



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE
POSGRADO EN CIENCIAS
AMBIENTALES

110

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN DEL PMPCA

**8, 9 y 10 de julio
2020**

8 a 15 horas.

La asistencia es obligatoria
para alumnos y profesores

Modalidad en línea.

HORA	ALUMNO	TESIS	COMITÉ TUTELAR
8:00-8:35	AGUILERA FLORES MIGUEL MAURICIO <i>DOCTORADO</i>	APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA ESPECIE INVASORA HYPOSTOMUS PLEOSTOMUS EN EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EN AGUA Y SUELO.	DIRECTOR: DR. NAHÚM ANDRÉS MEDELLÍN CASTILLO ASESOR: DR. ANTONIO CARDONA BENAVIDES ASESORA: DRA. CANDY CARRANZA ÁLVAREZ
8:35-9:05	MARTÍNEZ GUZMÁN VERNE JAVIER <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	ASSESSMENT OF VARIABLES FOR THE PROPOSAL OF A UNIVERSITY BIODIVERSITY PROGRAM.	CODIRECTOR PMPCA: DR. MARCOS ALGARA SILLER CODIRECTOR ITT: DR. JOHANNES HAMHABER ASESOR: DR. CARLOS RENATO RAMOS PALACIOS
9:05-9:35	CASTILLO IPIÑA JESÚS ALFREDO <i>MAESTRÍA</i>	PROPUESTA DE PROGRAMA DE MANEJO, APROVECHAMIENTO Y CONSERVACION DEL COCODRILO DE PANTANO (CROCODYLUS MORELETII) EN LA CIÉNAGA DE TAMASOPO, SAN LUIS POTOSÍ.	DIRECTOR: DR. GUILLERMO ESPINOSA REYES ASESOR: DR. VALENTE VÁZQUEZ SOLÍS ASESOR: DR. JAVIER FORTANELLI MARTÍNEZ
9:35-10:05	CASTILLO VILLANUEVA SUSANA ELIZABETH <i>MAESTRÍA</i>	EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DEL SUELO Y DETERMINACIÓN DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN ROEDORES DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ.	DIRECTOR: DR. GUILLERMO ESPINOSA REYES ASESOR: DR. JOSÉ DE JESÚS MEJÍA SAAVEDRA ASESOR: DR. ISRAEL RAZO SOTO
10:05-10:35	CORPUS ESPINOSA CLAUDIA ALEJANDRA <i>MAESTRÍA</i>	DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS PARA DISMINUIR LA EXPOSICIÓN A FLÚOR EN UN PREESCOLAR EN SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.	DIRECTORA: DRA. ANA CRISTINA CUBILLAS TEJEDA ASESORA: DRA. VIRGINIA GABRIELA CILIA LÓPEZ ASESORA: M.C. LUZ MARÍA NIETO CARAVEO
RECESO			
11:00-11:35	CRUZ BRIANO SERGIO ARMANDO <i>DOCTORADO</i>	DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES DE TRATAMIENTO DE AGUA Y MEJORAMIENTO DEL SUELO BASADAS EN EL USO DE CARBONIZADO DE HUESO E HIDROCHAR DE PECES PLECO.	DIRECTOR: DR. NAHÚM ANDRÉS MEDELLÍN CASTILLO ASESOR: DR. PABLO DELGADO SÁNCHEZ ASESOR: DR. GUILLERMO JAVIER CASTRO LARRAGOITIA
11:35-12:05	CUICHÁN PALMA CINTHIA ANABEL <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	GUAYUSA AND COMMERCIALIZATION IN ECUADOR: TRADITIONAL MEDICINAL PLANT KNOWLEDGE IN A TIME OF CHANGE.	CODIRECTOR PMPCA: DRA. ANUSCHKA VAN'T HOOFT CODIRECTOR ITT: DR. UDO NEHREN ASESOR: DR. HUGO NAVARRETE
12:05-12:35	DAVALOS RIVAS GUILLERMO <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	IMPACTO DEL TURISMO INFORMAL Y MEDICIÓN DE RIESGO MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA "MANANTIAL LA MEDIA LUNA".	CODIRECTOR PMPCA: DR. CÉSAR ARTURO ILIZALITURRI HERNÁNDEZ. CODIRECTOR ITT: DR. UDO NEHREN ASESOR: DR. MOISÉS ROBERTO VALLEJO PÉREZ
RECESO			
13:10-13:40	CORPUS SALDAÑA JUDITH ELISA <i>MAESTRÍA</i>	ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN CON POTENCIAL PARA SER INCORPORADAS AL ESQUEMA ADVC EN LA REGIÓN DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL DE SAN LUIS POTOSÍ.	DIRECTOR: DR. HUMBERTO REYES HERNÁNDEZ ASESORA: DRA. VIRGINIA GABRIELA CILIA LÓPEZ ASESOR: DR. CARLOS ALFONSO MUÑOZ ROBLES

HORA	ALUMNO	TESIS	COMITÉ TUTELAR
8:00-8:35	DÍAZ TORRES ROCÍO DEL CARMEN <i>DOCTORADO</i>	POTENCIAL ETNOFARMACOLÓGICO DE STANHOPEA TIGRINA (ORQUIDACEAE) UTILIZADA EN LA HUASTECA POTOSINA.	DIRECTORA: DRA. CANDY CARRANZA ÁLVAREZ CODIRECTOR: DR. ÁNGEL JOSABAD ALONSO CASTRO ASESORA: DRA. BERTHA IRENE JUÁREZ FLORES
8:35-9:05	FERNÁNDEZ REYES JOSÉ SALVADOR <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	STRATEGIC ASSESSMENT OF AN ON-CAMPUS ENERGY SYSTEM: THE UNIVERSITY ENERGY PROGRAM OF UASLP, MX	CODIRECTOR PMPCA: DR. MARCOS ALGARA SILLER CODIRECTOR ITT: DR. JOHANNES HAMHABER ASESOR: DR. YURI NAHMAD MOLINARI
9:05-9:40	GARCÍA DE LA TORRE MARIANA <i>DOCTORADO</i>	DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA DIGITAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DENTRO DEL MARCO DE LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD.	DIRECTOR: DR. GUILLERMO JAVIER CASTRO LARRAGOITIA CODIRECTORA: DRA. SILVIA ROMERO CONTRERAS ASESOR: DR. CARLOS ALFONSO MUÑOZ ROBLES
9:40-10:10	GARCÍA LANDAVERDE DALILA <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	ASSESSMENT OF REFORESTATION IN SIERRA DE ÁLVAREZ, SAN LUIS POTOSÍ.	CODIRECTOR PMPCA: DR. JUAN ANTONIO REYES AGÜERO CODIRECTORA ITT: DRA. CLAUDIA RAEDIG ASESOR: DR. VALENTE VÁZQUEZ SOLÍS
10:10-10:45	GONZÁLEZ AVILÉS BERTHA YAZMÍN <i>DOCTORADO</i>	LA SOSTENIBILIDAD DE LA APICULTURA Y LA FLORA NÉCTAR-POLINÍFERA DE LA REGIÓN DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA DEL ABRA TANCHIPA.	DIRECTOR: DR. HUMBERTO REYES HERNANDEZ. ASESORA: DRA. LAURA YÁÑEZ ESPINOSA. ASESORA: DRA. ALEJANDRA OLIVERA MÉNDEZ
RECESO			
11:00-11:30	GONZÁLEZ RIVAS ALEJANDRO <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	REGISTRO DE LA NATALIDAD DE PINUS TECOTE EN LA COMUNIDAD DE REALEJO, MUNICIPIO DE GUADALCÁZAR, SAN LUIS POTOSÍ.	CODIRECTOR PMPCA: DR. JUAN ANTONIO REYES AGÜERO CODIRECTORA ITT: DRA. CLAUDIA RAEDIG. ASESOR: DR. ROBERTO BRIONES GALLARDO
11:30-12:00	GONZÁLEZ VILLACÍS DENISSE LUCIA <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	COMPARATIVE ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS TO REDUCE GHG EMISSIONS FROM SUGAR CANE BURNING IN CAMPOS DOIS GOYTACAZES - BRAZIL AND TAMASOPO-MÉXICO.	CODIRECTOR PMPCA: DR. JAVIER FORTANELLI MARTÍNE CODIRECTORA ITT: DRA. SABINE SCHLÜTER ASESOR: DR. NOÉ AGUILAR RIVERA
12:00-12:30	HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ KAREN ABIGAIL <i>MAESTRÍA</i>	DIAGNÓSTICO DEL PAISAJE EN EL RANCHO "JAGÜEY DE CALDERA", MPIO. CERRO DE SAN PEDRO, DESDE LA PERSPECTIVA DE HISTORIA AMBIENTAL Y LOS RECURSOS NATURALES	DIRECTOR: MÁRQUEZ MIRELES LEONARDO ERNESTO Modalidad: NÚCLEO BÁSICO ASESOR: MUÑOZ ROBLES CARLOS ALFONSO Modalidad: NÚCLEO BÁSICO ASESOR: AGUILAR BENÍTEZ GISELA Modalidad: NÚCLEO BÁSICO
12:30-13:00	HINCAPIE AGUDELO MELISA <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	ANALYSIS OF CONNECTIVITY AMONG FOREST FRAGMENTS WITHIN SUGAR CANE CROPS IN CAMPOS DOS GOYTACAZES, BRAZIL.	CODIRECTOR PMPCA: DR. HUMBERTO REYES HERNÁNDEZ CODIRECTORA ITT: DRA. CLAUDIA RAEDIG ASESOR: DRA. MARGARETH SIMOES

HORA	ALUMNO	TESIS	COMITÉ TUTELAR
13:00-13:30	JIMÉNEZ AGUILAR CLAUDIA ZELMIRA <i>MAESTRÍA</i>	ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD HÍDRICA EN MÉXICO: EL CASO DE ZACATECAS.	DIRECTOR DE TESI: DR. CARLOS CONTRERAS SERVÍN. ASESOR: DR. GREGORIO ÁLVAREZ FUENTES. ASESOR: DR. FELIPE DE JESÚS ESCALONA ALCÁZAR
13:30-14:00	LÓPEZ SIGÜENZA LUIS FELIPE <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	TOURISM CARRYING CAPACITY ASSESSMENT FOR THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF THE PROTECTED AREA "MARINO BALLENA" NATIONAL PARK, COSTA RICA.	CODIRECTOR PMPCA: DR. VALENTE VÁZQUEZ SOLÍS. CODIRECTOR ITT: DR. UDO NEHREN. ASESOR: MGTR. WENDY A. BARRANTES RAMÍREZ

VIERNES **10** DE JULIO
2020

8:00-8:30	BRIONES DUMAS ESTEFANÍA <i>MAESTRÍA</i>	MANEJO TRADICIONAL DE PLANTAS COMESTIBLES DE DOS COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA HUASTECA.	DIRECTORA: DRA. VIRGINIA GABRIELA CILIA LOPEZ ASESOR: DR. JOSÉ ARTURO DE NOVA VÁZQUEZ ASESOR: DR. ALEJANDRO CASAS FERNÁNDEZ
8:30-9:30	MARTÍNEZ ARMENDÁRIZ ALMA GWENDOLYNE <i>MAESTRÍA</i>	SEGURIDAD ALIMENTARIA EN UNA COMUNIDAD RARÁMURI DE LA SIERRA DE CHIHUAHUA, MÉXICO.	DIRECTOR: DR. GREGORIO ÁLVAREZ FUENTES ASESOR: DR. JUAN CARLOS GARCÍA LÓPEZ ASESOR: DR. ÁLVARO GERARDO PALACIO APONTE
9:30-10:00	MELÉNDEZ MARMOLEJO JESSICA GUADALUPE <i>MAESTRÍA</i>	SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS DE IMPRESIÓN MOLECULAR COMO ADSORBENTES ALTAMENTE SELECTIVOS PARA CONTAMINANTES EMERGENTES FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS.	DIRECTOR: DR. ROGELIO FLORES RAMÍREZ ASESOR: DR. NAHÚM ANDRÉS MEDILLÍN CASTILLO ASESOR: DR. RAÚL OCAMPO PÉREZ
10:00-10:30	MURILLO JARAMILLO DANIEL <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	HYDROLOGICAL REGIMES UNDER NATURAL AND ANTHROPOGENIC DISTURBNCES IN THE PARAMOS OF THE PAUTE REGION, ECUADOR.	CODIRECTOR PMPCA: DR. CARLOS ALFONSO MUÑOZ ROBLES CODIRECTORA ITT: DRA. ALEXANDRA NAUDIT ASESOR: DR. ROLANDO CÉLLERI

RECESO

11:00-11:35	PÉREZ RAMOS NANCY LORENA <i>DOCTORADO</i>	DESARROLLO DE UN MODELO DE SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS), PARA EL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO EN EL VALLE DE SAN LUIS POTOSÍ.	DIRECTOR: DR. CARLOS CONTRERAS SERVÍN CODIRECTOR: DR. HÉCTOR MARTIN DURÁN GARCÍA ASESOR: DR. RODOLFO CISNEROS ALMAZÁN
11:35-12:10	RODRÍGUEZ FLORES SAMUEL <i>DOCTORADO</i>	EVALUACIÓN INTEGRAL, MEDIANTE LÓGICA DIFUSA Y MODELACIÓN, DE LA SUBCUENCA SANTA CRUZ AQUISMÓN, S.L.P., MÉXICO.	DIRECTOR: DR. CARLOS ALFONSO MUÑOZ ROBLES ASESOR: DR. JOSÉ ANTONIO QUEVEDO TIZNADO ASESORA: DRA. PATRICIA JULIO MIRANDA
12:10-12:40	RODRÍGUEZ LUCIO VIRIDIANA GUADALUPE <i>MAESTRÍA</i>	LEPIDÓPTEROS DIURNOS COMO BIOINDICADORES EN SITIOS CON CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES CONTRASTANTES EN EL VALLE DE SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.	DIRECTOR: REYES AGÜERO JUAN ANTONIO CODIRECTORA: M.C. LOZA LEÓN JESSICA GRETTEL ASESOR: ESPINOSA REYES GUILLERMO

HORA	ALUMNO	TESIS	COMITÉ TUTELAR
12:40-13:10	RODRÍGUEZ JACINTO ANDRES LUIS <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	EVALUACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS EN LOS CULTIVOS DE MAÍZ, POR FENÓMENOS METEOROLÓGICO-CLIMÁTICOS, UTILIZANDO TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO.	CODIRECTOR PMPCA: DR. JOSÉ ANTONIO ÁVALOS LOZANO CODIRECTOR ITT: DR. JACKSON ROEHRIG ASESOR: DR. VÍCTOR ORLANDO MAGAÑA RUEDA
13:10-13:40	SAMANIEGO FIGUEROA XIMENA <i>MAESTRÍA INTERNACIONAL</i>	BRECHAS Y OPORTUNIDADES EN EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR PANELES SOLARES ENTRE MÉXICO, CHILE Y COLOMBIA.	CODIRECTOR PMPCA: DR. ALFREDO ÁVILA GALARZA CODIRECTOR ITT: DR. JOHANNES HAMHABER ASESOR: DR. ISRAEL RODRÍGUEZ TORRES
13:40-14:15	SANDOVAL HERAZO ELBER JOSÉ <i>DOCTORADO</i>	BIORREACTORES COMO ALTERNATIVA DE REMEDIACIÓN DE HIDROCARBUROS EN RÍOS Y LAGUNAS DE LA HUASTECA POTOSINA: INCIDENCIA SOBRE LA SALUD.	DIRECTOR: DR. GUILLERMO ESPINOSA REYES CODIRECTOR: DR. MANUEL ALEJANDRO LIZARDI JIMÉNEZ ASESOR: DR. ISRAEL RODRÍGUEZ TORRES
14:15-14:45	VARGAS RUIZ SALVADOR <i>MAESTRÍA</i>	EVALUACIÓN DE RIESGO ECOLÓGICO EN SITIOS CONTAMINADOS POR MINERÍA ARTESANAL DE MERCURIO EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA GORDA, QUERÉTARO, MÉXICO.	DIRECTOR: DR. GUILLERMO ESPINOSA REYES ASESOR: DR. FERNANDO DÍAZ-BARRIGA MARTÍNEZ ASESOR: DR. ISRAEL RAZO SOTO
14:45-15:20	PAZ TOVAR CLAUDIA <i>DOCTORADO</i>	MODELO DE SALUD BASADA EN COMUNIDAD PARA EL BIENESTAR DE COMUNIDADES EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD EN MÉXICO.	DIRECTORA: DRA. VIRGINIA GABRIELA CILIA LÓPEZ ASESOR: DR. FERNANDO DÍAZ-BARRIGA MARTÍNEZ ASESORA: DRA. ANUSCHKA JOHANNA MARIA VAN 'T HOOFT

110

**COLOQUIO
DE INVESTIGACIÓN
DEL PMPCA**



APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA ESPECIE INVASORA HYPOSTOMUS PLEcostOMUS EN EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EN AGUA Y SUELO

*M. en C. Miguel Mauricio Aguilera Flores, Dr. Nahum Andrés Medellín Castillo,
Dra. Candy Carranza Álvarez, Dr. Antonio Cardona Benavides.*
Doctorado en Ciencias Ambientales
Propuesta de Tesis

Palabras clave: *bio-electrodo, coagulante natural, lipasas.*

Introducción. La introducción de especies exótico-invasoras es una de las principales amenazas a la biodiversidad nativa en cualquier ecosistema [1], considerándose como la segunda causa de extinción de especies a nivel mundial [2], ocasionando impactos ecológicos y socio-económicos negativos importantes [3]. Los retos para su control, manejo y erradicación se han abordado desde puntos de vista diferentes, siendo uno su aprovechamiento integral [1]. En México, una de estas amenazas es *Hypostomus plecostomus* (pez pleco), introducida en el país accidentalmente hace más de 20 años [4]. En este proyecto se propone aprovechar de manera integral la biomasa del pleco, obteniendo carbonizado de hueso para fabricar un bio-electrodo que pueda ser utilizado en Celdas de Combustible Microbianas (CCM), para producir energía sustentable y remover contaminantes emergentes (fármacos) en agua; de la carne obtener un coagulante natural para remover contaminantes de efluentes industriales, y de las vísceras extraer lipasas para su uso como tecnología enzimática en la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos, analizando la competitividad y el costo-beneficio de las tecnologías desarrolladas.

Objetivo. Evaluar el desempeño de tecnologías ambientales alternativas para la remoción de contaminantes en agua y suelo desarrolladas a partir del aprovechamiento integral de la biomasa de la especie invasora *H. plecostomus*, analizando el costo-beneficio de su implementación.

