



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE QUINTANA ROO



Academia Nacional
de Ciencias Ambientales

MEMORIA



XX CONGRESO INTERNACIONAL Y XXVI CONGRESO NACIONAL DE **CIENCIAS AMBIENTALES “ANCA”**



XX CONGRESO INTERNACIONAL
XXVI CONGRESO NACIONAL DE
CIENCIAS AMBIENTALES
A N C A

Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Vol. 39
Memorias de la Academia Nacional de Ciencias Ambientales 2023

Chetumal, Quintana Roo; 14, 15 y 16 de junio de 2023
ISSN 0188-4999

DOI: <https://doi.org/10.20937/RICA.2023.39.ANCA>

**MEMORIAS
XX CONGRESO INTERNACIONAL
XXVI CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES
A N C A
2023**

Índice

Directorio de la Academia Nacional de Ciencias Ambientales	i
Preámbulo	v
Índice de resúmenes	vii
Resúmenes	1

Directorio de la Academia Nacional de Ciencias Ambientales

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS AMBIENTALES

Dr. Rafael Villalobos Pietrini†
Presidente Honorífico In Memoriam
Universidad Nacional Autónoma de México

MESA DIRECTIVA

Dra. Sandra Gómez Arroyo
Presidenta Honorífica
Universidad Nacional Autónoma de México
Dr. Julio César Rolón-Aguilar
Presidente
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dr. Alberto Pereira Corona
Secretario
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo
MC. Benito Prezas Hernández
Tesorero
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo
Representante estudiantil
M.P. Yarandi Georgina Padilla Manrique
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo

EXPRESIDENTES

Dr. Evaristo Méndez Gómez (2022) Instituto Tecnológico del Mar Mazatlán
Dr. Santiago Valle Rodríguez (2019) Universidad Autónoma de Zacatecas
Dr. Alberto Pereira Corona (2018, 2011, 2006) Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo
Dra. Gisela Campos Ángeles (2017) Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca
Dr. Miguel Ángel Valera Pérez (2016) Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Dra. María Laura Sampedro Rosas (2001, 2015) Universidad Autónoma de Guerrero
Dra. Alba Yadira Corral Avitia (2014) Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Dra. Ma. Guadalupe Ibarra Ceceña (2013) Universidad Autónoma Indígena de México
M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes (2012) Universidad Autónoma de Querétaro
Dr. Pedro Rafael Valencia Quintana (2011) Universidad Autónoma de Tlaxcala
Dr. Rodrigo González Enríquez (2010) Instituto Tecnológico de Sonora
Dra. María Laura Ortiz Hernández (2007) Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Dra. Nelda Xanath Martínez Galero (2005) Universidad del Mar
M. en A. Antonio Aranda Regalado (2004) Universidad Autónoma de Querétaro

Dr. Alberto José Gordillo Martínez (2002) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Dr. Arturo Colín Cruz (2000) Universidad Autónoma del Estado de México

EXPRESIDENTES NO ACTIVOS

M. en C. Hermilo Santoyo Reyes (2009) Universidad Autónoma de Baja California Sur

Dr. Manuel Sosa Cerecedo (2008) Universidad Autónoma de Chihuahua

Dr. en C. Raudel Ramos Olmos Universidad Autónoma de Baja California

Dra. Amada Carrasco Universidad Autónoma de Nayarit

VOCALES

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dr. Miguel Ángel Valera Pérez, Dra. Sonia Emilia Silva Gómez

CIIDIR-IPN Durango

Dr. Juan Manuel Viguera Cortés, Dr. Ignacio Villanueva Fierro

Colegio de Postgraduados Campus Montecillo

Dr. Víctor Manuel Cetina Alcalá, Dr. Valentín Reyes Hernández

Colegio de Postgraduados Campus Puebla

Dr. Mario Alberto Tornero Campante

El Colegio del Estado de Hidalgo

Dr. Ignacio César Cruz-Islas† Dr. Eduardo Macario-Moctezuma

Instituto Tecnológico de Acapulco

Dra. Elisa Cortes Badillo, Dr. Rolando Palacios Ortega

Instituto Tecnológico del Mar Mazatlán

Dr. Evaristo Méndez Gómez

Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca

Dra. Gisela Campos Ángeles

Instituto Tecnológico Superior de Cajeme

Dr. Martín Villa Ibarra

Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

Dr. Carlos Alberto Contreras-Verteramo, MSC. Alda Nelly Aradillas-Ponce

Universidad Autónoma de Campeche

Dra. Claudia M. Agraz Hernández, Dr. Carlos Armando Chan

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dra. Alba Yadira Corral Avitia, Dra. Katya Aimeé Carrasco Urrutia

