras

Si los tiburones no promueven esa acción, las tortugas se terminarían el alimento y no le dejarían nada a los demás animales que también comen algas.

Por lo tanto, las personas que antes eran pescadoras ahora se dedican al ecoturismo con actividades como snorkel, buceo y paseos en lancha.

Les ha ido tan bien que hoy en día el ecoturismo en Cabo Pulmo por ir a ver al tiburón toro genera más de 7 millones de dólares por temporada. Y el tiburón blanco genera 9 millones de dólares.

De esta manera si comparamos la pesca contra el ecoturismo, este es mucho mejor porque genera más dinero y si cuidan a estas especies las van a seguir recibiendo año con año, de tal forma que las siguientes generaciones podrán tener un sustento.

Al final es un ganar ganar.

El ecosistema se mantiene y los pobladores sustentan su economía.

Si ustedes quieren saber más acerca de estas historias de los ecosistemas mexicanos, les recomiendo que escuchen el podcast de Ecos de la Naturaleza, ahí van a poder encontrar datos muy interesantes y entrevistas con científicos que han pasado gran parte de su vida protegiendo las áreas naturales.

Ahora bien, regresando a Los Tuxtlas, aquí también tenemos varios ejemplos dignos de ser contados.

Entre ellos está el de la reserva ecológica de propiedad privada, Nanciyaga, que es un lugar en el que son pioneros del ecoturismo y que tienen bajo su protección 15 hectáreas de selva.

Hace algunos años entre ellos y otras dos reservas, se hicieron responsables de la reintroducción de la guacamaya roja, la cual ya se consideraba extinta en Los Tuxtlas.

Hoy en día siguen trabajando en más proyectos, uno de ellos es el de la reintroducción y cuidado de los monos aulladores.

Por si fuera poco, también tienen un proyecto de Unidad de Manejo Ambiental o UMA por sus siglas.

¿Qué es una UMA? Es una estrategia de conservación, que consiste en aprovechar a las especies animales de una zona, pero de manera sustentable, es decir, se aprovecha a la especie, pero se mantiene una población estable.

Y entonces, en Nanciyaga se dedican al cuidado de los cocodrilos de pantano de la especie *Crocodylus moreletii*.

Es así como Nanciyaga llegó a diversificar la oferta turística de la región, la cual se dirigía únicamente al sector de hotelería, restaurantes y paseo por el lago.

Otro ejemplo es el de la reserva Selva del marino que cuida 125 ha y tiene una UMA de jabalí de labios blancos, una especie que, en vida libre en los Tuxtlas se encuentra extinto debido a la caza desmedida y la destrucción de su hábitat. Este animal es realmente capaz de defenderse, al igual que otros jabalís es muy territorial y tenaz, pero el problema era que cuando los cazadores mataban al líder de la manada, todos los demás se quedaban con él, convirtiéndose así en una presa fácil.

Hablando de UMAs, en Los Tuxtlas hay una reserva que se llama La Otra Opción y aquí no solo se encargan de una o dos especies sino de 6. Ellos cultivan una especie de palma camedora conocida como palma cola de pescado.

Y también trabajan con animales como el ave hocofaisán, roedores como el serete, y el tepezcuintle, el jabalí de labios blancos y el venado de montaña conocido como temazate.

Como Los Tuxtlas son hogar de muchas aves hay varias reservas que se dedican al monitoreo de ellas. Algunos ejemplos son Anolis, El Apompal, El Teterete y Manglares de Sontecomapan (en donde, por cierto, también se dedican a la reforestación).

Por último, existe un caso interesante, que es el de Eco Calli que para el 2020 contaba con apenas ¼ de ha, sin embargo, es una de las iniciativas que más se ha capacitado en el manejo y operación de las ecotecnologías, manejo de residuos sólidos y la impartición de talleres de educación ambiental en las comunidades.

Estos son solo unos ejemplos de las opciones de ecoturismo que existen en Los Tuxtlas.

En cada una de ellas, las personas que laboran aquí han entendido el alto valor que tiene tanto el territorio como los animales.

Y esa es justamente una de las metas del ecoturismo, que la población local se dé cuenta de la importancia de la conservación y protección del medio ambiente de manera activa.

Y entonces, ¿El ecoturismo funciona?

Después de todos los documentos que he leído acerca de este tema, yo podría opinar que es la opción preferible.

Idealmente, todos los ecosistemas del mundo estarían mejor no solo sin ecoturismo, sino que sin ninguna intervención humana. Sin que nadie tocara a una sola especie en estos lugares.

Pero desde una perspectiva realista, los pobladores de estos lugares necesitan una actividad económica para sostener a sus familias y qué mejor que dedicarse a una actividad que permita seguir conservando la naturaleza en la que crecerán las siguientes generaciones.

En los casos en los que el ecoturismo ha sido bien aplicado, el impacto negativo para el medio ambiente en Los Tuxtlas es insignificante.

En cuanto a la huella de carbono generada por los turistas a esta región, ésta es de menor preocupación, ya que, de acuerdo a la información facilitada por las empresas, el porcentaje de turistas internacionales al año no sobrepasa en ningún lugar el 5 %, e incluso dentro de los turistas nacionales el grupo más importante en muchos lugares son personas provenientes del mismo estado de Veracruz.

Al investigar sobre este tema también aprendí que con el ecoturismo se puede fomentar la sensibilidad cultural en las relaciones entre huéspedes y anfitriones y al mismo tiempo puede estimular el desarrollo ecológicamente sostenible.

El ecoturismo se deriva del beneficio de los servicios ecosistémicos, sin embargo, cuando se sobrepasa la capacidad de carga de un área determinada dichos servicios pueden disminuir, es así como el crecimiento continuo del sector depende directamente del mantenimiento de ecosistemas sanos y del balance entre la oferta y demanda de los servicios ecosistémicos.

Por lo tanto, es importante saber que para poder llevar a cabo un proyecto que de verdad funcione a largo plazo, es necesario hacer un esfuerzo multidisciplinario, es decir, tomar en cuenta los conocimientos de los biólogos, arquitectos, ingenieros y por supuesto de las personas originarias del lugar.

Es así como llegamos al final de este capítulo, dedicado a una de las actividades más importantes en México.

No se pierdan el siguiente y último capítulo de esta serie de pódcast.

Si quieren compartir con nosotros sus dudas o reflexiones acerca de este tema pueden escribir a nuestro Facebook®. Nos encontramos como Fomento Ecológico y Social A.C. Con mucho gusto responderemos a sus mensajes.

También nos pueden seguir en Spotify® como Reserva 73 y en YouTube® como FESAC, no se olviden de darle "like".

Este pódcast es un proyecto que pertenece a Fomento Ecológico y Social A.C. Organización sin fines de lucro y comprometida con la problemática ambiental y social en torno a los recursos naturales, y que tiene como misión impulsar el desarrollo sustentable y la educación ambiental.

En la voz los acompaña Lineth Ortega, Bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana. Hasta la próxima.