Metodología. Los peces pleco serán proporcionados por Sociedades Pesqueras del Estado de Tabasco, serán separadas sus partes en: hueso, carne y vísceras. 1) El hueso será carbonizado en una atmósfera de N₂ o aire con velocidad de flujo de 10 mL/min, a 600 °C con velocidad de calentamiento de 10 °C/min por 2 h. Sus características morfológicas y texturales

serán determinadas por ATG, BET, DRX, IR, TEM y SEM. Se fabricará un bio-electrodo (bio-ánodo) con el carbonizado de hueso para ser utilizado en una CCM, usando como sustrato un fármaco en solución. Se evaluará el desempeño de la celda a través de la remoción del fármaco y por técnicas electroquímicas que permitan conocer su P_{max}, I_{max}, V_{máx}, R_s y R_{tc}, comparada con el de un ánodo convencional (fieltro de carbón). 2) Se producirá una harina de pescado a través de su carne para ser utilizada como coagulante natural. Su desempeño será evaluado a partir de un diseño experimental basado en el modelo de superficie de respuesta, respecto a dos sintéticos comerciales, variando la dosis y proporción de los mismos en el ensayo de jarras y siendo probados en efluentes de una granja acuícola e industria cerámica. Se determinará la calidad del agua después del tratamiento respecto a la normatividad mexicana. 3) Se extraerán lipasas de las vísceras, se evaluará su actividad hidrolítica y enzimática en muestras de suelos contaminados con aceites lubricantes. Se harán ensayos de biorremediación y se evaluará el remanente del hidrocarburo en el suelo para ser comparado con los límites establecidos por la normatividad mexicana. 4) Se hará un análisis costo-beneficio de la implementación de las tecnologías desarrolladas, estimando el Tiempo de Recuperación de la Inversión Inicial, Valor Presente Neto, Tasa Interna de Rendimiento e Índice de Rendimiento.

Bibliografía.

- [1] Ochoa-Ochoa, L.M., Ríos-Muñoz, C.A., Johnson, S.B., Flores-Villela, O.A., Arroyo-Cabrales, J., Martínez-Gordillo, M., 2019. Invasive species: Legislation and species list considerations from Mexico. *Environ. Sci. Policy*, 96, pp. 59-63.
- [2] Bellard, C., Cassey, P., Blackburn, T.M., 2016. Alien species as a driver of recent extinctions. *Biol. Lett.* 12, 20150623.
- [3] Gallardo, B., Clavero, M., Sánchez, M.I., Vilà, M., 2016. Global ecological impacts of invasive species in aquatic ecosystems. *Glob. Chang. Biol.* 22: pp. 151-163.
- [4] Rueda-Jasso, R.A., Campos-Mendoza, A., Arreguín-Sánchez, F., Díaz-Pardo, E., Martínez-Palacios, C.A., 2013. The biological and reproductive parameters of the invasive armored catfish *Pterygoplichthys disjunctivus* from Adolfo López Mateos El Infiernillo Reservoir, Michoacán-Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84, pp. 318-326.



ASSESSMENT OF VARIABLES FOR THE PROPOSAL OF A UNIVERSITY BIODIVERSITY PROGRAM.

NUEVA PROPUESTA: ANÁLISIS DE VARIABLES PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA UNIVERSITARIO DE AGRICULTURA URBANA EN LA UASLP.

Verne Javier Martínez. Marcos Algara-Siller. Johannes Hamhaber. Carlos Renato Ramos I.
Maestría en Ciencias Ambientales modalidad doble titulación.
Propuesta de tesis.

Palabras clave: Agricultura urbana, seguridad alimentaria y economía circular.

Introducción. Los centros urbanos son sistemas heterogéneos que dependen parcial o totalmente de las fuentes de materia y energía externas. Actualmente se estima que el 54% de la población reside en centros urbanos y se espera que esta proporción aumente hasta un 68% para el año 2050 (Benavides, 2017). Con la firma y entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, la globalización y la modernización de los sistemas industrializados, México ha sufrido cambios estructurales importantes, los cuales han modificado la dinámicas políticas, sociales y económicas a nivel nacional y por lo tanto acelerado los procesos de expansión urbana. La expansión de los centros urbanos ha contribuido en el aumento en las tasas de conversión de los ecosistemas. Asimismo, contribuyendo al desplazamiento progresivo de actividades agrícolas tradicionales (Del Valle, 2016), acrecentando la contaminación atmosférica, edafológica e hídrica y aumentando la disparidad social. Por otra parte, este modelo ha sido incapaz de atender las problemáticas de inseguridad alimentaria. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2019, el 55.5% de la población en México presenta algún grado de inseguridad alimentaria a pesar de contar con sistemas de producción de alimentos con la capacidad de proveer a toda la población. Una estrategia para mitigar las problemáticas asociadas a los centros urbanos es la agricultura urbana, la cual tiene el potencial de mejorar el estado nutricional de comunidades vulnerables, mitigar el cambio climático a nivel local, preservar la diversidad genética de especies locales y promover estrategias de economía circular a través de residuos valorizables. Por lo cual el objetivo de este trabajo es hacer un análisis de variables y elementos claves para el desarrollo de un programa de agricultura urbana en el campus poniente de la UASLP.

Metodología. Para el presente protocolo de investigación seguiremos la siguiente metodología. La determinación de las áreas verdes en la zona metropolitana se realizará mediante métodos y técnicas de análisis espacial y percepción remota (Ojeda y Tovas, 2016) con el uso de imágenes satelitales, haciendo uso de las técnicas de clasificación supervisada y no supervisada en el software "ENVI". Una vez identificadas las zonas, se migrará al software "Arc Map" para la delimitación de los polígonos y la cuantificación de las áreas. Posteriormente, se procederá a evaluar el estado actual del proyecto "UniTecho Vivo" a través del método de análisis de procesos de sistemas (Guadiana, 2020), el cual considera todos los ingresos de energía, con lo cual será posible identificar los flujos energéticos y definir fortalezas y debilidades. Para la última etapa, se hará una estimación de las áreas disponibles en los techos del campus poniente de la UASLP con el uso de los planos arquitectónicos y el software "AutoCAD" y se determinarán los sitios prioritarios con la información obtenida en la etapa previa. Para la elaboración de la propuesta se determinarán las especies más adecuadas con base en sus características fisiológicas.

Bibliografía.

Benavides, L. (2017). Advancing Sustainability in Latin America Cities: a Study Case on the Urban Metabolism of San Luis Potosí, México. UASLP.

Del Valle, D. (2016). S.L.P. Problemática y desigualdad en la gestión del agua en la cuenca semiárida y urbanizada.

Guadiana, J. (2020). Sustentabilidad de la agricultura familiar en regiones áridas y semiáridas. UASLP.

INEGI (2019). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

Ojeda Toche, L., & Tovar Plata, L. (2016, June). El análisis espacial como una herramienta para el estudio del transporte de carga urbano.



**PROPUESTA DE PROGRAMA DE MANEJO, APROVECHAMIENTO Y
CONSERVACIÓN DEL COCODRILO DE PANTANO (*CROCODYLUS
MORELETII*) EN LA CIÉNAGA DE TAMASOPO, SAN LUIS POTOSÍ**

Jesús Alfredo Castillo Ipiña, Dr. Valente Vázquez Solís, Dr. Javier Fortanelli Martínez, Dr.
Guillermo Espinosa Reyes

Programa: Maestría en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: Cocodrilo de pantano, UMA, Ciénaga

Introducción.

En los humedales el agua es el principal factor controlador del medio y la vida. Estas son zonas de transición entre los ecosistemas acuáticos y terrestres lo que les permite tener suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos (1). Entre las problemáticas más comunes que sufren estos cuerpos de agua son la extracción excesiva de agua, contaminación y cambio de uso de suelo (2). La UMA es un predio registrado que opera bajo un plan de manejo aprobado por la SEMARNAT para generar un ingreso económico por medio del aprovechamiento racional de los recursos con una producción compatible con el cuidado del ambiente (3). La Ciénaga de Tamasopo actualmente sufre una fuerte presión debido a la extracción de agua para el abastecimiento de las comunidades aledañas además del impacto generado por la actividad agrícola en el sitio, el cambio de uso de suelo para esta actividad y el uso de agroquímicos en la misma para asegurar su producción. Estos elementos representan una amenaza para la biodiversidad del humedal, por lo que es importante proponer programas de conservación, utilizando especies clave como el cocodrilo de pantano, además, la población de cocodrilos presente en el sitio es una de las más puras en el territorio nacional volviéndola una población prioritaria para su conservación (4).

El objetivo del trabajo es realizar una propuesta de un plan de manejo para la conservación del cocodrilo de pantano en la ciénaga de Tamasopo.

Metodología.

El sitio de estudio se encuentra en el municipio de Tamasopo en San Luis Potosí, nombrado en el año del 2008 como sitio Ramsar por la importancia ecológica internacional por ser refugio para aves migratorias y a nivel nacional por especies encontradas en la NOM-059-

SEMARNAT-2010 como es el caso del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) (5). Se realizará un monitoreo de la población de cocodrilos en el sitio utilizando la tasa de encuentro y la ubicación de los nidos como indicadores de salud poblacional de los cocodrilos. La tasa de encuentro utiliza la detección visual nocturna como principal fuente de información en esta se realiza un recorrido nocturno llenando un registro por cocodrilo encontrado durante el mismo con ayuda de una lampara. Para la ubicación de los nidos, se realizará un recorrido durante el día teniendo en cuenta el hábito parental de la hembra del cuidado del nido facilitando la identificación de estos, al identificarlos se llenará un formato para registrar su ubicación. Para el plan de manejo, se utilizará el formato propuesto por la SEMARNAT, donde se incluyen las estrategias de conservación para el cocodrilo y el sitio, además de una propuesta de actividades que se puedan llevar a cabo en el sitio como alternativas de ingresos económicos para la comunidad.

Bibliografía.

- 1.-Secretaría de la Convención de RAMSAR. (2013). Manual de la Convención de Ramsar, 6a edición. Ramsar, 6, 120.
- 2.-Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2018). Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas. Gland (Suiza). Secretaría de la Convención de Ramsar.
- 3.-Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2009). Manejo de Vida Silvestre. Manual Técnico para Beneficiarios. Guadalajara, Jalisco: Impre-Jal.
- 4.-Torres, G. (2008). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Ramsar.
- 5.-Pacheco-Sierra, G, Z. Gompert, E. Domínguez-Laso y E. Vázquez-Domínguez. 2016. Genetic and morphological evidence of a geographically widespread hybrid zone between two crocodile species, *Crocodylus acutus* and *Crocodylus moreletii*. Molecular Ecology 25(14):3484-3498.



"EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DEL SUELO Y DETERMINACIÓN DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN ROEDORES DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSÍ."

Susana Elizabeth Castillo Villanueva; José de Jesús Mejía Saavedra; Israel Razo Soto; Guillermo Espinosa Reyes.

Maestría en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT), bioensayo, biomonitor y biomarcador.

Introducción. Cerro de San Pedro es un municipio que se ha caracterizado por la actividad minera histórica realizada en el sitio, que como describen Rodríguez y Rodríguez (2011), ha dejado detrás diversos pasivos ambientales que afectan la salud del ecosistema; Una de las afectaciones de gran relevancia es la liberación de elementos potencialmente tóxicos (EPT), que como describe Volke *et al.*, (2005), pueden generar un peligro en los procesos biológicos por sus propiedades químicas. Los bioensayos y los biomarcadores son pruebas ecotoxicológicas ampliamente utilizadas para evaluar la toxicidad que generan los contaminantes presentes en matrices ambientales en organismos. Los roedores silvestres son especies clave en los ecosistemas debido a su importancia ecológica; por ello son sugeridos por Espinosa Reyes (2009) para utilizarse como bimotores en la evaluación de riesgo ecológico. Asimismo, las lombrices de tierra también son organismos utilizados para evaluar la toxicidad del suelo por su importancia ecotoxicológica (SEMARNAT 2006). El objetivo de este trabajo evaluar el potencial tóxico del suelo mediante el uso de lombriz de tierra (*Eisenia foetida*) y evaluar la exposición a Elementos Potencialmente Tóxicos en roedores silvestres de Cerro de San Pedro.

Metodología. El estudio se realizará en tres zonas siendo Terrero Patio Victoria" el sitio de interés, debido a que esta zona fue remediada por la Minera San Xavier, S.A. de C.V., el tipo de residuos encontrados son sulfuros de jales históricos. Para comparar los resultados de este sitio, se utilizó la metodología descrita en SEMARNAT (2006) para elegir las zonas de

referencia positiva y negativa. Para evaluar el potencial tóxico del suelo se adaptará la metodología descrita por Palafox *et al.*, en "Métodos ecotoxicológicos para la evaluación de suelos contaminados con hidrocarburos" de bioensayos de letalidad con lombriz de tierra (*Eisenia foetida*). La cuantificación de metales en hígado riñón de roedor silvestre se realizará utilizando la técnica de ICP-MS para tejido húmedo. Para evaluar el daño genotóxico en roedores y lombriz de tierra se emplearán las técnicas de ensayo cometa para fauna terrestre descritas por González *et al.* (2012) recuperada de "Métodos ecotoxicológicos para la evaluación de suelos contaminados con hidrocarburos".

Bibliografía.

¹Rodríguez y Rodríguez Y, 2011, Evaluación de la contaminación por metales en pasivos ambientales de actividades metalúrgicas históricas en el distrito minero Cerro de San Pedro, S. L. P. (México), Maestra en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ²Volke S T, Velasco T J A & De la Rosa P, 2005, Suelos contaminados por metales y metaloides: Muestreo y alternativas para su remediación, Instituto Nacional de Ecología, México, D F, p 143. ³Espinosa Reyes G, 2009, Diseño y aplicación de una metodología de evaluación de riesgo ecológico para fauna terrestre, Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ⁴Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006, Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados. ⁵Cuevas Díaz M del C, Espinosa Reyes G, Ilizaliturri Hernández C A & Mendoza Cantú A, 2012, Instituto Nacional de Ecología.



DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS PARA DISMINUIR LA EXPOSICIÓN A FLÚOR EN UN PREESCOLAR EN SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

LCAS. Claudia Alejandra Corpus Espinosa, Dra. Ana Cristina Cubillas Tejeda, Dra. Virginia Gabriela Cilia López, Mtra. Luz María Nieto Caraveo.
Maestría en Ciencias Ambientales.

Propuesta de tesis.

Palabras clave: *exposición a riesgos ambientales, flúor, comunicación de riesgos.*

Introducción: El estado de S.L.P. ha sido diagnosticado con hidrofluorosis (especialmente la cd. de S.L.P.), sin embargo 4 de cada 10 habitantes dependen primordialmente del abastecimiento de un acuífero cuya agua sobrepasa el límite máximo permisible para flúor (F) (1). Lo anterior deriva en exposición por el consumo de esta agua y alimentos preparados con ella. Además existen otras fuentes adicionales como las bebidas saborizadas, esto debido al origen del agua que se usa para su producción, algunas de los cuales presentan niveles de F por arriba de los permisibles (0.7 mg/L) (2). Situación que pone a la población en riesgo de desarrollar padecimientos relacionados con este tipo de contaminante y que representan un gran problema de salud pública. Derivado de lo anterior es que es necesario la implementación de estrategias que a través del cambio en estilos de vida, percepciones y conocimientos logre disminuir la exposición de la población a fluoruros, en especial en los niños ya que son más susceptibles; Una de estas estrategias es la comunicación de riesgos (3).

Por lo tanto el objetivo de la tesis será diseñar, implementar y evaluar un Programa de Comunicación de Riesgo (PCR) en una escuela preescolar dentro del municipio de S.L.P., S.L.P. para disminuir la exposición a flúor de la población infantil y los efectos que esta pueda ocasionar.

Metodología: La investigación se desarrollará con un enfoque mixto, y como 1ª etapa se realizará la evaluación de la población de estudio, la cual estará compuesta por los niños, padres de familia y maestros del "Jardín de Niños Miguel de Cervantes Saavedra" ubicado en la colonia Morales. Este análisis se llevará a cabo mediante la técnica de dibujo, la dinámica "Sí estoy de acuerdo–No estoy de acuerdo" para evaluar percepción de riesgo y conocimientos en la población infantil y un monitoreo biológico para evaluar la exposición en los niños Para la población adulta se usarán grupos focales y

cuestionarios. La 2ª etapa consistirá en el diseño del PCR con base en los resultados de la primera etapa. Se trabajará en primera instancia con padres de familia y maestros debido a la responsabilidad que tienen en la integración de hábitos, conocimientos y actitudes de los niños, y en segunda instancia se hará la intervención en la población infantil con el apoyo de los adultos. La evaluación, del PCR será de tres tipos, formativa (se diseñará una rúbrica para evaluar fortalezas y debilidades de las estrategias y materiales que se usarán), de proceso (se evaluará el itinerario de las actividades, se registrará la asistencia de los padres de familia y maestros y se analizarán constantemente los temas, materiales, mensajes y medios de comunicación) y de resultado (se aplicarán las mismas técnicas usadas en el análisis de la población blanco para evaluar si se cumplieron con los objetivos de la tesis).

Bibliografía: (1) Meza, B. y otros, 2016. Implementación y evaluación de un programa de comunicación de riesgo por exposición a flúor en la comunidad de El Fuerte, Santa María del Río, San Luis Potosí, México. Revista internacional de contaminación ambiental, 32(1). (2) Cisneros, M. & Cilia, V., 2018. Determinación de flúor en bebidas y leches infantiles comerciales en los estados del Bajío. Inducción a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la UASLP, pp. 21-25. (3) Moreno, R., Cubillas, C. A., Guerra, A. & Peres, F., 2016. Risk communication in Latin America. En: L. C. Galvão, J. Finkelman & S. Henao, eds. Environmental and Social Determinants of Health. Washington, DC: Panamerican Health Organization., pp. 335-360



DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES DE TRATAMIENTO DE AGUA Y MEJORAMIENTO DEL SUELO BASADAS EN EL USO DE CARBONIZADO DE HUESO E HIDROCHAR DE PECES PLECO

Sergio Armando Cruz Briano, Nahum Andrés Medellín Castillo, Pablo Delgado Sánchez, Guillermo Javier Castro Larragoitia

Doctorado en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: pleco, hidrochar, piro-hidrochar.