Universidad Autónoma de Guerrero
Dra. María Laura Sampedro Rosas, Dra. Ana Laura Juárez López

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Dr. Scott Monks, Dra. Griselda Pulido Flores

Universidad Autónoma del Estado de México
Dr. Arturo Colín Cruz, Dr. Jesús Alfredo Liévanos Barrera

Universidad Autónoma de Nayarit
Dra. Irma Paz Hernández Rosales, Dr. Jesús Bernardino Velázquez

Universidad Autónoma de Nuevo León
Dr. Antonio Guzmán-Velasco, Dr. José Ignacio González-Rojas

Universidad Autónoma de Querétaro
M. en C. Gustavo Pedraza Aboytes, Dr. Miguel Ángel Rico Rodríguez

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo
Dr. Alberto Pereira Corona, M. en C. Benito Prezas Hernández VOCAL SECCIÓN
ESTUDIANTIL, MP. Yarandy Georgina Padilla Manrique

Universidad Autónoma de Tamaulipas
Dr. Julio César Rolón-Aguilar, Dr. René Bernardo Elías Cabrera-Cruz

Universidad Autónoma de Tlaxcala
M. en C. A. Juana Sánchez Alarcón, M. en C. José Mariano Rigoberto Montiel
González

Universidad Autónoma de Zacatecas
Dr. en C. Santiago Valle Rodríguez, Dra. en C. Josefina Huerta García

Universidad de Guadalajara
M. en C. José Guadalupe Michel Parra, M.C. Esther Barragán Bautista

Universidad Loyola del Pacífico
Biól. José Viccon Esquivel, Ecól. Pedro Antonio Nava Aguilera

Universidad Nacional Autónoma de México
Dra. Sandra Gómez Arroyo

Universidad del Noroeste
Dr. Marco Antonio González González, M.D.E.S. Rodolfo Vilchis Aguirre

Universidad del Papaloapan
Dra. Nelda Xanath Martínez Galero

Universidad Politécnica de Altamira
Dra. María Esther Bautista-Vargas, M.C. Santiago Gómez-Carpizo

Universidad Politécnica de Durango
Dr. Luis Alberto Ordaz Díaz

Universidad Veracruzana
Dr. Stefan Waliszewski Kubiak

PREÁMBULO

La Academia Nacional de Ciencias Ambientales A. C. (ANCA) tiene como misión generar, divulgar y aplicar el conocimiento en materia ambiental.

La ANCA agrupa a investigadores, académicos, estudiantes, empresarios, autoridades gubernamentales y organizaciones civiles, preocupados por la problemática ambiental en diferentes ámbitos del quehacer humano, proponiendo soluciones y estableciendo vínculos interinstitucionales para lograr un progreso armónico y sostenible.

La ANCA inicia como academia regional en 1989 por iniciativa de algunas universidades del centro del país con el entusiasmo de sus directores de investigación y postgrado, con el Primer Encuentro de Investigadores en la ciudad de Pachuca, Hidalgo., a partir de ahí se llevaron a cabo seis congresos en la región V de la ANUIES: Pachuca, Tlaxcala, Querétaro, Toluca y Cuernavaca.

A partir de 1994 y en virtud del interés que otros estados del país manifestaron, se acordó darle a esta academia un carácter nacional, desarrollándose sus primeros congresos nacionales en: La Paz, Mazatlán, Tepic, Toluca, Acapulco y Pachuca.

En 2001, la ANCA decide traspasar las fronteras del país y convierte el evento en un Congreso Internacional, organizando el primero de éstos en la ciudad de Tijuana B.C. en el año 2002.

Este año, el Congreso de la ANCA se traslada al sureste de México por cuarta ocasión, correspondiendo a la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, a través de la División de Desarrollo Sustentable y el Centro de Monitoreo e Investigación de la Zona Costera de la Unidad Académica Zona Norte la organización del evento en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo.

Pocos conceptos se encuentran tan ligados al estudio del ambiente como el de sostenibilidad o el de desarrollo y más recientemente el de política pública, estos conceptos involucran de una u otra forma una intensa interacción entre los grupos humanos y su entorno inmediato, de donde la importancia de contar con conocimientos fuertes y bien fundamentados sobre el ambiente, sus características y su comportamiento con miras a materializar la intención de dichos conceptos y llevar a cabo las actividades necesarias para el desarrollo de manera sostenible.