Introducción. La OMS establece como límite máximo permitido de fluoruro, As, Cd y Zn en el agua potable de 1.5, 0.01, 0.003 y 5.0 mg/L, respectivamente. La ingesta continua de agua con concentraciones por encima de estos valores puede causar graves daños a la salud.

La adsorción es una de las tecnologías más usadas para la remoción de estos contaminantes debido a sus bajos costos, además de tener la disponibilidad de una amplia gama de adsorbentes (Rahdar et al., 2019), entre ellos, los carbonizados de hueso, los cuales implican la descomposición térmica de los huesos a temperaturas entre 300 y 700 ° C. Por otro lado, el hidrochar se obtiene de la carbonización hidrotérmica de biomasa. Se han reportado otras aplicaciones ambientales para ambos materiales como su uso para mejorar la calidad del suelo (Bargmann et al., 2014).

La materia prima en este proyecto son los peces pleco, originarios del río Amazonas. En México, son considerados una plaga, por su significativa proliferación, además de su adaptación a los cambios de las condiciones del agua (Ríos-Muñoz, 2015). No existen estudios reportados sobre su aprovechamiento como adsorbentes para remover contaminantes del agua. Es por eso la importancia de este trabajo en el cual se busca aprovechar los peces pleco, para obtener carbonizados de hueso, hidrochars y piro-hidrochars y estudiar su capacidad de remoción de contaminantes en el agua así como su uso como enmienda del suelo.

Metodología. La obtención de los carbonizados de hueso (CH) será mediante la síntesis de los huesos del pez pleco en un horno rural a 400-700 °C por 6 h; los hidrochars (H) se obtienen mediante la carbonización hidrotermal a 150-300 °C durante 2 a 6 h de la biomasa del pez; los piro-hidrochar (PH) se obtienen por pirólisis a 400-700 °C durante 2 h de los hidrochars. Sus propiedades de textura se determinarán por el método de fisorción de N₂, los sitios ácidos y básicos se obtendrán mediante el método propuesto por Boehm (1994). Los

grupos funcionales presentes en la superficie serán identificados usando un espectrofotómetro FTIR. La estructura cristalina se analizará utilizando un difractómetro de rayos X.

Se llevará a cabo el equilibrio de adsorción de cada contaminante en experimentos de lote, en estos, se pondrá en contacto 40 mL de una solución de concentración inicial conocida de contaminante con 0.2 g del adsorbente a pH y temperatura constante hasta llegar al equilibrio. La masa de contaminante adsorbido se determina mediante un balance de masa. Por otro lado, en la columna de lecho fijo, se empaca el material adsorbente a un tamaño de partícula de 0.2 mm y se hace pasar agua con una concentración conocida del contaminante mediante una bomba hacia la columna. El agua del efluente se muestreará a diferentes intervalos de tiempo con un colector automático para determinar su concentración. La regeneración de los materiales se llevará a cabo de 300-600 °C durante 2 h en un horno. El efecto de la enmienda de CH, H y PH en la dinámica de Nitrógeno en el suelo y en el crecimiento de las plantas se investigará en un experimento de incubación del suelo y experimentos en macetas con diferentes cultivos (tomate, chile y frijol).

Bibliografía.

- Bargmann, I., Rillig, M.C., Kruse, A., Grief, J.M., Kücke, M., 2014. Effects of hydrochar application on the dynamics of soluble nitrogen in soils and on plant availability, *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 177, 48–58.
- Boehm, H.P., 1994. Some aspects of the surface chemistry of carbon blacks and other carbons, *Carbon*, 32, 759-69.
- Rahdar, S., Taghavi, M., Khaksefidi, R., Ahmadi, S., 2019. Adsorption of arsenic (V) from aqueous solution using modified saxaul ash: isotherm and thermodynamic study, *Applied Water Science*, 9:87.
- Ríos-Muñoz, C., 2015. Depredación de pez diablo (Loricariidae: Pterygoplichthys) por el cormorán oliváceo en Villahermosa, Tabasco, México. *Huitzil, Rev. Mex. De Ornitología*, 16(2), 62-65.



GUAYUSA AND COMMERCIALIZATION IN ECUADOR: TRADITIONAL MEDICINAL PLANT KNOWLEDGE IN A TIME OF CHANGE

Ing. Cinthia Anabel Cuichán Palma, Dra. Anuschka van 't Hooft, Dr. Udo Nehren, Dr. Hugo Guillermo Navarrete Zambrano

Maestría en Ciencias Ambientales
Propuesta de Tesis

Palabras clave: *conocimiento tradicional, transmisión, guayusa*

Introducción. El conocimiento tradicional es el cúmulo de saberes adquiridos por las comunidades indígenas a lo largo del tiempo, gracias a la experiencia empírica con su entorno y cuya transmisión es generalmente de forma oral, de generación en generación (1). Dentro de este concepto integrador, se encuentra el conocimiento relacionado a las plantas medicinales, que incluye, además del entendimiento de sus beneficios, sus prácticas rituales y espiritualidad provenientes de su propia cosmovisión (2). La transmisión de los conocimientos tradicionales relacionados con las plantas medicinales es un proceso dinámico que cambia con el paso del tiempo por diversos factores, tanto externos a las comunidades como internos (3). Uno de estos factores es la comercialización de una planta medicinal a un público externo a la comunidad, por lo que el conocimiento sobre su recolección, preparación y uso adquiere nuevos valores.

Por consiguiente, el objetivo de esta investigación es identificar cómo la producción masiva de una planta medicinal tradicional, destinada a ser vendida fuera de la comunidad, influye sobre el proceso de transmisión intergeneracional del conocimiento tradicional relacionado con esta planta; para lo cual se analizará el caso de la guayusa (*Ilex guayusa*) y su comercialización, en una comunidad Kichwa del oriente ecuatoriano.

Metodología. Se realizará un estudio transversal con un enfoque cualitativo, basado en un diseño etnográfico-cultural (4), el mismo que consta de tres etapas principales.

Primero, se realizará una investigación tanto documental como de campo para conocer el contexto cultural y económico de las comunidades Kichwa e identificar a los poseedores y transmisores de este conocimiento tradicional.

Luego, se realizará el trabajo de campo para recolectar datos de manera enfocada tanto de

los poseedores identificados como de los jóvenes. La información recopilada abarcará los siguientes temas:

- a) el proceso de producción y comercialización de la guayusa (observación dirigida con participación activa en la vida diaria de estos dos grupos);
- b) los mecanismos de transmisión y aprendizaje del conocimiento tradicional relacionado con la guayusa; diferencias intergeneracionales y de género en el proceso de transmisión (entrevista con preguntas estructuradas).
- c) la influencia de la actividad comercial sobre los actores; los mecanismos y las circunstancias de transmisión del conocimiento tradicional (sesiones grupales).

Finalmente, los datos recabados se analizarán con base en la teoría fundamentada con la ayuda de Atlas.ti a partir de una codificación abierta, que permite hacer una descripción densa de los mecanismos y las circunstancias de transmisión del conocimiento tradicional de plantas medicinales (5).

Bibliografía.

1. Sánchez, R. et al., 2016. Sistematización del conocimiento tradicional asociado al uso de las plantas medicinales en una comunidad mazahua. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. Issue 6, pp. 153-160.
2. Jlménez, A., 2017. *Boletín CONAMED-OPS: Medicina Tradicional*, México: CONAMED.
3. Smith, P. & Thomas, A., 2015. La globalización y las comunidades indígenas de Camboya Nororiental. *Educación de Adultos y Desarrollo*, Issue 82, pp. 30-35.
4. Hernández Sampieri, R., 2014. *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
5. San Martín Cantero, D., 2012. Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, pp. 105-122.



"IMPACTO DEL TURISMO INFORMAL Y MEDICIÓN DE RIESGO MICROBIOLÓGICO EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA "MANANTIAL LA MEDIA LUNA".

Guillermo Dávalos Rivas, Dr. César Arturo Ilizaliturri Hernández, Dr. Udo Nehren, Dr. Moisés Roberto Vallejo Pérez.

Maestría de Doble Titulación (ENREM): Propuesta de tesis

Palabras clave: QMRA, Riesgo, Turismo,

Introducción. La Media Luna es uno de los principales humedales en el estado de San Luis Potosí. Consiste de lagunas, manantial y canales, además de contener una amplia biodiversidad caracterizada por un buen número de especies endémicas, dentro de las cuales destacan algunas mojarras. Sin embargo, el constante uso por el turismo, mismo que se ha visto aumentado desde su nombramiento como Área Natural Protegida (ANP) ha ocasionado un deterioro constante en las condiciones naturales presentes en su ecosistema. (Palacio Nuñez, 2000). Se han reportado algunos valores de parámetros del agua dentro del Área Natural Protegida (ANP), dentro de estos destacan los niveles de coliformes fecales, los cuales se encuentran en 400 NMP/100ml, rebasando los límites permitidos para consumo humano y está al límite para uso recreativo con contacto directo y para la preservación de la vida acuática en agua dulce establecidos por los criterios ecológicos de la calidad de agua en nuestro país (SEGAM, 2009), representando un posible riesgo que debe ser tratado y evaluado para poder evitar un posible daño tanto a la comunidad usuaria como para la vida acuática del Manantial. Algunos de los microorganismos que pueden estar presentes debido a estos niveles de coliformes son *Escherichia coli* y *Salmonella* muchas de sus cepas únicamente ocasionan diarreas o vómitos, sin embargo, pueden llegar a fiebre, calambres y deshidratación. (Gruber, J. S, 2014). Debido a esto, el objetivo general del trabajo es estimar los niveles de riesgo a los cuales se exponen los habitantes del ejido "El Jabalí" así como los turistas y agricultores por medio de un "Análisis cuantitativo de riesgo microbiano" (QMRA) dentro del Área Natural Protegida "Manantial la Media

Luna".

Metodología. Para llevar a cabo este estudio se realizarán muestreos tanto de agua como de información acerca de los pobladores del ejido con respecto a su consumo del agua proveniente del manantial para llevar a cabo la estimación de riesgo. Se realizarán muestreos de agua en diferentes puntos del manantial en un mismo horario durante 1 semana, de esta manera podremos determinar los niveles de coliformes fecales durante las etapas del estudio y establecer categorías de riesgo con base las cantidades y usos que se detecten en los usuarios por medio del "Análisis Cuantitativo de Riesgo Microbiano". Para conocer los niveles de coliformes se utilizará el Método del Numero más Probable (Zumaeta 2004)., mientras que la presencia de bacterias será evaluada por PCR. Con estos resultados se realizaran simulaciones para estimar la probabilidad de incrementos en enfermedades diarreicas por la calidad del agua. (Ramírez-Castillo,2015).

Bibliografía. 1) Gruber, J. S. E. A. & C. J. J. M., 2014. Coliform bacteria as indicators of diarrheal risk in household drinking water: systematic review and meta-analysis.. *PloS one*, p. 9(9). 2)Palacio Nuñez, J. C. S. F. H. H. J. G. O. E. M. G. B. C. M. & L. S. A., 2000. Ornitofauna acuática y ribereña del Ecosistema de la media luna, rioverde, San Luis Potosí, México.. *Agrociencia*., p.34(3) 3)Ramírez-Castillo, F. Y. L.-M. A. J. M. G. P. A.-G. F. J. H. J. & G.-B. A. L., 2015. Waterborne pathogens: detection methods and challenges.. *Pathogens*, 4(2), pp. 307-334. 4)SEGAM, 2009. Plan de Manejo del Área Natural Protegida Parque Estatal Manantial de la Media Luna. San Luis Potosí: Gobierno del Estado. San Luis Potosí: s.n.



“Seminario de Avances de Tesis-2020”.

ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN CON POTENCIAL PARA SER INCORPORADAS AL ESQUEMA ADVC EN LA REGIÓN DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL DE SAN LUIS POTOSÍ

Judith Elisa Corpus Saldaña, Humberto Reyes Hernández, Virginia Gabriela Cilia López, Carlos Alberto Muñoz Robles.

Maestría en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: *conectividad, áreas prioritarias para la conservación, evaluación multicriterio.*

Introducción. Una de las causas principales del proceso de fragmentación de hábitats es el desarrollo de actividades humanas, que trae consigo pérdida de biodiversidad y de los ecosistemas (1); una estrategia para mitigar los efectos de este proceso es incrementar la conectividad del paisaje o entre parches con la implementación de corredores ecológicos, biológicos, de conservación o de desarrollo sostenible que vinculen áreas prioritarias para la conservación (2).

Sin embargo, la identificación de estas áreas debe plantearse desde una perspectiva que no solo incluya los factores físicos y biológicos, sino también los socioeconómicos y de gestión; de manera tal que la población local obtenga beneficios con el desarrollo de actividades sostenibles, que se promueva la participación de las comunidades en la gestión ambiental, así como la colaboración de investigadores, organizaciones de la sociedad civil e instituciones gubernamentales (3).

El objetivo de esta investigación es analizar los sitios con potencial para ser incorporados al esquema de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación en la región de la Sierra Madre Oriental de San Luis Potosí.

Metodología. Incluye un análisis espacio-temporal de los cambios en la cubierta vegetal y usos de la tierra, métricas del paisaje, y conectividad de fragmentos. La caracterización de fragmentos con potencial para ser considerados áreas prioritarias para la

conservación. Asimismo, se determinarán los criterios físicos, biológicos, socioeconómicos y de gestión que deben tener los fragmentos para ser considerados áreas prioritarias, a través de una búsqueda bibliográfica y entrevistas aplicadas a investigadores, propietarios de predios y personal de instituciones gubernamentales (4). Se aplicará la técnica de evaluación multicriterio y el proceso de análisis jerárquico, apoyado en sistemas de información geográfica (5), finalmente se realizará una propuesta de las áreas que resulten con mayor aptitud para la conservación.

Bibliografía.

1. Plascencia, R. L., Castañón Barrientos, A. and Raz-Guzmán, A. (2011) 'La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas'.
2. SEMARNAT, CONABIO, C. Y. C. (2017) 'Visión Nacional de Manejo Integrado del Paisaje y Conectividad', p. 56. doi: 10.1007/BF00323771.
3. Margules, C. R. and Pressey, R. L. (2000) 'Systematic conservation planning', *Nature*, 405.
4. Drăgan, M., Mureșan, G. A. and Benedek, J. (2019) 'Mountain wood-pastures and forest cover loss in Romania', *Journal of Land Use Science*. Taylor & Francis, 14(4–6), pp. 397–409. doi: 10.1080/1747423X.2020.1719224.
5. Cruz-Paz, G. et al. (2018) 'Priority Conservation Areas (APC) in the Usumacinta watershed. The application of a multi-criteria approach', *Investigaciones Geográficas*, (97), pp. 1–19. doi: 10.14350/rig.59482.

“Seminario de Avances de Tesis-2020”

POTENCIAL ETNOFARMACOLÓGICO DE *STANHOPEA TIGRINA* (ORQUIDACEAE) UTILIZADA EN LA HUASTECA POTOSINA

M. en C. Rocío del Carmen Díaz Torres, Dra. Candy Carranza Álvarez, Dr. Ángel Josabad
Alonso-Castro y Dra. Bertha Irene Juárez Flores

Doctorado en Ciencias Ambientales
Propuesta de Tesis

Palabras clave: medicina tradicional, cultivo *in vitro* y farmacología

Introducción. La medicina tradicional es parte de la cosmovisión de los pueblos indígenas y representa el conocimiento milenario del uso de las plantas medicinales, fortaleciendo y preservando su identidad (1). La OMS ha estimado que el 80% de la población mundial, recurre a la medicina tradicional (2). Una planta se considera medicinal cuando contiene compuestos químicos, productos del metabolismo secundario, que al entrar en contacto con el organismo humano presentan un efecto terapéutico (3). Las orquídeas han sido utilizadas en la medicina tradicional por distintos pueblos, ya que diversas especies poseen propiedades medicinales (4). En México han sido registradas alrededor de 1260 especies y 170 géneros de orquídeas. *Stanhopea tigrina*, especie de interés para este estudio es un ejemplo de esta familia de orquídeas, es una especie endémica en estado de amenaza y se distribuye en la huasteca potosina. 5). *S. tigrina* es utilizada en la medicina tradicional para tratar la insolación, debilidad y enfermedades renales (6). Debido a estas propiedades medicinales y a la belleza de sus flores, son sujetas a la extracción ilegal, a la explotación y destrucción de sus hábitats, lo cual aunado a la contaminación y la variabilidad climática pone en riesgo su existencia (7). Esto hace que el estudio y extracción de los compuestos bioactivos sea un enorme reto, de ahí la necesidad de utilizar tecnologías diversas para su producción, caracterización e identificación (8), para evitar así, el uso de las plantas completas. En este contexto, el objetivo de este proyecto de investigación es utilizar técnicas de cultivo *in vitro* para obtener material vegetal de *Stanhopea tigrina* (Orchidaceae), y determinar sus propiedades etnofarmacológicas.

Metodología. Se establecerá el cultivo *in vitro* para la producción de material vegetal, cuando se observe la formación de PLB's (Protocorm Like Bodies), se utilizarán como explantes para la

inducción de tejido calloso a través del uso de diferentes combinaciones de auxinas y citocininas. Con el material vegetal se realizarán extractos. Una vez obtenidos los extractos se determinará la actividad antioxidante. Se realizarán ensayos para determinar el efecto diurético, actividad antimicrobiana y toxicidad aguda. Y pruebas farmacológicas: de inflamación aguda y antinociceptivas. También se llevará a cabo la caracterización química de los principales componentes en el material vegetal.

Resultados esperados Se espera que al estandarizar las condiciones de crecimiento del cultivo *in vitro* de *S. tigrina*, se garantice la propagación masiva de tejido calloso. Con la preparación de los extractos etanólicos se espera determinar las propiedades etnofarmacológicas. Y poder difundir los resultados en publicaciones nacionales e internacionales.

Bibliografía.