La heterogeneidad del ambiente, particularmente en un país fuertemente geodiverso como México obliga a la selección de actividades dependiendo de la naturaleza de los recursos en una región determinada, así las zonas montañosas y volcánicas brindan a México minerales, las planicies suelo adecuado para la agricultura y la ganadería, los mares sus riquezas biológicas y fósiles y la zona costera lugares de esparcimiento que deleitan a turistas nacionales y extranjeros por igual.

El estado de Quintana Roo se reconoce por su gran riqueza en este último aspecto y aunque se habla del turismo como la industria sin chimeneas, la explotación del paisaje como recurso *in situ* no es la única relación que tiene con el ambiente, ya que de las actividades terciarias es una de las que más presión ejerce sobre recursos como el agua y el espacio físico, sin contar con la interacción no visible de todas las industrias y actividades necesarias para proveer los insumos necesarios para mantener en funcionamiento una industria turística sólida y creciente que, tras la Pandemia de COVID-19 hoy se está recuperando.

La pandemia de COVID-19 que afectó las actividades a escala global, también impactó nuestras posibilidades de reunirnos para intercambiar ideas y experiencias en torno a las ciencias ambientales, reconocimos que dentro de este término es necesario incluir muchos otros aspectos relacionados con aspectos sociales, familiares y psicológicos que son igualmente parte del ambiente y reconocimos la necesidad de impulsar su estudio.

La misión de la academia es establecer un medio de comunicación entre los miembros de las universidades participantes. Este medio de comunicación permite la colaboración estrecha entre los profesores e investigadores con el fin de realizar proyectos de investigación y desarrollar estos proyectos conjuntos, brindando la oportunidad de formaciones más completas y complementarias para los estudiantes, particularmente los de posgrado. Además, facilita el intercambio ágil de opiniones y la discusión de ideas, datos e información relacionada con los estudios ambientales.

La ANCA, busca la integración de las diferentes disciplinas que de una u otra forma aportan conocimientos sobre el ambiente para alcanzar la construcción de una ciencia transdisciplinaria del ambiente, "La Ciencia Ambiental", para ello su trabajo se organiza en diez áreas temáticas.

Ambiente y Valores

Arquitectura sustentable y Planeación urbana.

Contaminación Ambiental

Energías renovables

Etnoecología y Patrimonio Biocultural

Gestión Ambiental

Química Ambiental

Recursos Naturales

Tecnología y Biotecnología Ambiental

Toxicología y Salud Ambiental

Con estos elementos en mente la Academia Nacional de Ciencias Ambientales y la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, organizaron el XX Congreso Internacional y XXVI Congreso Nacional de Ciencias Ambientales celebrado en el campus Chetumal Bahía de la Universidad del 14 al 16 de junio de 2023.

Por el Comité Organizador
Alberto Pereira Corona
Secretario General
Academia Nacional de Ciencias Ambientales A.C.

Índice de resúmenes

RESUMENES.....	1
Ambiente y Valores – Ponencias Orales.....	2
¿QUÉ SIGNIFICA AMBIENTE EN EL MARCO DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES?	3
LA PESCA EN LA “LAGUNA ZAPOTLÁN”, JALISCO, MÉXICO.....	4
LA INFOGRAFÍA COMO ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN DOS LOCALIDADES INDÍGENAS	5
LA PREFERENCIA POR LA HISTORICIDAD DEL PAISAJE: UNA MIRADA DESDE LA TEORÍA DE LA TOPOFILIA.....	6
PROMOCIÓN Y SENSIBILIZACIÓN COLECTIVA DE LA CULTURA COMUNITARIA DEL AGUA	7
GERMINADOS Y QUELITES ANTE LOS ODS 12 Y 2, EN EL CENTRO DE MÉXICO.	8
ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO A BASE DE DESECHOS ORGÁNICOS DEL MERCADO DE HUAUCHINANGO, PUEBLA CON ZEOLITA NATURAL.....	9
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL SOBRE MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN CAMPESINOS DE GUERRERO, MÉXICO ..	10
PROGRAMA DE SUSTENTABILIDAD INSTITUCIONAL EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL SUR DEL ESTADO DE PUEBLA.....	11
LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA EN APOYO A LA EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN.....	12
ENSEÑANZA DE LA MEMORIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR (IPN): UNA OPCIÓN SALUDABLE PARA EL MANEJO ETICO DE LA TECNOLOGIA	13
CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE UNA CUENCA ENDORREICA EN DURANGO, MÉXICO	14
ESTRATEGIAS CO-PARTICIPATIVAS PARA EL MANEJO HÍDRICO DE UNA CUENCA: CASO “CUENCA DEL RÍO ATOYAC, GUERRERO”	15
PROGRAMA BAWÍ: AGUA PARA LA TARAHUMARA.....	16
GESTIÓN DEL ECOTURISMO EN RESERVAS DE LA BIOSFERA DE MÉXICO	17
GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES: CUBREBOCAS USADOS, ACEITE DE COCINA USADO Y COLILLAS DE CIGARRO.....	18
VINCULACIÓN CON PRODUCTORES DE MANGO: LIMITACIONES Y POTENCIALIDAD DE LA PRODUCCIÓN, EN SAN MARCOS GUERRERO ...	19

EDUCACIÓN AMBIENTAL FORMAL E INFORMAL EN INGENIERÍA AUTOMOTRIZ UNA EXPERIENCIA EN IPN ESIME TICOMÁN MÉXICO	20
JORNADAS DE VINCULACIÓN SOCIAL EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA COMUNIDAD DE SANTA MARÍA LA ALTA, TLACOTEPEC DE BENITO JUÁREZ PUEBLA	21
SENTAR LAS BASES DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN MÉXICO. UNA NECESIDAD IDENTITARIA Y EPISTÉMICA	22
MINIJUEGO: ESPECIES EN RIESGO, CONÓCELAS Y PROTÉGELAS	23
PROPUESTA SUSTENTABLE DE LA PESCA EN EL EJIDO DE BARRÓN EN MAZATLÁN, SINALOA	24
COMO EN LOS ÁMBITOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA, SE COADYUVA A LA PRESERVACIÓN DE NUESTRO AMBIENTE.....	25
PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN LABORATORIO PARA LA CONSERVACIÓN EX SITU DE AJOLOTES <i>Ambystoma velasci</i> EN LA FMVZ-BUAP.....	26
Ambiente y Valores – Carteles	27
CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA INCIDENTAL Y DEL COMERCIO DE PRODUCTOS DE TIBURONES Y RAYAS EN EL CARIBE MEXICANO, QUINTANA ROO	28
LA CIENCIA CIUDADANA COMO HERRAMIENTA PARA EL MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ELASMOBRANQUIOS EN LA ISLA DE COZUMEL	29
HUELLA ECOLÓGICA, IMPACTO QUE GENERA SOBRECAPACIDAD DE LA TIERRA	30
DIAGNÓSTICO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN UN ESPACIO ACADÉMICO.	31
EL CARNAVAL COMO ATRACTIVO TURÍSTICO DE COZUMEL	32
IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL: UNA ESTRATEGIA PARA EL TRATAMIENTO ADECUADO DE PRODUCTOS LÁCTEOS DE LA VEREDA EL GUÁIMARO DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL - CASANARE, COLOMBIA.	33
PERCEPCIÓN DE LAS AMENAZAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE DE NIEBLA	34
PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA BUAP EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ODS DE LA AGENDA 2030	35
FACTORES QUE DETERMINAN EL COMPORTAMIENTO DEL USO DE AGUA POR PARTE DEL TURISTA.....	36

Arquitectura Sustentable y Planeación Urbana– Ponencias Orales	37
LA EXPANSIÓN URBANA Y SU RELACIÓN CON LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA	38
BENEFICIOS DE LA REGULACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN MÉXICO	39
PROPUESTA METODOLÓGICA DE ANÁLISIS DE GESTIÓN PÚBLICA DE PARQUES URBANOS EN LA CIUDAD DE TOLUCA	40
TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN ÁREAS VERDES CON DIFERENTE MANEJO EN PLANTA NAVISTAR, MÉXICO	41
INFLUENCIA DEL ARBOLADO CON DIFERENTE MANEJO SOBRE LA DIVERSIDAD DE AVES EN PLANTA NAVISTAR EN GENERAL ESCOBEDO N.L.	42
METEPEC COMO CIUDAD INTELIGENTE: DIMENSIÓN AMBIENTAL	43
GESTIÓN Y ESPACIALIDAD DEL RUIDO URBANO EN LA CIUDAD DE PUEBLA	44
DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE MICROCLIMA URBANO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO DURANTE EL 2018	45
VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA URBANA Y TURÍSTICA DE LA ISLA DE COZUMEL, QUINTANA ROO, MÉXICO	46
Arquitectura Sustentable y Planeación Urbana – Carteles.....	47
DIAGNÓSTICO URBANO DEL MUNICIPIO DE TOLUCA PARA SU ESTUDIO METABÓLICO	48
Contaminación Ambiental – Ponencias Orales.....	49
ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN UN PROCESO CONVENCIONAL DE UNA PTAR MUNICIPAL DEL ESTADO DE DURANGO	50
SINTESIS DE NOVEDOSOS MATERIALES PARA ADSORBER ARSENICO (V) PRESENTE EN AGUA DE CONSUMO HUMANO	51
ADSORCIÓN DE CADMIO (II) EN AGUA SOBRE LIRIO ACUÁTICO E HIDROCARBONIZADO DE LIRIO ACUÁTICO MODIFICADO	52
ADSORCIÓN DE CROMO (VI) SOBRE CARBONIZADO DE HUESO MODIFICADO CON HIERRO	53
DETERMINACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN PM_{2.5} DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA	54
BIOLIXIVIACIÓN DE PLATA DE UN CONCENTRADO DE PLOMO DE LA COMPAÑÍA CARRIZAL MINING ZIMAPÁN, HGO., MEX., EMPLEANDO BACTERIAS	55