- Jimenez-Silva, A. A.; (2017). Boletín CONAMED-OPS órgano de difusión del centro colaborador en materia de calidad y seguridad del paciente. *Medicina Tradicional* (13). Obtenido en: www.conamed.gob.mx (Acceso:15 de noviembre del 2019).
- Cruz, M. C., Castillo, D., 2008, Etnobotánica en el Batey Palavé: prueba de sensibilidad y resistencia microbiana de cinco plantas utilizadas en atención primaria de salud. *Ciencia y Sociedad* 33(3):361-387.
- Vázquez, L. M. y Quintana Ramírez M., 2008, Uso de las plantas medicinales por pobladores de Artemisa, Revista Cubana de Enfermería 24(1):161-261.
- Télez-Velasco M. A. A., (2011). Diagnóstico de la familia Orchidaceae en México. Primera edición en español: 30 de septiembre de 2011.
- Soto-Arenas, M., Hágsater E., Jiménez R., Salazar G.A., Solano R., Flores R. y Contreras E I., (2007). Las orquídeas de México: catálogo digital. Instituto Chinoin, A.C., México, D.F.
- Teoh, E. S. (2019). Orchids as Aphrodisiac, *Medicine or Food*. doi:10.1007/978-3-030-18255-7.
- Salazar-Cerezo, S. (2018). Aislamiento e identificación de cepas fúngicas de *Stanhopea tigrina* productoras de giberelinas con efecto benéfico para la orquídea. Tesis Doctoral. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Pérez-Alonso N., Jiménez E., (2011). Producción de metabolitos secundarios de plantas mediante el cultivo *in vitro*. *Biología Vegetal* Vol. 11, No. 4: 195 - 211, octubre - diciembre, 2011 ISSN 2074-8647.



STRATEGIC ASSESSMENT OF AN ON-CAMPUS ENERGY SYSTEM: THE UNIVERSITY ENERGY PROGRAM OF UASLP, MX

Propuesta: **ANÁLISIS ESTRATÉGICO PARA UN SISTEMA DE ENERGÍA RENOVABLE FOTOVOLTAICA DENTRO DE LA ZONA UNIVERSITARIA PONIENTE: EL PROGRAMA UNIVERSITARIO DE ENERGÍA UASLP, MX**

J. Salvador Fernández Reyes; Marcos Algara Siller; Johannes Hamhaber; Yuri Nahmad Molinari
Maestría en Ciencias Ambientales doble titulación; Environment and Resources Management
Propuesta de Tesis; Master Thesis Preparation

Palabras clave: *Energía solar renovable, sistemas fotovoltaicos, consumo energético.*

Introducción. En la actualidad, la producción y uso de energía para actividades humanas, principalmente el sector residencial y edificios, industria, producción de alimentos y transporte, son los factores que contribuyen principalmente al cambio climático y representan alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, el CO₂ con mayor importancia. Para el año 2015, sólo el 17,5% del consumo final de energía, fue generado a partir de energías renovables (UN, 2015). Por lo que, por propósitos de esta investigación, se hará énfasis en la energía utilizada en el sector residencial y de edificios, ya que este sector consume cerca de un tercio (33%) de la energía final producida, y libera el 28% de las emisiones de CO₂ relacionadas con el uso de energía. Alrededor del 77% (en 2017) de la demanda energética en los edificios fue usada para calefacción y enfriamiento. La restante demanda energética final en los edificios -23% en 2017- fue para usos eléctricos, incluyendo iluminación y aparatos (REN21, 2020). La Zona Universitaria Poniente (ZUP) alberga una gran cantidad de edificios e institutos de investigación, cuenta con una población total de aprox. 12,038 personas. Debido a la gran cantidad de personal y equipos, el consumo energético en la UASLP es considerable, la ZUP consume en torno a 366,000 kWh/mes en su conjunto.

De acuerdo con lo anterior, el **objetivo** de esta investigación es, establecer las directrices para la creación del Programa Universitario de Energía (PUEN) y la posterior instalación de sistemas fotovoltaicos dentro de la ZUP, UASLP.

Metodología. a) Revisión bibliográfica y estado del arte de la energía solar fotovoltaica a nivel global, nacional y local; b) análisis de variables climáticas para determinar la factibilidad de instalación de sistemas fotovoltaicos. Los

parámetros meteorológicos que se analizarán serán: cobertura de las nubes, temperatura ambiente, humedad relativa, dirección del viento, altura de las nubes, precipitación y radiación solar (Gallegos, 2010); c) caracterización del consumo energético de la ZUP utilizando como modelo de referencia 'EnergyPlus', partiendo de las ecuaciones propuestas por Fumo *et al.* (2010) para *Electricidad Base* y *Electricidad Variable*; d) obtención de parámetros de consumo, comparando dos tipos de edificios de la ZUP uno eficiente y otro ineficiente, mediante la metodología AFM. El parámetro de eficiencia energética de acuerdo con González *et al.* (2011) a través del indicador de energía específica de consumo (SEC), para finalmente establecer los lineamientos para optimización de dentro del PUEN; e) por último la obtención de modelos de disponibilidad de radiación solar (Freitas *et al.*, 2012) mediante el software "The Solar Analyst" desarrollado como una extensión de ArcView GIS (ESRI), y establecer las directrices de factibilidad de las potenciales áreas de instalación de los sistemas fotovoltaicos, dentro de la ZUP.

Bibliografía.

- Freitas S., Catita C., Redweik P., Brito C. (2012). Modelling solar potential in the urban environment: State-of-the-art review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 41(2015)915–931.
- Gallegos M. (2010). Inventario de emisiones de partículas y modelado de su transporte a partir de fuentes de área de una industria minera. PMPCA. San Luis Potosí.
- González R., Díaz V., Camaño J., Wilby R. (2011). Towards a universal energy efficiency index for buildings. *Energy and Buildings*. 43 (2011) 980–987.
- REN21. (2020). *Renewables 2020 Global Status Report* (Paris: REN21 Secretariat). ISBN 978-3-948393-00-7.
- United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York, EUA, 2015.



11° Coloquio “Seminario de Avances de Tesis-2020”.

“DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA DIGITAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DENTRO DEL MARCO DE LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD”

*Mariana García de la Torre, Javier Castro Larragoitia,
Silvia Romero Contreras, Carlos Alfonso Muñoz Robles*

*Doctorado en Ciencias Ambientales
Propuesta de Tesis*

Palabras clave: *Experiencia educativa digital, Desarrollo de competencias, Sostenibilidad*

Introducción. El origen de este trabajo se encuentra en la búsqueda compartida por contribuir a la superación de la crisis civilizatoria contemporánea en su multiplicidad de dimensiones y considera la educación como su principal medio. Específicamente, se posiciona dentro de la Educación para la Sostenibilidad (EDS), la cual propone la formación de sujetos con ciertos conocimientos, habilidades y experiencias, dígame competencias, para lidiar con la problemática ambiental.

Como objetivo general se plantea desarrollar, implementar y evaluar una experiencia educativa digital, enfocada a desarrollar competencias para la sostenibilidad en estudiantes de educación superior.

Las preguntas de investigación que guían al presente son:

a. ¿Es posible desarrollar competencias para la sostenibilidad en experiencias educativas digitales?

b. ¿Qué cualidades deben poseer los recursos educativos que integren dichas experiencias?

Marco Teórico. Uno de los principales referentes de la EDS es la Agenda 2030. Esta le da guía y la ha convertido en la directriz de los programas educativos que pretendan la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Con un enfoque en desarrollar competencias, indica los dominios en los que deben plantearse los objetivos de aprendizaje: 1) cognitivo, que integra conocimiento y herramientas de pensamiento; 2) socioemocional, que faculta la colaboración y

comunicación 3) conductual, que potencia la acción.

Entre la diversidad de marcos de referencia que plantean desarrollar competencias para la sostenibilidad encontramos algunos más destacables, ya sea por su aceptación en la escala internacional como el propuesto por UNESCO (2017) o por la cobertura del trabajo realizado como ‘las competencias clave para la sostenibilidad’ realizado por Wiek et. al (2011). El primero, propone las competencias: pensamiento sistémico, anticipación, normativa, colaboración, pensamiento crítico, autoconciencia e integrada de resolución de problemas; el segundo propone desarrollar las competencias: pensamiento sistémico, anticipatoria, estratégica, interpersonal y normativa.

Sobre las experiencias educativas digitales, hace algunos años, la popularización de las tecnologías analógicas supuso muchas expectativas en torno a la des-temporalización y descentralización del acto educativo. Sin embargo, dicha tecnología promueve una comunicación unidireccional. Los estudiantes participan únicamente como receptores y esto deriva en no lograr ni una interlocución, ni una mediación educativa (Hermann, A., 2014).

En este marco, emerge la pedagogía del ciberespacio (PC) y el modelo de procesamiento de datos, el cual esquematiza que, los datos seleccionados son información. Una vez organizada, se considera conocimiento, mismo, que tras un proceso de reflexión se puede considerar como aprendizaje, cuando este sea



aplicable (Apolo D., 2016). Las herramientas de la (PC) son conceptualizadas como narrativas digitales, y se categorizan según los elementos que integran.

Metodología. Para la realización del presente trabajo se plantearán las bases conceptuales de Educación para la Sostenibilidad (EDS) y Experiencias Educativas Digitales; se realizarán perfiles de las competencias transversales (Pensamiento Sistémico, Anticipación, Normativa, Colaboración, Pensamiento Crítico, Autoconciencia, Integrada a resolución de problemas), se creará un recurso educativo (RE) consistente en una narrativa digital y su programa analítico. Se programará y digitalizará el RE para crear una experiencia educativa, misma que servirá para los resultados del trabajo.

Bibliografía.

Apolo, D. (2016) Cambios educativos en los procesos de lectura digital: la pedagogía del ciberespacio como estrategia de procesamiento de contenidos en la era de internet. ISSN 1696-2079.

Bryant, J., et. al. (2011). Psychology of entertainment

Çırak, N. S. (2020). What are the Factors that Affect the Motivation of Digital Gamers?, 7(March), 184–200.

Buendía, M., et. al., 2019 Integración de la EDS a la formación docente y el desarrollo curricular. UASLP.

Bastida, J.M. (2019). 50 años de Educación Ambiental: un balanceincompleto hacia la educación ecosocial en el Antropoceno.

Hermann, A. (2014). El uso de ordenadores y tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje en la era digital. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. ISBN 978-84-7666-210-6 – Artículo 260

Hermann, A. (2015) Narrativas digitales como didácticas y estrategias en los procesos de asimilación y retención del conocimiento. Sophia 19: 2015.

Huang, R.H., (2020) Guidance on Active Learning at Home during the Educational Disruption: Promoting student's self-regulation skills in COVID-19 outbreak.

Innovagogía, (2012) I Congreso Virtual sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa

Kennedy, E., (2017) Digital education and the connected curriculum: towards an connected learning environment

Leiserowitz et. al. (2012). The rise of global warming skepticism: Exploring affective image ...associations in the United States over time. Risk Analysis: An International ...Journal. Wiley Online Library.

McPherson M., (2015) Online Higher Education: Beyond the Hype Cycle

Medellín Milán, et. al. (2011) Un Mundo en Transición. Perspectivas de sustentabilidad para la educación

superior. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ISBN 978-607-7856-33-7.

Morales, G. (2016) La categoría "ambiente". Una reflexión epistemológica sobre su uso y su estandarización en las ciencias ambientales. ISSN 2007-0705

Tabassum, S., (2010) E-Learning: Issues and recommendations

Torres, B. (2019) Afianzamiento de las capacidades eco-ciudadanas, como propuesta de una nueva educación ambiental.

UNESCO (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002524/252423s.pdf>

UNESCO (2019) Reunión Mundial sobre la Educación 2018. Declaración de Bruselas.

UNESCO, (2020) Handbook on facilitating flexible learning during educational disruption: The Chinese experience in maintainind undisrupted learning in COVID-19 Outbreak

Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: Areference framework for academic program development. Sustainability Science,6(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132>

Wolks, D. (1975) Metodología de la Educación Ambiental

Yacine, A., (2018) Innovations in Education, Practice, and Pedagogy



ASSESSMENT OF REFORESTATION IN SIERRA DE ÁLVAREZ, SAN LUIS POTOSÍ

EVALUACIÓN DE LA REFORESTACIÓN EN SIERRA DE ÁLVAREZ, SAN LUIS POTOSÍ

Dalila García Landaverde. Dr. Juan Antonio Reyes Agüero. Dra. Claudia Raedig. Dr. Valente Vázquez Solís
Maestría Doble Titulación

Propuesta de Tesis

Palabras clave: *evaluación, ecológica, reforestación*

Introducción: La evaluación de la reforestación ayuda a conocer sus efectos ambientales y sociales e identificar si son necesarias acciones correctivas y de manejo. Aunque en México se han realizado prácticas de reforestación desde el siglo pasado, solo de manera reciente se ha evaluado estos programas, centrándose en aspectos técnicos y en la supervivencia de los árboles plantados. (Cervantes, *et al.*, 2008; Carabias *et al.*, 2007; FAO, 1996).

En Sierra de Álvarez se ha reforestado con diversas especies, sin embargo, se desconoce el estado de estas áreas y su desempeño respecto a funciones del ecosistema pues las evaluaciones existentes de los programas tienden a centrarse en indicadores de éxito a corto plazo y solo valoran el establecimiento de las plantas bajo un enfoque poblacional (Flores *et al.*, 2008; Vanegas, 2016).

El objetivo principal es realizar una evaluación ecológica en las áreas reforestadas en Sierra de Álvarez para conocer su estado y desempeño actual. Los objetivos específicos son estimar el carbono almacenado, determinar el control de la erosión y la cantidad de materia orgánica en estas áreas.

Metodología: Se realizará una búsqueda bibliográfica acerca de la evaluación de la reforestación. Se buscarán registros sobre la reforestación que se ha realizado en Sierra de Álvarez en las dependencias gubernamentales, para elegir aquellas que se evaluarán se considerará el año en que se realizaron, especie, extensión y ubicación.

Se realizarán visitas a campo para registrar los sitios reforestados y se ubicarán geográficamente con un SIG. Se caracterizarán respecto al clima, tipo de suelo, de roca y aspectos socioeconómicos.

El muestreo del arbolado se realizará por conglomerados, en sitios circulares de 11.28 m de radio. Para la calcular el carbono almacenado se medirán las variables dasométricas de diámetro a la altura del pecho, diámetro basal y altura total de los árboles, se utilizarán ecuaciones alométricas revisadas de la literatura para realizar la estimación. Para la determinación visual de la erosión se trazarán 4 transectos desde el centro de la unidad de muestreo y se registrará la presencia indicadores de erosión. El contenido de materia orgánica se determinará midiendo el espesor de los horizontes O y A en 8 puntos dentro de la unidad de muestreo, además se registrará el tipo de material que corresponde al horizonte Se analizará la información mediante un análisis multivariable y se discutirá acerca de la contribución de las especies a las funciones del ecosistema y los factores que pudieron haber influido en su desempeño (CONAFOR, 2012; Álvarez, 2016; Gauch y Gauch, 1999).

Bibliografía: Álvarez, M.G. (2016). Captura de carbono en plantaciones de *Pinus patula* Schldtl. et Cham en Tonalaco, Veracruz. Tesis de Maestría. México. Universidad Veracruzana.

Carabias, J., Arriaga, V., Cervantes, V. (2007). Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y retos. Bol. Soc. Bot. Méx. 80S: S85-S100.

Cervantes, V., Carabias, J., y Arriaga, V., et al. (2008). Evolución de las políticas públicas de restauración ambiental. Capital Natural de México, Vol. III. CONABIO, México, pp. 155-226.

CONAFOR. (2012). Manual y procedimientos para el muestreo de campo Remuestreo 2012. INFS.

FAO. (1996). Forest Resources Assessment 1990: Survey of Tropical Forest Cover. 152 p.

Flores, J.D., Mireles, R., Flores, J.A., González, B.M., Chapa, L. (2008). Programa Estratégico Forestal del Estado de San Luis Potosí (PEFE-SLP) 2006-2025.

Gauch. H.G., y Gauch, Jr. H.G. (1999). Multivariate Analysis in Community Ecology.

Vanegas, M. (2016). Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizado para la reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias. CONAFOR. México. 158 p.



LA SOSTENIBILIDAD DE LA APICULTURA Y LA FLORA NÉCTAR-POLINÍFERA DE LA REGIÓN DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA DEL ABRA TANCHIPA

Yazmín González Avilés, Humberto Reyes Hernández, Laura Yáñez Espinoza y Alejandra Olivera Méndez

Doctorado en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: *apicultura, flora melífera, Enfoque Medios de Vida Sostenible.*

Introducción.

La apicultura se caracteriza por favorecer ciertos servicios ambientales como es la preservación de la naturaleza a través de la polinización de las plantas silvestres y cultivadas, así mismo provee otros grandes beneficios como la provisión de miel y otros productos, de gran importancia y valor comercial. La alimentación de las abejas junto con la producción de miel y polen depende fuertemente de la conservación de la diversidad de especies melíferas tanto silvestres como cultivadas, por lo que, la apicultura es compatible con una buena cantidad de actividades productivas y es considerada un medio de vida sostenible porque genera ingresos económicos, pero también ayuda a conservar y preservar los recursos naturales.

México es considerado un gran país productor de miel ya que la mitad su producción se exporta al extranjero. La actividad apícola representa una fuente importante de empleos e ingresos en el medio rural, así como de divisas para el país y se tienen estándares reconocidos de producción de miel sostenible. Sin embargo, la tendencia en la producción de miel a nivel nacional, se ha visto reducida en los últimos años, debido principalmente a factores como: la africanización de las colonias de abejas; plagas y enfermedades como la varroasis y el pequeño escarabajo de la colmena; destrucción y alteraciones de su hábitat; mortandad de abejas por el uso de pesticidas y variaciones en el clima, entre otros. La región aledaña a la Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa (RBSAT) en San Luis Potosí, presenta condiciones favorables para el desarrollo de la apicultura. Sin embargo, esta actividad actualmente no es lo suficientemente

rentable ya que presenta una problemática ambiental, social y económica bastante compleja. Una forma de abordar la problemática que aqueja a los apicultores de esta región, es a través del Enfoque de Medios de Vida Sostenible (EMVS), un método muy utilizado en proyectos de desarrollo rural, el cual permite analizar realidades complejas de manera participativa. Tiene como punto de partida los recursos que la gente posee, o a los que tiene acceso y como mira la satisfacción integral de sus necesidades fundamentales. Está centrado en las personas, es holístico, dinámico, multinivel, multisector, sostenible y pretende generar empoderamiento en los actores y organizaciones locales a través del reconocimiento de sus fortalezas.

Justificación.

Hoy en día, el manejo de los recursos naturales, requiere de estrategias que combinen la conservación y el manejo de los ecosistemas con formas de uso sostenibles y económicamente viables. La región de la RBSAT presenta condiciones favorables para el desarrollo de la apicultura, sin embargo, actualmente no es lo suficientemente rentable, se desconoce su situación y no se tiene información de las especies de importancia apícola presentes en la región, requisito importante para el éxito de la producción apícola. A través de este estudio de investigación-acción-participación, basado en el EMVS, se pretende generar un diagnóstico sobre el estado actual de los recursos con los cuales se cuenta para el desarrollo de la apicultura en esta región y evaluar la sostenibilidad de la misma. Con la finalidad de encontrar soluciones viables para su desarrollo y fortalecimiento, así como contribuir al conocimiento general de la situación apícola en esta región del noreste del país.