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MICROPLÁSTICOS SECUNDARIOS EN LA ZONA TURÍSTICA MÉDANOS DE SAMALAYUCA, CHIHUAHUA	56
EVALUACIÓN DE VAPOR DE MERCURIO EN EL AIRE DE LA CUENCA DEL RÍO SONORA EN EL PERIODO 2021-2023	57
DEGRADACIÓN DE UN HERBICIDA COMERCIAL MEDIANTE EL PROCESO SOLAR FOTO-FENTON ASISTIDO CON FERROXALATO Y CaO₂	58
COMPOSICIÓN QUÍMICA E IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE PM_{2.5} EN LA ZONA INDUSTRIAL TULA, HIDALGO	59
VARIABLES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE PLASMA ATMOSFÉRICO PARA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EN AGUAS	60
DEGRADACIÓN DE COLORANTES TEXTIL VERDE BÁSICO 4 EN AGUA RESIDUAL POR PROCESOS DE OXIDACIÓN AVANZADA FENTÓN Y FOTO-FENTÓN	61
ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN UN AGROECOSISTEMA DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA BARRANCA DE METZTITLÁN	62
CONTAMINACIÓN MARINA POR BIOCIDAS ANTI-INCRUSTANTES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO	63
COMPUESTOS ORGÁNICOS DE ESTAÑO EN ESPECIES MARINAS DE CONSUMO HUMANO DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO	64
ANÁLISIS AMBIENTAL DE UNA COMUNIDAD CONTIGUA A UNA LAGUNA COSTERA	65
REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA “SÓLIDOS SUSPENDIDOS VOLÁTILES” EN LIXIVIADOS DE RELLENO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE CHILTEPEQUE, TRATADOS CON H₂O₂	66
EFFECTOS DE LA COVID-19 EN LA CALIDAD DEL AIRE DE LAS CIUDADES DE PACHUCA Y TULANCINGO, HIDALGO	67
CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL BALSAS Y PACÍFICO SUR EN GUERRERO, MÉXICO	68
ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA: UNA TÉCNICA INNOVADORA EN EL ANÁLISIS DE TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE AGUAS RESIDUALES	69
IDENTIFICACIÓN Y EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN UNA PTAR URBANA, MÉXICO	70
METABOLISMO URBANO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEL SECTOR VIVIENDA. CASO DE ESTUDIO: VIVIENDA ECONÓMICA DE 36 M²	71
EVALUACIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE ÉBANO S.L.P. MÉXICO	72