Objetivo

Evaluar la sostenibilidad de la apicultura en la región de la RBSAT, a través del EMVS, con el fin de proponer soluciones viables para su desarrollo y fortalecimiento.

Metodología.

1.- El primer paso será conocer el estado actual de los apiarios en la región. Para lo cual se utilizarán métodos y herramientas para caracterizar apiarios a nivel local y a nivel de paisaje. Esto permitirá obtener una visión general de cómo se configuran los apiarios con los diferentes elementos del paisaje y conocer sus características particulares de manejo, desde una perspectiva técnica, ambiental, económica y social. La obtención y análisis de información se hará a través de: observación directa, aplicación de entrevistas semi estructuradas y encuestas a los apicultores, revisión de literatura y cartografía digitalizada; georreferenciación de apiarios con GPS y análisis de métricas del paisaje utilizando los sistemas de información geográfica (SIG) Arc-Gis 10.3 y Fragstats v4.2.1

2.- El segundo paso será identificar y caracterizar a las especies melíferas de la región. Esto se llevará a cabo mediante métodos y técnicas para realizar estudios apibotánicos. La obtención de información se hará a través de: entrevistas y encuestas a los apicultores, así como mediante un muestreo de especies melíferas dentro del radio de acción óptimo de los apiarios. Se requerirá del involucramiento de los apicultores y se hará uso de diversas herramientas como; listados, manuales y guías de campo de especies melíferas; observaciones directas de visitas de abejas, fotografías y colecta de plantas con flor en prensas; verificación de especies en el herbario del IIZD y consulta con taxónomos. El análisis de datos se llevará a cabo empleando programas estadísticos y Excel.

3.- El tercer paso será generar un diagnóstico sobre la situación de la apicultura en la región. Para lograr esto se requerirá conocer los medios de vida de los apicultores, esto implica la obtención y análisis de información sobre: historia local de la apicultura, recursos (naturales, materiales, humanos, sociales, económicos, culturales y políticos) con los cuales cuentan los apicultores, acceso y control a los mismos; actores que inciden en la toma de decisiones o gestión de dichos recursos; problemática y otras variables de interés. La obtención de información se llevará a cabo mediante diversos métodos y

herramientas participativas propuestas en estudios con EMVS y de Diagnóstico Rural Participativo (DRP): observación participante; diálogo con informantes clave y con miembros del hogar; entrevistas semiestructuradas a apicultores y actores clave; así como talleres participativos con grupos focales. Por último, se hará una triangulación de la información recabada, para su análisis y sistematización.

4.- Con base en el diagnóstico de la situación apícola en la región, se diseñará una propuesta estratégica para su desarrollo y fortalecimiento, la cual será validada por los mismos apicultores y actores clave. Esto se llevará a cabo, mediante un taller participativo, el cual consistirá básicamente en: priorización de problemas y sus posibles soluciones, utilizando herramientas de DRP como “Árbol de problemas” y “Análisis FODA”; así como, en la definición de acciones necesarias para el desarrollo y fortalecimiento de la apicultura, a través de herramientas de DRP como el “Marco lógico”.

Bibliografía.

1. Chambers, R. (1994). The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Development*, 22(7):953-969.
2. DFID (Department For International Development). (1999). Sustainable Livelihoods Guidance Sheets. DFID.U.K. <http://www.livelihoodscentre.org/documents>
3. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2005). La apicultura y los medios de vida sostenibles. Dirección de sistemas de apoyo a la agricultura. FAO, Roma. <http://www.fao.org/3/y5110s/y5110s00.htm>
3. Geilfus, F. (2002). 80 *Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. San José, C.R. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
4. May, T. (2015). Beekeeping and biodiversity conservation in the Caribbean – Many convergent and some divergent interests – Case study: Dominican Republic. *Revista Ambiente y Sostenibilidad* 2015 (5): 69-77. <https://www.academia.edu/28696023/>
5. Soto-Muciño, L.E., Elizarraras-Baena, R. y Soto-Muciño, I. (2017). Situación apícola en México y perspectiva de la producción de miel en el Estado de Veracruz. *Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial*, 3(7): 40-64.
6. Vandame, R. y Palacio, M. A. (2010). Preserved honeybee health in Latin America: a fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping?. *Apidologie* 41: 243 – 255.
7. Villegas, D.G., A. Bolaños, M., A. Miranda, S., García, A., Galván, G. (2003). Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Tamaulipas. México, D.F.: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí





REGISTRO DE LA NATALIDAD DE *PINUS TEOCOTE* EN LA COMUNIDAD DE REALEJO, MUNICIPIO DE GUADALCÁZAR, SAN LUIS POTOSÍ

Alejandro González Rivas, Dr. Juan Antonio Reyes Agüero, Dra. Claudia Raedig, Dr. Roberto Briones Gallardo

Maestría en Ciencias Ambientales (Doble Titulación)

Propuesta de Tesis

Palabras clave: pasivos ambientales, revegetación, metales pesados.

Introducción. La explotación de minerales ha sido una actividad económica persistente en México desde la época de la colonia hasta la actualidad. La minería, si bien es necesaria dado la gran importancia económica y social en México y el mundo, genera diversos impactos negativos al ambiente en todas las etapas operativas de las minas, sin embargo, muchas de estas minas tienen un mal manejo de sus residuos así como del cierre de sus operaciones, generando así pasivos ambientales mineros (Armienta *et al.*, 2007). Tal es el caso de la comunidad del Realejo, en el municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí, donde existieron minas de plata operando desde principios del siglo XVII hasta el siglo XX, dejando a su paso pasivos ambientales con altas cantidades de metales pesados (Rangel Díaz, 2013). En el Realejo, dentro de estos pasivos ambientales se ha observado el establecimiento de individuos de *Pinus teocote* de diversos tamaños, desde plántulas hasta árboles maduros, a pesar de las adversas condiciones ambientales del sustrato.

Esta investigación busca analizar las condiciones en las que se encuentran individuos de esta especie así como su sustrato para comprender su establecimiento y supervivencia en dichas zonas, esto ofrece una oportunidad de encontrar las condiciones propicias para llevar a cabo una intervención de mejora o bien la aplicación de este proceso hacia otros sitios con condiciones similares.

Metodología. Primeramente se llevará a cabo la identificación de pasivos ambientales así como de individuos de *Pinus teocote* establecidos en estos sitios contaminados. Con esta información se podrá diseñar un esquema de muestreo para

los pasivos ambientales mineros, donde se realizará un muestreo de rizósfera de plántulas y árboles jóvenes de *P. teocote*. La determinación de metales pesados será llevado a cabo *in situ* mediante un analizador portátil de fluorescencia de rayos X (XRF) (Caporale *et al.*, 2018). Se continuará con la caracterización del suelo será llevada a cabo *ex situ* y considerará parámetros como textura, contenido de materia orgánica, contenido de metales y el análisis de las fases minerales mediante una difracción de Rayos X (DRX) (Sadzawka R *et al.*, 2006). Las determinaciones anteriormente mencionadas serán llevadas a cabo simultáneamente en un sitio control cercano a los pasivos ambientales de manera que las condiciones ambientales sean lo más similares posible.

Bibliografía. Armienta, M. *et al.* (2007) 'Origin and fate of arsenic in a historic mining area of Mexico', *Arsenic in Soil and Groundwater Environment - Biogeochemical Interactions, Health Effects and Remediation*, 9(06), pp. 473–498. doi: 10.1016/s0927-5215(06)09018-7.

Caporale, A. G. *et al.* (2018) 'Monitoring metal pollution in soils using portable-XRF and conventional laboratory-based techniques: Evaluation of the performance and limitations according to metal properties and sources', *Science of the Total Environment*. Elsevier B.V., 643, pp. 516–526. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.178.

Rangel Díaz, F. J. (2013) *Propuesta para el desarrollo del turismo alternativo en el Realejo, Municipio de Guadalcázar, SLP*. Available at: <http://comunidadpmpca.uaslp.mx/tesis.aspx>.

Sadzawka R, A. *et al.* (2006) *Métodos de Análisis Recomendados para los Suelos de Chile*. Revisión 2. Edited by I. de I. Agropecuarias. Santiago, Chile.



COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL INNOVATIONS TO REDUCE GHG EMISSIONS FROM SUGAR CANE BURNING IN CAMPOS DOS GOYTACAZES - BRAZIL AND TAMASOPO – MEXICO

Denisse Lucía González Villacís

Dr. Javier Fortanelli Martínez

Prof. Dr. Sabine Schlüter

Dr. Noé Aguilar Rivera

*Master in Environmental Science
Thesis Proposal*

Key words: Sugar cane burning, GHG emissions, technological innovations.

Introduction. The increase of greenhouse gas emissions, mainly due to the burning of fossil fuels and the change in land use, has already produced variations in the global climate. Agriculture is one of the economic sectors that could face the greatest impacts (Mendelsohn, 2008). Thus, the challenge of agriculture is to develop innovative solutions to face sustainable complexity (Fischer, Shah, & Velthuizen, 2002). For instance, sugar cane is one of the crops that emitted the most greenhouse gas emissions worldwide (FAO, 2019), mainly because of preharvest burning (Ribeiro and Pesquero, 2010). One option to avoid sugar cane burning is the mechanization of harvest. However, its implementation involves social and financial impacts for producers and workers (dos Santos and de Matos, 2017). Consequently, this research will analyze the problematics of Campos dos Goytacazes and Tamasopo related to the implementation and viability of technological innovations to reduce GHG and PM emissions, as well as the potential of the community to propose strategies to reduce emissions at a local level.

Methodology. Participatory diagnosis was the method defined to make a collective construction of the problem related with crop burning and harvest mechanization, which includes the application of a semi-structured dialogue (Geilfus, 2009), workshops with focus groups to identify causes and effects of the problem through the technique called “problem tree” (Anyaeibunam, Mefalopulos and Moetsabi, 2008; Geilfus, 2009),

and, the triangulation of information (Geilfus, 2009; Hernández Sampieri, Fernández Collado and Baptista Lucio, 2014).

A comparative analysis will be conducted to address the main objective of the following research by comparing the participatory diagnosis information from Tamasopo and Campos dos Goytacazes, including the public policies designed and applied in each country (Rivas and Garcianava, 2004).

Bibliography.

Anyaeibunam, C., Mefalopulos, P. and Moetsabi, T. (2008) *Diagnóstico participativo de comunicación rural*. Second ed. Roma, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Geilfus, F. (2009) *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. 8th edn, *Journal of Chemical Information and Modeling*. 8th edn. San José, Costa Rica. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. and Baptista Lucio, M. (2014) *Metodología de la investigación*. 6th edn. México: McGrawHill Education.

Ribeiro, H. and Pesquero, C. (2010) ‘Queimadas de cana-de-açúcar: Avaliação de efeitos na qualidade do ar e na saúde respiratória de crianças’, *Estudos Avançados*. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 24(68), pp. 255–271. doi: 10.1590/s0103-40142010000100018.

Rivas, F. A. and Garcianava, D. del R. (2004) ‘El método del análisis comparativo y su aplicación en los casos de la actividad turística de México y Nueva Zelanda 2000-2003’, *Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico*, 4(7), pp. 23–41. Available at: <http://www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/M/>.

dos Santos, J. and de Matos, P. (2017) ‘Social Impacts with the end of the Manual Sugarcane Harvest: A Case Study in Brazil’, *Sociology International Journal*, 1(4), pp. 121–125. doi: 10.15406/sij.2017.01.00020.



DIAGNÓSTICO DEL PAISAJE EN EL RANCHO “JAGÜEY DE CALDERA”, MPIO DE CERRO DE SAN PEDRO DESDE LA PERSPECTIVA DE HISTORIA AMBIENTAL Y LOS RECURSOS NATURALES.

*IARF. Karen Abigail Hernández Hernández, Dr. Leonardo Ernesto Márquez Mireles,
Dr. Carlos Alfonso Muñoz Robles y Dra. Gisela Aguilar Benítez
Maestría en Ciencias Ambientales
Avance de Tesis*

Palabras clave: *historia ambiental, análisis del paisaje, ganadería de lidia.*

Introducción.

Las repercusiones ambientales a causa de las actividades antropogénicas, principalmente la deforestación, cambio de uso de suelo para actividades productivas y fragmentación del paisaje son la causa de disminución, pérdida o inestabilidad en los recursos naturales, así como, productos y/o servicios que brindan los ecosistemas (1). Por ende es necesario realizar estudios con respecto a la caracterización de los sistemas de producción y los recursos naturales.

Razón por la cual, se consideró el Rancho “Jagüey de Monte Caldera”, el cual realiza una explotación pecuaria, que tiene como objetivo prioritario la reproducción de ganado apto para la lidia, ubicado la zona centro del estado de San Luis Potosí, en el municipio de Cerro de San Pedro.

En consiguiente, la caracterización, nos permitirá conocer limitantes, potencialidades y áreas de oportunidad para la mejora en la gestión y manejo del ganado de Lidia y los recursos naturales.

Metodología. Este proyecto se realizó en el Rancho “Jagüey de Caldera” en la localidad de Monte Caldera, en el municipio de Cerro de San Pedro, S.L.P.

La construcción de la historia ambiental se realizó mediante búsqueda bibliográfica y hemerográfica en tesis, artículos, documentos históricos, periódicos, entre otros. Con dicha información se realizará la descripción de los recursos naturales, las dinámicas sociales, aprovechamiento, actividades económicas y culturales de esta zona, del año de 1970 a marzo del 2020 en este sitio.

Se está realizando la clasificación de las imágenes satelitales, las cuales posteriormente se analizarán mediante el software de FRAGSTATS, para obtener las métricas del paisaje.

Para el fototrampeo, se colocaron 10 estaciones de fototrampeo en 5 sitios, desde diciembre del 2019 al mes de abril del 2020,

distribuidas en tres potreros del área estudio, se colocaron dos cámaras trampa por estación, de manera anversa sobre el paso de fauna con una distancia aproximada de 50 metros entre cámara, en cada estación se colocó cebó, con la finalidad de atraer a los individuos, al rango de detección de movimiento de las cámaras trampa.

El muestreo de vegetación consistió en transectos de 50 m de largo por 3 m de ancho para matorral y bosque de encino, con variación para pastizal, ya que se consideran cuadrantes de 1m² intercalados a cada 5 metros. Los datos obtenidos se analizaron mediante las siguientes métricas de diversidad: riqueza de especies con el índice de Margalef (D_α)(1), Índice de equitatividad de Pielow (E)(2) y el índice de Shannon (H')(3).

Resultados. No hay diferencias significativas entre las temporadas de muestreo y los sitios, para las métricas de riqueza e índice de Shannon-Wiener. Dos de los sitios de matorral y los tres de pastizal presentan una diversidad normal, mientras que, los tres sitios de bosque de encino y uno de matorral se registró una diversidad baja.

Se realizó el registro de 14 especies de fauna mediante las estaciones de fototrampeo, estas especies están agrupadas en 7 órdenes, 12 familias y 13 géneros.

Bibliografía. (1) Rosales, M. (2000). *Ganadería y deforestación*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación., Subdirección de Información Ganadera y de Análisis y Política del Sector (AGAL), de la Dirección de Producción y Sanidad Animal. Roma: FAO. Recuperado el 18 de Octubre de 2019, de <http://www.fao.org/3/a-a0262s.pdf>, (2) Zarco-Espinosa, V. M., Valdez-Hernández, J. I., Ángeles-Pérez, G. & Castillo-Acosta, O., 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*, 26(1), pp. 1-17. y (3,4) Aguirre Mendoza, Z., 2013. Guía de métodos para medir la biodiversidad. Loja: Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.



ANALYSIS OF CONNECTIVITY AMONG FOREST FRAGMENTS WITHIN SUGAR CANE CROPS IN CAMPOS DOS GOYTACAZES, BRAZIL

Melisa Hincapie Agudelo^{1,2}, Humberto Reyes Hernandez¹, Margareth Simoes³, Claudia Raedig²

¹Universidad Autónoma de San Luis Potosí, ²Technische Hochschule Köln, ³Embrapa Solos

*Environmental and Resources Management Master Program (ENREM)
Thesis proposal*

Key words: *connectivity, forest fragments, sugar cane*

1. Introduction

The study of connectivity enables the understanding of landscape patterns and their potential connections to fragmentation and habitat degradation processes (Hillman, Lundquist, & Thrush, 2018). The structure of patches and patch mosaics influences connections between populations and processes in different ways and at different spatial scales (Bostrom et al, 2011); these ecological interactions that occur within patches and among different types of patches are also critically important in supporting primary and secondary production, trophic transfer, biodiversity, and protection (Loreau et al., 2003). The approach that will be used in this work considers geometrical patterns analyses based on the calculation of structural landscape metrics (Pierik et al., 2016).

2. Justification & problem statement

Brazil is the one most biodiverse countries in the world and holds several vital biomes, including Cerrado, Atlantic Forest, Caatinga, Pantanal, Pampas, and most of the Amazon Rainforest (Mittermeier, Robles & Mittermeier C.G, 1997). The Atlantic Forest is one of the most critically endangered ecosystems in the world (Oliveira, 2014) and is recognized as a hotspot of global biodiversity due to its high degree of endemism (Lima, Souza, Siqueira, & Steege, 2020). On the other hand, Brazil is the first sugar cane producer in the world. Mainly, Campos dos Goytacazes, has the widest area dedicated to sugar cane crops in Rio de Janeiro (Garcia & Silva, 2009). Therefore, the purpose of this work is to identify

areas to enhance the connectivity of forest fragments suitable for protection in Campos dos Goytacazes, as a tool to support a possible implementation of landscape-related protection schemes to reduce biodiversity loss according to the interest of landowners and local authorities.

4. Methods

The methods consist on acquisition of input maps in data bases such as Mapbiomas Project (<https://mapbiomas.org/>) which provides raster images with classified land use and land cover in Brazil. With this maps, a connectivity analysis will be done through the least cost path method using a GIS software (Pullinger & Johnson, 2010). A connectivity map with these paths will be generated, around sugar cane plantations in Campos dos Goytacazes. The fieldwork will involve taking drone photos of a sample of land in the study area to assess fragment quality and perform interviews to landowners located near the paths found in the connectivity analysis about their opinion about conservation figures in their land to preserve ecological connectivity. To analyze the interviews, an AHP (Analytic Hierarchy Process) will be performed. Also the results will be discussed to explore the possibilities regarding conservation of connectivity routes in Campos dos Goytacazes by integrating information from interviews with landowners, with identified connectivity paths and forest fragment quality evaluated with aerophotos taken with the drone.



5. References

Lima, R. A. F., Souza, V. C., Siqueira, M. F., & Steege, H. (2020). Defining endemism levels for biodiversity conservation: tree species in the Atlantic Forest hotspot. *BioRxiv Preprint*, 31(0), 1–23. <https://doi.org/10.1101/2020.02.08.939900>

Boström, C., Pittman, S. J., Simenstad, C., and Kneib, R. T. (2011). Seascape ecology of coastal biogenic habitats: advances, gaps, and challenges. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 427, 191–217. doi: 10.3354/meps09051

Goosem, S. & Tucker, N.I.J. (2013). *Repairing the Rainforest* (second edition). Wet Tropics Management Authority and Biotropica Australia Pty. Ltd. Cairns. <http://www.wettropics.gov.au/repairing-the-rainforest.html>

Loreau, M., Mouquet, N., and Holt, R. D. (2003). Meta-ecosystems: a theoretical framework for a spatial ecosystem ecology. *Ecol. Lett.* 6, 673–679. doi: 10.1046/j.1461-0248.2003.00483.x

Hillman, J. R., Lundquist, C. J., & Thrush, S. F. (2018). The challenges associated with connectivity in ecosystem processes. *Frontiers in Marine Science*, 5(OCT), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00364>

Pullinger, M. G., & Johnson, C. J. (2010). Maintaining or restoring connectivity of modified landscapes: Evaluating the least-cost path model with multiple sources of ecological information. *Landscape Ecology*, 25(10), 1547–1560. <https://doi.org/10.1007/s10980-010-9526-6>

Garcia, R. F., & Silva, L. S. (2010). Avaliação do Corte Manual e Mecanizado de Cana-de-Açúcar em Campos dos Goytacazes, RJ. *Revista Engenharia Na Agricultura - REVENG*, 18(3), 234–240. <https://doi.org/10.13083/1414-3984.v18n03a06>

Oliveira, F (2014) A community-based approach for managing forest patches in the Atlantic Forest of Brazil – A Case Study of the Micro-Watershed Barracão dos Mendes, Rio de Janeiro State. Cologne University of Applied Sciences and Universidad Autonoma de San Luis Potosí, Cologne.

Mittermeier R.A., Robles G. P, Mittermeier C.G. (1997) Megadiversity. México City (México): CEMEX, 501p.



ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD HÍDRICA EN MÉXICO: EL CASO DE ZACATECAS

Claudia Zelmira Jiménez Aguilar, Carlos Contreras Servín, Gregorio Álvarez Fuentes y Felipe de Jesús Escalona Alcázar

Maestría en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: Seguridad Hídrica, gestión del agua, Índice Global de Seguridad Hídrica.

Introducción. La relación ambiental humano-agua no ha resultado la más sostenible. En busca de propuestas que ayuden a brindar soluciones a la problemática del agua se formula el concepto de Seguridad Hídrica (SH) en el año 2000, que a pesar de no contar con una definición única este hace referencia a la capacidad que tiene una población de preservar el acceso sostenible del recurso agua para su bienestar y desarrollo, al mismo tiempo que garantiza la protección del ambiente (1). A nivel internacional se reconocen dos marcos conceptuales para el análisis de la SH de un territorio: marcos rigurosos y marcos dinámicos, cada uno de estos con sus ventajas y desventajas de aplicación. En el caso de México, la percepción de SH no ha sido desarrollada por falta de sustentación en la legislación. Sin embargo, existen inicios de la implementación de esta terminología, tal como la adaptación de un marco conceptual de SH dinámico como Índice Global de Seguridad Hídrica (IGSH) a nivel nacional y estatal por parte de la SEMARNAT y el IMTA, el cual desarrolla los criterios de 1) disponibilidad, 2) acceso a servicios, 3) seguridad y calidad y 4) administración del recurso agua por medio de indicadores, los cuales aplicados a escala estatal el estado de Zacatecas obtuvo un valor de 0.69 IGSH en una escala del 0 al 1(2). Sin embargo, el IGSH continúa careciendo de otros enfoques como el social y el económico y el fortalecimiento del ambiental que permitan una representación más transversal de la realidad de la SH lo cual es necesario para que las problemáticas del agua estatales puedan ser evaluadas de mejor manera, plantear soluciones y, sobre todo, abrir paso a la SH como un elemento necesario en la legislación y políticas públicas de gestión del agua.

Objetivo. Analizar la situación actual de Seguridad Hídrica en Zacatecas de acuerdo con

el Índice Global de Seguridad Hídrica y su complementación con indicadores transversales.

Metodología. La bibliografía base para el desarrollo de esta investigación recae en los marcos conceptuales dinámicos de Srinivasan *et al.*(3) y IGSH de Gain *et al.*(4) y el desarrollo de este Índice a nivel nacional por SEMARNAT-IMTA(2). El perfil de la investigación recaerá en tres aspectos que son: 1) Descriptivo mediante el análisis de la situación de Seguridad Hídrica en el estado y sus municipios según la literatura y bases de datos disponibles del INEGI, SINA, CONEVAL, AQUASTAT, entre otros; 2) Correlacional porque se pretende relacionar a forma de complementación nuevas variables e indicadores no contemplados en el IGSH-Estatal desarrollado por SEMARNAT-IMTA mediante un software estadístico y, 3) Analítico al plantear un nuevo panorama de la realidad de Seguridad Hídrica en Zacatecas al llevar a cabo el análisis con nuevos enfoques integrados.

Bibliografía.

- (1). UN Water. (2013). *Water Security & the Global Water Agenda: A UN Water Analytical Brief*. UN Water. Disponible en: <https://collections.unu.edu/eserv/UNU:2651/Water-Security-and-the-Global-Water-Agenda.pdf>
- (2). SEMARNAT-IMTA. (2017). *Índices de Seguridad Hídrica (ISH)*. SEMARNAT-IMTA. Disponible en: <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/1831>
- (3). Srinivasan, V., Konar, M. y Sivapalan, M. (2017). A dynamic framework for water security. *Water Security*, 1, 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2017.03.001>.
- (4). Gain, A. K., Giupponi, C., y Wada, Y. (2016). Measuring global water security towards sustainable development goals. *Environmental Research Letters*, 11(12), 124015. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/12/124015>



TOURISM CARRYING CAPACITY ASSESSMENT FOR THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF THE PROTECTED AREA "MARINO BALLENA" NATIONAL PARK, COSTA RICA

López Sigüenza Luis Felipe, Vázquez Solís Valente, Nehren Udo, Barrantes Wendy

Maestría en Ciencias Ambientales doble titulación Enrem.

Propuesta de Tesis

Palabras clave: *Capacidad de carga turística CCT, gestión sostenible, parque nacional Marino Ballena.*

Introducción. El turismo además de generar ingresos económicos también es uno de los sectores con más alto consumo de recursos naturales, y cuando no está bien planificado, es causante de impactos negativos en la biodiversidad marina y terrestre, así como para las culturas locales y su patrimonio. (1)

La gestión sostenible de actividades turísticas en áreas naturales protegidas busca un balance entre conservar el patrimonio natural y cultural, brindar oportunidades de recreación, acceso e información a los visitantes y trabajar con la comunidad local de acogida positivamente. (2)

Debido a las estrategias de conservación y manejo sostenible de sus áreas naturales protegidas, Costa Rica está posicionado internacionalmente como destino turístico de naturaleza. Siendo el turismo la fuente principal de ingresos en la zona sur del País, y a su vez, el parque nacional Marino Ballena el más visitado de la región. (3) Marino Ballena a pesar de haber sido el primer parque nacional en Centroamérica en recibir esta declaratoria debido a sus recursos marinos, hasta el momento no cuenta con un número máximo de visitantes que el parque debería admitir por día, lo cual no asegura el manejo sostenible de la riqueza natural dentro del área.

Dado que la palabra sostenibilidad comienza a demostrar mayor importancia durante la década de los 80, la capacidad de carga turística toma un papel predominante como herramienta de planificación, ya que representa el número máximo de visitantes que un lugar geográfico o atractivo puede recibir sin que se genere una alteración inaceptable en el entorno físico y social, ni una reducción considerable en la calidad de la experiencia de los visitantes. (4)

Por lo tanto, el objetivo de la investigación será evaluar la capacidad de carga turística en los

espacios de uso público como instrumento para la gestión sostenible del parque nacional Marino Ballena.

Metodología. La metodología para aplicar será la propuesta por Miguel Cifuentes (1992), y la adaptación de Vázquez et al., (2013), según la cual la capacidad de carga turística se obtiene mediante el cálculo de la capacidad de carga física (utilización de GPS y ArcMap), capacidad de carga real (relación entre CC física con factores de corrección) y por consiguiente la efectiva (relación entre CC real con CC de manejo), a través del reconocimiento de la insuficiencia de personal capacitado, la falta de capacidad de manejo, información insuficiente y los equipos tecnológicos disponibles. (5) Además, se aplicarán encuestas aleatorias dentro del parque con el fin de identificar el perfil de los visitantes, incluyendo sus percepciones y preferencias. Como herramienta de manipulación de los datos levantados se utilizará SPSS.

Finalmente, se realizará una matriz FODA para obtener un diagnóstico detallado de la situación actual en la que se encuentra el área de estudio. Las oportunidades encontradas en dicha matriz, combinadas con la CCT efectiva permitirán el establecimiento de líneas de acción que fomenten la gestión eficiente de los recursos dentro del parque nacional.

Bibliografía.

1. CONANP, 2018. *Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México.*, s.l.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
2. ECEAT, 2012. *Practical, profitable, protected.* s.l.: Europarc Consulting.
3. Fallas, J. M., 2016. *Capacidad De Carga Turística (CCT) Para Los Senderos Más Transitados En El Entro Biológico Las Quebradas En Pérez Zeledón, San José, Costa Rica.*
4. Echamendi Lorente, P., 2001. La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación.
5. Vázquez, S. V., Palacio, A. G. & López, L., 2013. Capacidad de carga turística en el volcán Joya Honda, SLP, México una perspectiva física y perceptiva. *Revista De Análisis Turístico*, pp. 71-80.



MANEJO TRADICIONAL DE PLANTAS COMESTIBLES DE DOS COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA HUASTECA

Estefania Briones Dumas, Dra. Virginia Gabriela Cilia López, Dr. José Arturo De Nova Vázquez y Dr. Alejandro Casas Fernández

Programa Multidisciplinario De Posgrado En Ciencias Ambientales (Maestría)

Propuesta de Tesis

Palabras clave: Manejo tradicional, soberanía alimentaria

Introducción. En la Huasteca Potosina podemos observar diferentes sistemas agroecológicos que albergan un conjunto de plantas que son manejadas, intervenidas y/o transformadas con fines explícitos. El manejo en los agroecosistemas y el aprovechamiento de especies de plantas alimenticias locales es fruto del conocimiento tradicional que es conformando y transformado a lo largo de varias generaciones y promueve el acceso a alimentos. En la Huasteca se llevan a cabo prácticas de diferente complejidad para producir, colectar y preparar alimentos de manera tradicional y la presencia o ausencia de estas prácticas por problemáticas socioambientales impacta en la soberanía alimentaria, por lo que se espera que el manejo de plantas comestibles esta principalmente dirigido a asegurar el acceso a los recursos y se diversifica en los que son más apreciados y en los que la gente percibe mayor incertidumbre en su disponibilidad.

El presente estudio tiene como objetivo documentar la riqueza de especies de plantas alimenticias en dos comunidades indígenas de la Huasteca Potosina, así como sus formas de manejo y prácticas gastronómicas tradicionales para aportar información para su conservación y el aprovechamiento de recursos agroecológicos.

Metodología.

El presente estudio se llevará a cabo en dos comunidades indígenas de la Huasteca: Toco y que es teenek y Tancahuitz que es nahua. Como primera fase se llevará a cabo un inventario de recursos vegetales comestibles y colectas botánicas, se aplicarán entrevistas semiestructuradas para identificar las plantas con mayor importancia, las partes usadas, sitios y épocas de recolecta, manejo tradicional, y los platillos elaborados con plantas locales. Se identificarán las festividades con mayor número de especies vegetales utilizadas en el menú y se documentará la preparación de estos platillos. Con esta información se aplicará un índice de

importancia alimentaria⁽¹⁾ que implica la aplicación de un subíndice de valor cultural y subíndice de valor de cultivo, también se identificarán informantes clave que hayan expresado tener un solar o milpa, así como los que externen saber colectar, producir, vender y preparar especies locales. Posteriormente, se procederá a la segunda fase, donde se realizarán entrevistas específicas a informantes clave para poder calcular diversos índices de las plantas alimenticias locales más relevantes: a) índice ecológico⁽²⁾, b) índice de intensidad de manejo⁽³⁾, c) índice de valor económico⁽³⁾ y d) índice de importancia cultural⁽⁴⁾.

Para analizar los factores más relevantes que impulsan las decisiones de manejo, así como las relaciones entre las prácticas y variables de las especies alimenticias locales, se realizarán análisis de correspondencia canónica y regresiones con las variables de los índices mencionados, que junto con la información de platillos con especies locales, se podrá demostrar que las especies más manejadas son aquellas que se perciben menos abundantes y vulnerables, así como las más importantes en cuanto a valor gastronómico, cultural y económico.

Bibliografía.

1. Pío-León, JF, Delgado-Vargas, F., León de la Luz, J. y Ortega-Rubio, A. 2017. Prioritizing Wild Edible Plants for Potential new crops based on deciduous forest traditional knowledge by a Rancher community. *Botanical Sciences*. 95 (2), pp-47-52.
2. Rangel-Landa, S., Casas, A., García-Frapoli, E., Lira, R. 2017. Sociocultural and ecological factors influencing management of edible and non-edible plants: The case of Ixcatlán, Mexico, *J Ethnobiol Ethnomed*, pp. 13-59
3. Blancas, J., Casas, A., Pérez-Salicrup, D., Caballero, J. y Vega, E. 2013. Ecological and socio- cultural factors influencing plant management in Nahuatl communities of the Tehuacan Valley, Mexico. *J Ethnobiol Ethnomed*. (9), pp. 9-39.
4. González-Insuasti, MS, Martorell C y Caballero J. 2008. Factors that influence the intensity of non-agricultural management of plant resources. *Agroforest Syst*. (74), pp.1-15.



SEGURIDAD ALIMENTARIA EN UNA COMUNIDAD RARÁMURI DE LA SIERRA DE CHIHUAHUA, MÉXICO

Alma Gwendolyne Martínez Armendáriz

Dr. Gregorio Álvarez Fuentes

Dr. Juan Carlos García López

Dr. Álvaro Gerardo Aponte Palacio

Maestría en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: seguridad alimentaria, comunidad rarámuri, factores.

Introducción. Las condiciones de malnutrición y mortalidad infantil en el mundo son preocupantes [1]. Las carencias sociales en las comunidades indígenas muestran el panorama de vulnerabilidad en el que se encuentran y el desafío para lograr la seguridad alimentaria [2]. El análisis de la seguridad alimentaria desde todas sus dimensiones permitirá una mayor comprensión e identificación de los factores que limitan el acceso a alimentos suficientes y sanos. Es relevante entender la organización social y productiva de la comunidad rarámuri Mesa de la Palma. El conocimiento de su sistema de alimentación y producción, las estrategias utilizadas para afrontar la escasez de alimentos y las prácticas alimenticias culturalmente aceptadas por la comunidad generarán una base de conocimiento, que ayude a promover políticas y estrategias de mejora en las comunidades indígenas.

Objetivo: Describir el sistema alimentario de la comunidad e identificar los factores que inciden sobre la seguridad alimentaria en los hogares. Conocer la percepción de la comunidad acerca de la disponibilidad y acceso a alimentos en sus hogares.

Metodología. Se llevará a cabo un muestreo no probabilístico en la comunidad rarámuri Mesa de la Palma, con una población de 600 habitantes. El análisis está enfocado en indicadores de acceso y disponibilidad (cantidad y frecuencia de consumo), diversidad dietética, estrategias para enfrentar la escasez de alimentos y periodos de

escasez de alimentos [3, 4, 5]. En la dimensión utilización, los factores relevantes serán la forma de preparación de alimentos y las condiciones de saneamiento. Además, las entrevistas de exploración permitirán identificar percepciones de la comunidad. Se obtendrán estadísticos descriptivos, tablas de contingencia y se realizará un análisis multivariable.

Bibliografía.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO., 2017. Versión resumida. El Futuro de La Agricultura y La Alimentación. Tendencias y desafíos.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2018) Pobreza en México. CONEVAL.

<https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobrezalncio.aspx>

Bilinsky, P., & Swindale, A. (2006). Puntaje de Diversidad Dietética en el Hogar (HDDS) para la Medición del Acceso a los Alimentos en el Hogar : Guía de Indicadores.

Maxwell, D. (2008). The Coping Strategies Inqix Guideline A tool for measurement of household food security and the impact of aid programes in humanitarian emergency; Field Method Manual. Educational and Psychological Measurement, 1(3), 1–47. <https://doi.org/10.1177/0013164412465875>

Swindale, A., & Bilinsky, P., 2010. Meses de aprovisionamiento adecuado de alimentos en el hogar (MAHFP) para la medición del acceso a los alimentos en el hogar: Guía de indicadores, 4, Retrieved from www.fantaproject.org.



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS DE IMPRESIÓN MOLECULAR COMO ADSORBENTES ALTAMENTE SELECTIVOS PARA CONTAMINANTES EMERGENTES. FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS

Jessica Guadalupe Meléndez Marmolejo; Rogelio Flores Ramírez; Nahum Andrés Medellín Castillo; Raúl Ocampo Pérez

Maestría en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: AINEs, MIP, adsorción

Introducción. Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) son fármacos considerados como contaminantes emergentes, usados para tratar el dolor y la inflamación en seres humanos (1). Los AINEs al ser metabolizados incompletamente llegan a las aguas residuales a través de las heces fecales y orina, añadiendo la contaminación causada por su mala disposición final, efluentes hospitalarios y algunas industrias, llegando a las plantas de tratamiento de aguas residuales (2), en donde no son tratados adecuadamente por la falta de monitoreo y su normatividad, además de que se encuentran en concentraciones trazas y ultra trazas lo que dificulta su monitorización (3). Recientemente se han investigado nuevos métodos de determinación de este tipo de contaminantes que sean simples, rápidos, selectivos y baratos. Ejemplo de estos métodos son los Polímeros de Impresión Molecular (MIP), los cuales son materiales sintéticos de reconocimiento específico y selectivo para una molécula o ión, realizando un mecanismo de adsorción. Los MIP se preparan por copolimerización de un agente entrecruzante con el complejo formado a partir de una plantilla (analito de interés) y un monómero funcional en un disolvente orgánico. Posteriormente, la plantilla se elimina de la matriz polimérica para proporcionar los sitios de reconocimiento específicos (4).