CALIDAD ECOLÓGICA E INFILTRACIÓN EN AMBIENTES RIBEREÑOS DE LA SUBCUENCA NEXAPA, PUEBLA	73
CALIDAD DEL AGUA EN EL SISTEMA FLUVIAL NEXAPA Y SUS EFECTOS SOCIO-AMBIENTALES	74
FLORA FÚNGICA EN AGUA SUPERFICIAL DE BANCOS OSTRÍCOLAS Y SU RELACIÓN CON FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN EN LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ.....	75
CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN EL POLVO DE LAS CALLES DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO	76
DETERMINACIÓN DE TRAZAS DE GLIFOSATO EN MALEZAS DE AGUACATE (PERSEA AMERICANA MILL.) A TRAVÉS DE SENSORES REMOTOS	77
Contaminación Ambiental – Carteles	78
GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE, REVISIÓN DESDE UN ENFOQUE BASADO EN LA CONTAMINACIÓN POR ELEMENTOS TRAZAS.....	79
IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE CONTAMINACIÓN POR DESECHOS EN CUATRO LOCALIDADES RURALES DE COYUCA DE BENÍTEZ, GUERRERO	80
ANÁLISIS CUALITATIVO DE BIFENILOS POLICLORADOS EN SUELOS ALEDAÑOS A LAS LADRILLERAS.....	81
EXPLORACIÓN PRELIMINAR SOBRE METALES PESADOS Y ARSÉNICO EN EL AGUA DEL RIO PRESIDIO EN SINALOA.....	82
ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DE REGRESIÓN SOBRE LOS NIVELES DE MERCURIO EN UN ACUÍFERO DE SINALOA	83
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN PLAYAS, AGUA Y MEGAFUNA MARINA DEL CARIBE MEXICANO COMO INDICADORES DE CONTAMINACIÓN Y SUSTENTABILIDAD	84
DEGRADACIÓN DE DEXAMETASONA EN DISOLUCIÓN ACUOSA MEDIANTE UN PROCESO DE OXIDACIÓN AVANZADO	85
ANÁLISIS DE POBLACIONES MICROBIANAS CAPACES DE REMOVER TRICLOSAN	86
EVALUACIÓN DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS DE CARBONO PARA SU USO EN LA REMOCIÓN DEL BPA, Y SUS DERIVADOS ANALOGOS EN MATRICES AMBIENTALES ACUOSAS	87
DEGRADACIÓN DE BISFENOL A MEDIANTE OZONO/ H₂O₂ EN DISOLUCIONES ACUOSAS.....	88
TOLERANCIA DE METALES PESADOS EN HONGOS BENEFICIOSOS AISLADOS DE SUELOS CONTAMINADOS DE PUCHUNCAVÍ-VENTANAS CHILE CENTRAL	89

ESTUDIO DEL POTENCIAL FITORREMIADOR DE ESPECIES VEGETALES NATIVAS CERCANAS A UN COMPLEJO INDUSTRIAL MINERO/METALÚRGICO.....	90
DETECCIÓN DE BACTERIAS CON RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN EL RÍO ALSESECA, PUEBLA.....	91
MACROINVERTEBRADOS COMO BIOINDICADORES DE CALIDAD DEL AGUA, CASO DEL JAGÜEY DEL “CERRO ZAPOTECAS”, CHOLULA, PUEBLA.....	92
COMPOSICIÓN DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS Y CALIDAD DEL AGUA DE LOS MANANTIALES DE LA "LA CIÉNEGA", SAN JOSÉ MIAHUATLÁN, PUEBLA, MÉXICO.....	93
HUMEDALES ARTIFICIALES UNA ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO EN ARROYOS Y RÍOS CONTAMINADOS	94
REMOCIÓN DE URANIO Y TORIO EN SOLUCIONES ACUOSAS POR ADSORCIÓN SOBRE CARBONIZADO DE HUESO DERIVADO DEL PEZ DIABLO.....	95
CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS DE MEDICAMENTOS EN PECES DEL LAGO DE CHAPALA.....	96
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN EL LAGO DE CHAPALA, MÉXICO.....	97
CONTAMINACIÓN QUÍMICA POR FÁRMACOS EN AGUA DEL LAGO DE CHAPALA, MÉXICO.....	98
ESPONJAS DE CELULOSA MODIFICADAS CON POLIANILINA PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES DE MEDIOS ACUOSOS	99
Energía Renovable – Ponencias Orales.....	100
EVALUACIÓN ENERGÉTICA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL CON CATÁLISIS HETEROGÉNEA, MEDIANTE UN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA	101
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EMPLEANDO CELDAS DE COMBUSTIBLES MICROBIANAS USANDO BIOCARBONES EN CÁTODO.	102
CARACTERIZACIÓN DE BIODIÉSEL DE HIGUERILLA (<i>Ricinus communis</i>) OBTENIDO POR TRANSESTERIFICACIÓN IN SITU	103
EVALUACIÓN DE LA BIOPELÍCULA SOBRE FIELTRO DE GRAFITO EN UNA CCM EMPLEANDO ENERGÍA ELÉCTRICA	104
Energía Renovable – Carteles.....	105
EVALUACIÓN DE HUELLA DE CARBONO ASOCIADA AL CONSUMO ELÉCTRICO EN UN ESPACIO ACADÉMICO	106

ESTUDIO DE LA FOTODEGRADACIÓN DEL ROJO CARMÍN A PARTIR DE UN SISTEMA DE CALENTAMIENTO-DESTILACIÓN SOLAR MODIFICADO CON UNA PLACA GALVANIZADA.	107
Etnoecología y Patrimonio Biocultural – Ponencias Orales	108
DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO: IMPACTO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA COOPERATIVA TAPOSONTOK, CUETZALAN DEL PROGRESO, PUEBLA	109
CONOCIMIENTOS Y SABERES SOBRE LOS QUELITES ENTRE LAS MUJERES INDÍGENAS DE PUTLA, OAX.	110
EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA TEHUACÁN-CUICLATLÁN, APROXIMACIÓN CULTURAL, SOCIAL Y AMBIENTAL.	111
CARACTERIZACIÓN DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LA CUENCA DEL AMAJAC, MÉXICO	112
LA IMPORTANCIA DEL PATRIMONIO BIOCULTURAL PARA LOS PRODUCTORES DE FRIJOL DE LOS LLANOS DE DURANGO, MÉXICO. ..	113
MAÍZ NATIVO: MANEJO Y APROVECHAMIENTO EN LA REGIÓN DE LA MONTAÑA DEL ESTADO DE GUERRERO.	114
EFFECTO DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SOBRE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL CULTIVO DE AMARANTO EN TEMOAC MORELOS.	115
CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y SU CONTRIBUCIÓN AL BUEN VIVIR EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ PAPALUTLA, OAXACA.	116
CULTIVO TRADICIONAL DE ALGODÓN NATIVO EN LA COSTA DE OAXACA	117
TRANSDISCIPLINA Y AGROECOLOGÍA EN LA RECUPERACIÓN DEL METEPANTLE EN CONJUNTO CON HABITANTES DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE.	118
LOS SABERES HERBOLARIOS DE TLAXCALANCINGO, UN APOORTE CONTRA LA RESISTENCIA BACTERIANA.	119
Gestión Ambiental – Ponencias Orales	120
CASO DE ESTUDIO PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN VILLA DE TEZONTEPEC, HIDALGO	121
PERCEPCIÓN Y SATISFACCIÓN DEL VISITANTE AL PARQUE ECOTURÍSTICO CHANKANAAB	122
APROVECHAMIENTO TURÍSTICO SUSTENTABLE DEL PARQUE NACIONAL TULUM	123
LA ECOETIQUETA COMO ESTRATEGIA EN EL TURISMO	124

AVANCES DEL PROCESO, PARA LA CONSOLIDACIÓN Y MANEJO DEL ÁREA METROPOLITANA DEL SUR, EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO	125
ACAPULCO: POR UN PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL	126
LA CONTAMINACIÓN CÍCLICA DEL PLÁSTICO Y SU IMPACTO SISTÉMICO EN LOS DERECHOS HUMANOS	127
FACTORES QUE INCIDEN EN LA TRANSICIÓN DE LA PESCA ARTESANAL A LA ACUICULTURA EN LA LAGUNA DE TRES PALOS (ACAPULCO): MÚLTIPLES ESTUDIOS DE CASOS	128
ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES ENTORNO A LOS RECURSOS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE SANTIAGO MIAHUATLÁN PUEBLA	129
INSTRUMENTOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ELASMOBRANQUIOS APLICADOS EN EL CARIBE MEXICANO	130
LA GOBERNANZA MEDIANTE LA COMISION DE CUENCA EN LA LAGUNA DE ZAPOTLAN	131
Gestión Ambiental – Carteles	132
MAPEANDO LA RESILIENCIA SOCIO-ECOLÓGICA DE LA ZONA SUR DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL, MÉXICO	133
EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN MÉXICO	134
CONTEXTO DE LA PLANTA DE FERTILIZANTES DE TOPOLOBAMPO Y PERCEPCIÓN DEL RIESGO DE LA POBLACIÓN	135
Química Ambiental – Ponencias Orales.....	136
INFLUENCIA DEL PH EN LA DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE AMARILLO 40 MEDIANTE VOLTAMPEROMETRÍA	137
LA HIDROGEOQUÍMICA COMO HERRAMIENTA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS DE METEORIZACIÓN EN MATERIAL PÉTREO	138
ACELERAMIENTO DEL RETROCESO GLACIAR EN LOS ANDES CENTRALES DE CHILE: IMPACTO ANTROPOGÉNICO O CAMBIO CLIMÁTICO	139
DETERMINACIÓN E IMPACTO DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON, IONES Y METALES TRAZA EN LA NIEVE DE LOS ANDES DE CHILE	140
SECUESTRO DE CARBONO Y LOS PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS DEL SUELO EN UN ÁREA DE RESTAURACIÓN DE MANGLE EN CAMPECHE	141
Química Ambiental – Carteles	142