El objetivo del presente trabajo es sintetizar y caracterizar polímeros de impresión molecular para la extracción selectiva de AINEs en agua fortificada y agua residual.

Metodología. Se probarán 3 métodos de polimerización (emulsión, en masa y coprecipitación) para sintetizar cada MIP (usando IBP, NPX y DCF como plantillas) y NIP (polímero no impreso). Después se hará un triturado y

tamizado de los polímeros obtenidos para realizar la remoción de la plantilla mediante sonicación. Se evaluará la morfología de los MIP/NIP mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y el área superficial y porosidad se determinará por análisis de sorción de gas nitrógeno (BET). La cuantificación y determinación de IBP, NPX y DCF se realizará por medio de un equipo de Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución acoplado a un detector de arreglo de diodos (HPLC-DAD). La caracterización funcional se realizará median un estudio de espectrometría infrarroja (FTIR), ensayos de retención, cinéticas e isothermas de Adsorción. Finalmente se hará un estudio piloto utilizando los MIP para la determinación de los AINEs en estudio en plantas de tratamiento de agua residual de San Luis Potosí.

Bibliografía.

- (1) EPA. (2009). "Occurrence of Contaminants of Emerging Concern in Wastewater From Nine Publicly Owned Treatment Works August 2009". *EPA office of water*, pp. 1–85.
- (2) Deblonde, T., Cossu-Leguille, C. & Hartemann, P. (2011). "Emerging pollutants in wastewater: A review of the literature". *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 214(6), pp. 442–448.
- (3) Díaz de León, L., Rodríguez, M., Ocampo, R., Gutiérrez, J. M., Díaz-Barriga, F., Batres, L. & Flores, R. (2018). Synthesis and Evaluation of a Molecularly Imprinted Polymer for the Determination of Metronidazole in Water Samples. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 100(3), pp. 395–401.
- (4) Meléndez, J.G., García, Y., Galván, V., Díaz de León, L., Vargas, K., Mejía, J. & Ramírez, R. (2020). "Contaminantes emergentes. Problemática ambiental asociada al uso de antibióticos. Nuevas técnicas de detección, remediación y perspectivas de legislación en América Latina". *Revista de Salud Ambiental*. 20(1), pp. 1–9.



HYDROLOGICAL REGIMES UNDER NATURAL AND ANTHROPOGENIC DISTURBANCES IN THE PARAMOS OF THE PAUTE REGION, ECUADOR

Ing. Daniel Murillo Jaramillo, Dr. Carlos A. Muñoz, Dra. Alexandra Nauditt y Dr. Rolando Célleri
Maestría en ciencias ambientales
Propuesta de tesis

Palabras clave: *Páramos andinos, cambio de uso del suelo, régimen hidrológico.*

Introducción: Los disturbios, atribuibles a la influencia humana en su origen o frecuencia, afectan la composición, estructura y dinámica del ecosistema a través de sus efectos directos en los organismos, suelo e hidrología (1). Las sequías son estados del tiempo en los cuales la precipitación o los caudales están por debajo del promedio histórico, y pueden dejar de responder a las demandas de la sociedad y los ecosistemas (2). El páramo andino, un ecosistema húmedo tropical, dominado por vegetación herbácea y arbustiva, y ubicado en las regiones más altas de las cordilleras andinas (3), no es ajeno a la dinámica antropogénica y también ha sido afectado por los disturbios. Además de ser un ecosistema endémico de Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, provee una serie de servicios ecosistémicos principalmente asociados al recurso hídrico, como el abastecimiento de agua y generación de energía hidroeléctrica (3), aunque también es importante para la captura de carbono, entre otros. Los páramos han sido modificados por el reemplazo de la vegetación original para abrir zonas de pastoreo, cultivos agrícolas y forestales (5), y, aunado a los eventos de sequía en la cuenca, es necesario responder al problema: ¿qué efectos generan la sequía y el cambio de cobertura vegetal de los páramos andinos sobre los caudales base? Se ha delimitado como zona de estudio la cuenca del río Paute al sur de Ecuador. Es una cuenca en donde se puede ver claramente la influencia del páramo y sus servicios ecosistémicos hídricos, pues cerca del 40% está cubierta por páramos, alrededor del 50% de la generación hidroeléctrica del país se hace con el agua que drena la cuenca, y, abastece de agua a mucha población. De acuerdo con lo anteriormente descrito, el objetivo general consiste en analizar los efectos de la sequía y la cobertura de páramo sobre los caudales base en la cuenca del río Paute, en Ecuador. Los objetivos específicos son determinar la influencia de la cobertura en la recuperación del caudal base, caracterizar

sequías en la cuenca y estimar el tiempo y cantidad de lluvia necesarios para la recuperación del caudal base.

Metodología. La investigación es longitudinal porque analizará los cambios y las relaciones cobertura-sequía-caudal a través del tiempo. Para cumplir los objetivos propuestos, primero se cuantificarán los cambios de cobertura mediante el análisis de imágenes satelitales Landsat. Luego, se caracterizarán las sequías mediante el índice normalizado de precipitación (SPI) y el índice de sequía de caudales fluviales (SDI), a partir de datos de precipitación y caudal, respectivamente. Finalmente, mediante análisis de series de tiempo, se determinará cómo se recupera caudal base de la cuenca, en términos de tiempo y cantidad de lluvia, luego de eventos de sequía y bajo distintos escenarios de cobertura. Al lograr los objetivos la investigación ayudará a entender mejor la hidrología de montaña tropical, poco estudiada; apoyará a los ordenadores del territorio y del recurso hídrico, y es de interés para los generadores de energía y quienes se abastecen del agua del páramo.

Bibliografía.

- (1) González, M., Amoroso, M., Lara, A., Veblen, T., Donoso, C., Kitzberger, T., ...Promis, Á. (2014). Ecología de disturbios y su influencia en los bosques templados de Chile y Argentina. Chile: Ediciones Universidad Austral de Chile (UACH).
- (2) OMM-AMA. (2016). Manual de indicadores e índices de sequía. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial y Asociación Mundial para el Agua
- (3) Hofstede, R. y otros, 2014. Los páramos andinos, ¿qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático sobre el ecosistema de páramo. Quito: UICN.
- (4) Sarmiento Pinzón, C. E., Cadena Vargas, C. E., Sarmiento Giraldo, M. V., & Zapata Jiménez, J. A. (2013). Aportes a la conservación estratégica de los páramos en Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- (5) Buytaert, W., De Bièvre, B., Célleri, R., Cisneros, F., Wyseure, G., & Deckers, S. (2007). Comment on "Human impacts on headwater fluvial systems in the northern and central Andes". Elsevier, 239-242.

DESARROLLO DE UN MODELO DE SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS), PARA EL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO EN EL VALLE DE SAN LUIS POTOSÍ.

NANCY LORENA PEREZ RAMOS, CARLOS CONTRERAS SERVÍN, HÉCTOR MARTIN DURÁN GARCÍA, RODOLFO CISNEROS ALMAZÁN

Doctorado en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: *Sustentabilidad, SUDS, Urbanización.*

Introducción. El agua representa un desafío en la sustentabilidad de una ciudad, desde su fundación, se busca la disponibilidad de los recursos hídricos para la población; sin embargo, pocas o nulas veces se toma en cuenta la relación que tendrá el crecimiento de la ciudad respecto, no solo de la disponibilidad del agua, sino también de la distribución y comportamiento que presenta ésta en un entorno cambiante. Esto ocasiona muchas veces situaciones no esperadas como son las inundaciones urbanas¹. En el valle de San Luis Potosí se observan inundaciones cada vez más frecuentes debido principalmente a la impermeabilización del suelo, los flujos de agua que anteriormente se infiltraban al subsuelo, ahora se dirigen hacia las zonas más bajas provocando desastres y contaminación.

La problemática de las inundaciones en el valle de San Luis Potosí se debe principalmente a las precipitaciones pluviales con altas intensidades y poca duración, tiempos cortos de concentración de escurrimientos generados por las sierras San Miguelito y Álvarez, falta de infraestructura para captación y/o desvío de las aguas pluviales, crecimiento poco controlado de la zona urbana y rezago en la implementación de infraestructura anteriormente planteada para frenar o controlar las inundaciones². Los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) contribuyen al desarrollo sostenible, reducen la escorrentía superficial, obteniendo máximos beneficios del agua de lluvia y también mejoran la calidad del agua. Algunos ejemplos son: superficies permeables, pozos y zanjas de infiltración, depósitos de infiltración, cunetas verdes, franjas filtrantes, depósitos de detención, estanques de retención, humedales y captación de agua de lluvia. Se requiere una adaptación a las necesidades propias del lugar ya sea para infiltrar, transportar, almacenar, o reutilizar el agua, normalmente se utilizan una combinación de estos procesos para un mejor aprovechamiento.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un modelo de sistemas urbanos de drenaje

sostenible (SUDS) aplicable al valle de San Luis Potosí para mejorar la gestión del agua pluvial, con el fin de verificar su potencial para ser considerada su implementación.

Metodología. Primero se realizara el reconocimiento del área de estudio (territorio, cuencas y subcuencas) mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIGS). Posteriormente se realizará la identificación de sitios factibles, escenarios de lluvia y cuantificación de la escorrentía.

Como siguiente paso se realizara la planificación y diseño de SUDS, teniendo en cuenta que las propuestas iniciales consideran la integración de aguas superficiales con el manejo de calles, cantidad de agua, calidad del agua, biodiversidad y servicios.

Se cuantificarán los efectos de incorporación de los SUDS mediante un análisis hidrológico-hidráulico-económico en la cuenca urbana del valle de San Luis Potosí, finalmente optimizar el tren de tratamiento propuesto, o bien realizar las modificaciones al modelo que correspondan.

Conclusiones. La urbanización es un fenómeno que no se puede detener, en la actualidad más de la mitad de la población vive en la ciudad y esta va en aumento, esto significa que las áreas urbanas se van expandiendo más y más hacia las periferias, sin que exista una planeación general. El agua pluvial debería ser manejada para maximizar los beneficios con diseños flexibles y adaptables para hacer frente a futuros cambios. En el valle de San Luis Potosí es necesario realizar estudios sobre el impacto de la aplicación de SUDS para realizar una transición hacia una gestión del agua urbana más sostenible.

Bibliografía. Candia Monsiváis, M. A., (2015) *Análisis de riesgo por inundación en la zona metropolitana de San Luis Potosí*. Tesis maestría. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

H. Ayuntamiento de San Luis Potosí, (2018) Actualización del Atlas de Riesgo para el Municipio de San Luis Potosí y su zona conurbada. Disponible en: <http://sanluis.gob.mx/atlas.pdf>.



EVALUACIÓN INTEGRAL, MEDIANTE LÓGICA DIFUSA Y MODELACIÓN, DE LA SUBCUENCA SANTA CRUZ DE AQUISMÓN, SLP, MÉXICO.

Samuel Rodríguez Flores, Carlos Alfonso Muñoz Robles, Patricio Julio Miranda, José Antonio Quevedo Tiznado

Doctorado en Ciencias

Propuesta de Tesis

Palabras clave: *Salud de cuenca, SWAT, Manejo integrado de cuenca.*

Introducción. La evaluación integrada parte de la idea de cuantificar los fallos en el manejo, la probabilidad de recuperación y las consecuencias de los diversos fenómenos que se presentan en una cuenca, de tal manera que se puedan desarrollar políticas de manejo, protección y restauración [1]. Para complementar este enfoque la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) introdujo el término de salud de cuenca, en el cual solo una cuenca "saludable" o que funciona correctamente tiene un adecuado nivel de resistencia o resiliencia ante disturbios naturales o antropogénicos, y en este sentido, una cuenca saludable es aquella que tiene una administración de recursos adecuada [2].

Objetivo. Desarrollar un índice de salud de cuenca que integre la condición hidrológica, ecológica y los cambios de clima y de paisaje por medio de lógica difusa, con el fin de optimizar el manejo integrado.

Metodología. En la región prioritaria conocida como Confluencia de las Huastecas, la CONABIO [3] identificó algunos problemas que afectan esta zona, entre los cuales destacan la sobreexplotación de acuíferos, deforestación, reforestación con especies exóticas y manejos inadecuados. La subcuenca Santa Cruz de Aquismón, SLP, México, requiere de un esquema de salud de cuenca para su conservación y manejo integral que ayude en un futuro a conservar la biodiversidad de la cuenca, así como para evitar la erosión hídrica. El estudio consta de cuatro componentes: el primero analizará la condición hidrológica por medio del modelo SWAT, ya que facilita la visualización y la priorización de áreas para restauración. El segundo evaluará la condición ecológica a partir del caudal ecológico, debido a que la modificación de esta variable resulta en

alteraciones en la geomorfología y en el funcionamiento de los ecosistemas [4]. El tercero exanimará los cambios climáticos y de paisaje por medio de mapas obtenidos del Centro de Ciencias de la Atmosfera (UNAM) y elaborados a partir de imágenes satelitales históricas Landsat, de estos últimos se obtendrán índices de fragmentación y conectividad, entre otros. El cuarto componente integrará los índices obtenidos por medio de lógica difusa, para posteriormente detectar zonas en riesgo o prioritarias [5].

Bibliografía.

- [1] Ahn, S. R. and Kim, S. J. (2016) 'Assessment of watershed health, vulnerability and resilience for determining protection and restoration Priorities', *Environmental Modelling and Software*. doi: 10.1016/j.envsoft.2017.03.014.
- [2] Hazbavi, Z. *et al.* (2018) 'Health comparative comprehensive assessment of watersheds with different climates', *Ecological Indicators*. Elsevier, 93(May), pp. 781–790. doi: 10.1016/j.ecolind.2018.05.078.
- [3] CONABIO, C. N. para el C. y U. de la B. (2003). Aguas continentales y diversidad biológica de México: Un recuento actual recursos hidrológicos. *Biodiversitas*, O, 1–15.
- [4] Díez Hernández, J. & Burbano, L. (2006) 'Técnicas avanzadas para la evaluación de caudales ecológicos en el ordenamiento sostenible de cuencas hidrográficas', *Revista Ingeniería e Investigación*, 26(1)(1), pp. 58–68.
- [5] Ki, S. J. and Ray, C. (2014) 'Using fuzzy logic analysis for siting decisions of infiltration trenches for highway runoff control', *Science of the Total Environment*. Elsevier B.V., 493, pp. 44–53. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.05.121.



LEPIDÓPTEROS DIURNOS COMO BIOINDICADORES EN SITIOS CON CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES CONTRASTANTES EN EL VALLE DE SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

Viridiana Guadalupe Rodríguez Lucio, Juan Antonio Reyes Agüero, Jéssica Grétel Loza León, Guillermo Espinosa Reyes

Maestría en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: *bioindicadores, características ambientales, lepidópteros.*

Introducción. Los lepidópteros representan el segundo orden con mayor riqueza entre los insectos. En el nivel nacional se encuentran determinadas un total de 1683 especies de lepidópteros diurnos, para el estado de San Luis Potosí están registradas 738 especies, de las cuales 139 se registran para el valle de San Luis Potosí (1).

Los lepidópteros diurnos o mariposas pueden ser utilizados como bioindicadores de la salud de los ecosistemas. En ecología un bioindicador se define como un organismo, especie o comunidad característica de un hábitat en particular o de la calidad o condición de un hábitat determinado (2). Generalmente las mariposas son un grupo ideal de estudio como bioindicadores por las siguientes características: son sensibles a cambios de temperatura y humedad, son abundantes e importantes en casi todos los ecosistemas y su biología y taxonomía están documentadas (3). Por lo anterior, para este estudio se espera que la diversidad de lepidópteros cambie en respuesta a las características ambientales de los sitios de muestreo.

Objetivo. Identificar mariposas indicadoras de las características ambientales en tres sitios del valle de San Luis Potosí.

Metodología. Se recolectarán y determinarán mariposas en tres sitios del valle, la eficiencia del muestreo se comprobará con una curva de acumulación. Posteriormente se obtendrán valores de diversidad alfa (α) y beta (β) espacial con el Índice de Shannon-Wiener. Se hará una comparación entre la diversidad y las estaciones funcionales del año para comprobar la similitud de la influencia de la precipitación y temperatura en la diversidad (4).

Se determinarán las características ambientales de cada sitio con el Índice de Disturbio Martirell

Peters (5), las especies indicadoras serán definidas con un Análisis Canónico de Coordenadas Principales y finalmente la relación entre las especies indicadoras y las características ambientales se definirá con un Análisis Canónico de Correspondencia.

Bibliografía.

- (1) Glassberg, J. 2017. Butterflies of Mexico and Central America. Princeton University. New Jersey. ISBN 978-0-691-17648-2.
- (2) Lincoln, R. J., G. A. Boxshall, P. F. Clark. 2009. Diccionario de ecología, evolución y taxonomía. Fondo de Cultura Económica. México. 670 p.
- (3) Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina, A.M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.
- (4) Aguirre R., J. R., H. Charcas S., J. L. Flores F. 2001. El maguey mezcalero potosino. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología. San Luis Potosí, SLP. México. 78 p.
- (5) Martorell, C., E. M. Peters. 2008. Disturbance-Response Analysis: a Method for rapid assessment of the threat to species in disturbed areas. Biological Conservation 23 (2): 377-387.

EVALUACIÓN DE DAÑOS PRODUCIDOS EN LOS CULTIVOS DE MAÍZ, POR FENÓMENOS METEOROLÓGICO-CLIMÁTICOS, UTILIZANDO TÉCNICAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO.

Andrés Luis Rodríguez Jacinto, Jackson Roehrig, José Antonio Ávalos Lozano, Víctor Orlando Magaña Rueda

Maestría en Ciencias Ambientales. Propuesta de Tesis

Tesis vinculada al proyecto SISMOR MAPFRE-UASLP, gestionado por el Laboratorio de Variabilidad Climática (VariClim) de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UASLP.

Conceptos clave: *Daño a cosechas de maíz, eventos meteorológicos extremos, aprendizaje automático.*

Introducción. El maíz (*Zea mays* L.), es considerado como uno de los alimentos más importantes a nivel mundial gracias a su considerable aporte nutricional y a su adaptabilidad. En México además de su importancia alimentaria, se suma su importancia económica (séptimo productor a nivel mundial) y cultural, al grado que los indígenas lo consideraron “la materia de su propia carne”. [1] El cambio climático ha traído nuevas condiciones ambientales que generan incertidumbre en su producción: mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos, modificaciones en ciclos hidrológicos, por mencionar algunos. La inquietud es tal que en un informe presentado ante la ONU [2], el gobierno mexicano participó: “El sector agrícola en México es uno de los más amenazados por el cambio climático, lo que podría impactar en la seguridad alimentaria. Se prevé una disminución de la productividad del maíz para el decenio 2050-2059, lo que se suma al problema de pérdida en la fertilidad de suelos.” Aunque no se presentan los fundamentos para realizar esta aseveración, la incertidumbre manifestada es preocupante. El mismo avance tecnológico que impacta nuestras vidas y nuestro medio ambiente, nos provee de nuevas herramientas para comprender nuestro entorno. La ciencia de datos es el arte de procesar los datos para predecir nuestro comportamiento futuro, descubrir patrones y extraer significado de vastos recursos de datos sin explotar [3]. Dentro de esta nueva ciencia, el aprendizaje automático (AA) hace uso de sistemas de cómputo para generalizar comportamientos y reconocer patrones por lo que promete ser una herramienta muy valiosa para la caracterización de fenómenos.

El objetivo del presente trabajo es evaluar los impactos producidos por la variabilidad climática en la producción y al rendimiento de los cultivos de maíz en México, identificando los fenómenos

propios de la dinámica del sistema climático que los provocan, a fin de caracterizarlos, utilizando índices e indicadores adecuados, con el uso de técnicas de aprendizaje automático.

Metodología. La investigación propuesta hará uso del método cuantitativo no experimental a fin de determinar por medio de análisis de bases de datos provenientes de reportes de daños a cosechas y apoyado por Sistemas de Información Geográfica (SIG) las condiciones climático-meteorológicas detrás de los mencionados daños a las cosechas de maíz. Con la utilización de técnicas de aprendizaje automático se pretende analizar un banco complejo de datos proporcionado por la industria de seguros agropecuarios del 2000 al 2020 para relacionar siniestros agrícolas en sistemas de producción de maíz, con eventos meteorológicos y climáticos concretos, en importantes zonas productoras del grano en México. Para tal efecto se cruzará una base de datos de miles de registros de siniestros en cada zona, producto de inspecciones de campo realizadas previamente por expertos agrónomos, en los que se consignan causas y fechas de las pérdidas; con series de tiempo procedentes de bancos de información climático-meteorológica y la derivada de plataformas e imágenes satelitales, haciendo uso de diferentes índices basados en herramientas de teledetección. Identificadas las variables meteorológico-climáticas trascendentes y sus condiciones multivariadas exploraremos la posibilidad de construir un sistema de monitorización, alerta temprana y pronóstico.

Bibliografía.

[1] Solís, F., 1998. La cultura del maíz, La cocina mexicana a través de los siglos. Clío.

[2] SEMARNAT- INECC, 2018. Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

[3] Pierson, L., Porway, J., 2015. Data science for dummies, For Dummies, a Wiley Brand, Hoboken, New Jersey.



BRECHAS Y OPORTUNIDADES EN MÉXICO, CHILE Y COLOMBIA, EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS PANELES SOLARES AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL.
Ximena Samaniego Figueroa; Prof. Dr. Johannes Hamhaber; Dr. Alfredo Ávila Galarza;
Dr. Israel Rodríguez Torres
Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales
Propuesta de Tesis

Palabras clave: Paneles solares, Economía Circular, Brechas, Oportunidades.

Introducción. Actualmente una de las tecnologías renovables más económicas y accesibles a nivel mundial es la energía solar. De acuerdo con IRENA (Agencia Internacional de Energías Renovables), la capacidad instalada de energía fotovoltaica en el mundo se ha incrementado de manera significativa. Para finales de 2019 se reportó un total global de 627 gigavatios (GW) (1). En Latinoamérica se reporta una capacidad instalada total de 6,4 GW, siendo Chile quien ocupa el primer lugar con 2,6 GW seguido de Brasil con 2,4 GW (2). México por su parte lidera la región de Centro América con 4,4 GW. Otros países como Colombia, aunque su capacidad instalada al 2019 no es mayor a 1 GW, diferentes medidas a nivel económico y político prevén facilitar el crecimiento de este mercado a corto plazo.

El aumento de este mercado lleva consigo la problemática de la disposición final de los paneles solares que han llegado al final de su vida útil. Los paneles solares tienen una vida útil promedio entre 20 y 25 años (3), lo que implica la necesidad en el mediano plazo de tener la infraestructura técnica y normativa lista para asegurar una buena gestión (4).

Países europeos como Alemania, España y el Reino Unido, a través de diferentes herramientas económicas y políticas, han realizado una gestión integral de los paneles solares al final de su vida útil (5). Otros países como Chile, México y Colombia, si bien han avanzado en la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), no han establecido mayores avances para la gestión integral de los paneles solares como residuos. Por lo tanto, con esta investigación se busca analizar la gestión integral de los paneles solares al final de su vida útil en México, Chile y Colombia, a través de un análisis comparativo que permita identificar las brechas y las oportunidades que tienen estos países para avanzar hacia la gestión integral de los paneles

solares, en el marco de las estrategias de la economía circular.

Metodología.

El diseño metodológico se dividirá en 4 etapas. La primera consistirá en una revisión bibliográfica para identificar el estado del arte de la gestión integral de los paneles solares y una documentación de experiencias exitosas de reciclaje de paneles solares. En la segunda etapa se hará un diagnóstico de la gestión de los paneles solares en México, Chile y Colombia, a través de revisión bibliográfica y entrevistas semiestructuradas a diferentes actores involucradas en la gestión de RAEE. En la tercera etapa se evaluará el nivel de avance en la gestión integral de los paneles solares en los tres países objeto de estudio mediante una metodología para análisis comparativos denominada "Análisis PESTAL" que incluye factores de análisis Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ambientales, Legales. Finalmente, se determinarán las brechas y las oportunidades de cada país objeto de estudio y se propondrán líneas de acción para cada país de acuerdo con las oportunidades identificadas.

Bibliografía.

- (1) IRENA. (2019). Renewable Energy Statistics 2019. In *International Renewable Energy Agency* (Vol. 1). Retrieved from www.irena.org/Publications
- (2) International Renewable Energy Agency (IRENA). (2020). *Renewable capacity statistics 2020*.
- (3) Chowdhury, M. S., Rahman, K. S., Chowdhury, T., Nuthammachot, N., Techato, K., Akhtaruzzaman, M., ... Amin, N. (2020). An overview of solar photovoltaic panels' end-of-life material recycling. *Energy Strategy Reviews*, 27, 100431. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100431>
- (4) Moreno, C. E. (2016). Estudio Sobre Las Posibilidades De Valorización De Residuos De Paneles Fotovoltaicos. *Universidad de La Laguna*.
- (5) Xu, Y., Li, J., Tan, Q., Peters, A. L., & Yang, C. (2018). Global status of recycling waste solar panels: A review. *Waste Management*, 75, 450–458.



BIORREACTORES COMO ALTERNATIVA DE REMEDIACIÓN DE HIDROCARBUROS EN RÍOS Y LAGUNAS DE LA HUASTECA POTOSINA: INCIDENCIA SOBRE LA SALUD

Elber José Sandoval Herazo, Guillermo Espinosa Reyes, Manuel Alejandro Lizardi Jiménez,
Israel Rodríguez Torres.

Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales
Doctorado en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: hidrocarburos, cuerpos de agua, Huasteca Potosina.

Introducción. Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados principalmente por hidrógeno y carbono, que pueden producirse principalmente a través de fuentes pirogénicas (combustión incompleta de materia orgánica) y petrogénicas (derivadas del petróleo) (Tormoehlen y col., 2014). Asimismo, los hidrocarburos son contaminantes ubicuos de todo tipo de ecosistemas y afectan principalmente a los ecosistemas acuáticos (Marzooghi y Di Toro, 2017). Particularmente, en el estado de San Luis Potosí se han reportado concentraciones de hidrocarburos alifáticos de hasta 3971.21 mg L⁻¹ en el río Tampaón (Sandoval-Herazo y col., 2020). Ubicado en la Huasteca Potosina, sin embargo, no se han propuesto alternativas de remediación y/o mitigación de hidrocarburos para esta zona.

Los biorreactores *airlift* con consorcios hidrocarbonoclastas, poseen ventajas sobre otros biorreactores tales como los de columna de burbujas y de tanque agitado, tales como menor daño celular, mayor tasa de aireación y mejor transferencia de masa (Lizardi-Jiménez y col., 2015).

El objetivo del presente trabajo es evaluar la contaminación por hidrocarburos en cuerpos de agua naturales en la Huasteca Potosina, la toxicidad asociada, y proponer un biorreactor como alternativa de remediación en función de las características del cuerpo de agua estudiado.

Metodología. En la etapa inicial se realizarán muestreo de cuerpos de agua con base a la norma mexicana NOM-014-SSA1-1993. Luego, con los resultados se realizarán pruebas de toxicidad empleando a la especie *Daphnia*

magna, de acuerdo con la norma mexicana NMX-AA-087-SCFI-2010. A partir de los resultados de los muestreos se seleccionarán fuentes de carbono para los biorreactores *airlift* con un consorcio hidrocarbonoclasta evaluado previamente, aislado de la rizosfera de la planta *Cyperus laxus* (Sandoval-Herazo y col., 2020), con el fin de evaluar la degradación de las mezclas de hidrocarburos encontradas.

Bibliografía.

Lizardi-Jiménez, M. A. et al. (2015) 'Airlift bioreactors for hydrocarbon water pollution remediation in a tourism development pole', *Desalination and Water Treatment*, 54(1), pp. 44–49. doi: 10.1080/19443994.2013.876670.

Marzooghi, S. and Di Toro, D. M. (2017) 'A critical review of polycyclic aromatic hydrocarbon phototoxicity models', *Environmental Toxicology and Chemistry*, 36(5), pp. 1138–1148. doi: 10.1002/etc.3722.

Sandoval-Herazo, E. J., Espinosa-Reyes, G., et al. (2020) 'Bioreactors for remediation of hydrocarbons in rivers and lagoons of San Luis Potosí', *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 19(1), pp. 71–80. doi: <https://doi.org/10.24275/rmiq/Bio1470>.

Sandoval-Herazo, E. J., Saucedo-Rivalcoba, V., et al. (2020) 'Diagnostic hydrocarbon pollution in Veracruz beaches and airlift bioreactor how suggesting of remediation', *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 19(3), pp. 1227–1241. doi: 10.24275/rmiq/Bio851.

Tormoehlen, L. M., Tekulve, K. J. and Nañagas, K. A. (2014) 'Hydrocarbon toxicity: A review', *Clinical Toxicology*, 52(5), pp. 479–489. doi: 10.3109/15563650.2014.923904.

EVALUACIÓN DE RIESGO ECOLÓGICO EN SITIOS CONTAMINADOS POR MINERÍA ARTESANAL DE MERCURIO EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SIERRA GORDA, QUERÉTARO, MÉXICO.

LCAS. Salvador Vargas Ruiz, Dr. Israel Razo Soto, Dr. Fernando Díaz-Barriga Martínez, Dr. Guillermo Espinosa Reyes.

Maestría en Ciencias Ambientales.

Propuesta de Tesis.

Palabras clave: *mercurio, riesgo ecológico, Reserva de la Biosfera.*

Introducción: La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda es un Área Natural Protegida declarada como tal en 1997 abarca los estados de Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí e Hidalgo; actualmente es una de las zonas con mayor importancia biológica en el país, sin embargo, su conservación se ve amenazada por la actividad antrópica, principalmente la minería, ya que, en la región se desarrolla la minería artesanal de mercurio (MAM) en municipios como Peñamiller y Pinal de Amoles, muchas de las cuales según la PROFEPA, operan omitiendo los lineamientos en materia de impacto ambiental. Los impactos a la salud de la vida silvestre asociados a la contaminación por mercurio son variados, sin embargo, los principales indican que el mercurio puede causar afectaciones en los procesos reproductivos, problemas neurológicos que pueden derivar en problemas conductuales e incluso fisiológico (1). Con el escenario complejo generado por la MAM en zonas donde convergen varios problemas ambientales, de salud y económicos es que se debe considerar el abordaje de las metodologías de evaluación de riesgo con nuevos enfoques holísticos e integrales que se enfoquen en el entendimiento de la relación entre la salud humana y de los ecosistemas (2), como es el caso de Salud Total. El **objetivo** de este trabajo es evaluar el riesgo ecológico que presentan distintas especies de flora y fauna en sitios contaminados por minería artesanal de mercurio pertenecientes a la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, Querétaro, México.

Metodología: El estudio se realizará en dos estaciones de muestreo correspondientes a los municipios de Peñamiller y Pinal de Amoles con la finalidad de brindar una secuencia a la información recabada en estudios previos en

estas estaciones, además ambas estaciones presentan comunidades vegetales distintas (matorral y bosque de pino-encino respectivamente) por lo que esta diversidad brindará amplitud al estudio; cada estación estará compuesta por dos sitios de muestreo (problema y de referencia); Se realizarán 2 muestreos en temporada seca y temporada húmeda, en cada sitio colectarán 10 muestras ambientales (aire y suelo), así como la colecta de plantas e invertebrados (lombrices y arácnidos) y captura de roedores de los cuales se obtendrán tejidos (cerebro, hígado y riñón) (bioindicadores n=10 por sitio); Estos organismos se seleccionaron para dar representatividad a distintos niveles de la red trófica, y dar continuidad a los estudios previamente realizados en las estaciones de muestreo y de esta manera construir un registro longitudinal de información. Para evaluar las concentraciones de mercurio se utilizará la técnica de espectrofotometría de absorción atómica con la técnica de vapor frío. Para la caracterización de riesgo se seguirá el modelo conceptual establecido por Ilizaliturri, 2009 (3) y la guía técnica de SEMARNAT (4).

Bibliografía:

1. Evers, D., 2018. The effects of methylmercury on wildlife: A comprehensive review and approach for interpretation. En: D. Dellasala & M. Goldstein, edits. Encyclopedia of the Anthropocene. Oxford: Elsevier, pp. 181-194.
2. Lerner, H. & Berg, C., 2017. A comparison of three Holistic Approaches to Health: One Health, EcoHealth and Planetary Health. Front. Vet. Sci., p. 163.
3. Ilizaliturri, C. y otros, 2009. Revisión de las metodologías sobre la evaluación de riesgos en salud para el estudio de comunidades vulnerables en América Latina. Interciencia, pp. 710-717.
4. Ruiz Saucedo, U., 2006. Guía técnica para orientar la elaboración de estudios de evaluación de riesgo ambiental de sitios contaminados. México: SEMARNAT.



MODELO DE SALUD BASADA EN COMUNIDAD PARA EL BIENESTAR DE COMUNIDADES EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD EN MÉXICO

Claudia Paz Tovar, Virginia Gabriela Cilia López, Fernando Díaz-Barriga Martínez, Anuschka vant´Hooft

Doctorado en Ciencias Ambientales

Propuesta de Tesis

Palabras clave: salud, prevención, comunidad

Introducción. Para comprender la problemática que impide el logro de la salud universal en México, se identifica: 1. La existencia de un Modelo Médico Hegemónico actualmente en crisis, que ha dado lugar al desarrollo de modelos de salud orientados a la curación y medicalización, con resultados fallidos que se evidencian ante la carente relación entre los procesos médicos y un panorama epidemiológico que en todos los contextos aparece determinado básicamente por la producción social y económica de enfermedad (2), 2. Existencia de un Sistema Nacional de Salud fragmentado, desigual e insuficiente para la atención médica de las enfermedades con mayor incidencia, para la salud pública y para la asistencia social, 3. Alta carga de enfermedad y brechas en salud que afectan principalmente a las poblaciones en situación de pobreza en escenarios rurales, urbano marginados, o en conflicto, 4. Las múltiples amenazas y condiciones de vulnerabilidad que padecen algunos grupos poblacionales marcadas por condiciones de etnicidad, género, clase social entre otros, sobre todo, los pueblos originarios que viven en localidades rurales, 5. La actual pandemia que profundiza las problemáticas socioeconómicas y de salud preexistentes, al incrementar la pobreza, las vulnerabilidades, las comorbilidades y al reforzar la salud patologizante, 6. La necesidad urgente de otros abordajes y estrategias de intervención en salud innovadoras que tomen en cuenta las necesidades de las personas, las familias y las comunidad frente a la nueva realidad socioeconómica y sanitaria en un contexto post-covid19. El objetivo es construir un sistema de salud basado en comunidad mediante herramientas innovadoras en salud, para la prevención de enfermedades infecciosas y la

promoción de salud en comunidades Tének de la Huasteca potosina.

Metodología. Se llevará a cabo una investigación aplicada mixta, en comunidades rurales Tének de la Huasteca potosina. La población participante serán actores sociales significativos en los procesos salud-enfermedad, seleccionados a conveniencia, con muestreo de bola de nieve no discriminatorio a través de los criterios de selección: que sean reconocidos por la comunidad y el sector salud por su rol significativo dentro del procesos salud-enfermedad a nivel local, que se encuentren en la comunidad al momento del estudio. Se aplicarán múltiples métodos: Análisis documental; ASIS ARMAR-7; Activos de salud; Técnicas participativas (PARA/PLA); Entrevistas semiestructuradas; Asambleas comunitarias, Listados libres y cuestionarios de comparación de pares; Grupos focales; Entrevistas a profundidad; Metodología participativa SARAR/PHAST; Comunidades de práctica. Se aplicarán y evaluarán tres herramientas: Herramienta Comunes Posibles en Salud (COPOS); Esquema de salud digital integrado a Atención Primaria de la Salud; índice de Salud basada en comunidad. Se llevará a cabo un ordenamiento y análisis de datos primarios y secundarios utilizando las herramientas Atlas ti, Mapa Digital INEGI, SPSS.

Bibliografía.

1. Menéndez E. (1982). La crisis del modelo médico y las alternativas autogestionarias en salud. Cuadernos médico sociales N° 21