ESTIMACIÓN IN SILICO DEL DESTINO AMBIENTAL DE COMPUESTOS EMPLEADOS PARA DESINFECCIÓN CONTRA EL VIRUS SARS-CoV-2.....	143
CONTENIDO DE MICRONUTRIENTES Y PLOMO EN LOMBRICOMPOSTA CON ESTIERCOL DE BOVINO Y CÁSCARA DE NARANJA.....	144
CARBONO EN SISTEMAS LÓTICOS DE MONTAÑA	145
Recursos Naturales – Ponencias Orales.....	146
APROVECHAMIENTO TURÍSTICO SUSTENTABLE DE LA LAGUNA DE BACALAR	147
TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS DE ABIES RELIGIOSA MEDIANTE LA EXPOSICIÓN EN AGUA A DIFERENTES TEMPERATURAS Y TIEMPOS.....	148
RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS ANTE LA DEGRADACIÓN DE SUELO EN EL MUNICIPIO DE CALIMAYA, MÉXICO.....	149
EVALUACIÓN DEL ALGA SARGAZO COMO SUSTRATO PARA EL CULTIVO Y PRODUCCIÓN DEL HONGO <i>Pleurotus ostreatus</i>	150
RIQUEZA DE HONGOS MACROMICETOS EN LA SIERRA LOS AZULES, MUNICIPIO DE SANTA BARBARA, CHIHUAHUA.....	151
ESTADO DE LA PESCA INCIDENTAL Y DIRECTA DEL CABALLITO DE MAR A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO ECOLÓGICO LOCAL EN SINALOA, MÉXICO	152
EFFECTO DEL CALOR INTENSO SOBRE LA GERMINACIÓN DE <i>Cedrela odorata</i> l. Y <i>Swietenia macrophylla king</i>.....	153
APROVECHAMIENTO TURÍSTICO SUSTENTABLE DEL PARQUE ECOLÓGICO PUNTA SUR, COZUMEL.....	154
APROVECHAMIENTO TURÍSTICO SUSTENTABLE DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS	155
MODELO DE RECARGA HÍDRICA MEDIANTE ECOTECNIAS EN LA SUBCUENCA DE ZAPOTLÁN EL GRANDE.....	156
CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS DE MAÍZ ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN COCULA, GUERRERO.....	157
LISTADO PRELIMINAR DE LA AVIFAUNA EN LA COMUNIDAD DE JUÁREZ CORONACO, SAN MATÍAS TLALANCALECA, PUEBLA.....	158
ABUNDANCIA DE ÁRBOLES MELÍFEROS EN LOS MUNICIPIOS DE HUEJUTLA Y HUAUTLA EN LA CUENCA DEL RÍO LOS HULES, HIDALGO	159
MOTORES DE CAMBIOS EN LA CONECTIVIDAD FORESTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL, REGIÓN ANDINO AMAZÓNICA DE COLOMBIA	160

RIQUEZA DE ESPECIES Y BIODIVERSIDAD DE LA FAMILIA OPILOACARIDAE (ACARI: PARASITIFORMES) EN MÉXICO.	161
REPELENCIA DEL ORÉGANO (<i>Lippia graveolens</i> HBK.) CONTRA <i>Periplaneta americana</i> (BLATTODEA: BLATTIDAE) DE DURANGO, MÉXICO IN VITRO	162
DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE INDICADORES EDÁFICOS Y DE CALIDAD DE VEGETACIÓN RIBEREÑA DE ECOSISTEMAS RIPARIOS DE MONTAÑA	163
EVALUACIÓN POTENCIAL DE MAÍZ NATIVO CONTRA MAÍCES HÍBRIDOS CULTIVADOS EN SAN LUIS ACATLÁN GUERRERO.	164
LA PITAHAYA, COMO CULTIVO ALTERNATIVO EN EL SISTEMA AGROFORESTAL DE SAN MARTÍN SOYOLAPAM, OAXACA.	165
LOS DERECHOS HUMANOS DE JORNALEROS AGRÍCOLAS DEL SUR DE JALISCO Y LA SUSTENTABILIDAD DEL SISTEMA AGROPECUARIO	166
POBLACIONES DE CAMORREAL EN ÁREAS BAJO MANEJO FORESTAL, DE LA SIERRA SUR DE OAXACA.	167
RELACIONES CARBONO - SUELOS - VEGETACIÓN EN LOS SUELOS DE QUINTANA ROO	168
RECONSTRUCCIÓN Y PREDICCIÓN DE LA BASE DE DATOS DE RENAMECA EN SINALOA IMPLEMENTANDO TÉCNICAS ESTADÍSTICAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	169
DESARROLLO y MORFOLOGÍA DE <i>Lupinus bilineatus</i> Benth.	170
EVALUACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA CONECTIVIDAD HIDROLÓGICA Y DE SEDIMENTOS EN UN PERIODO DE 42 AÑOS EN LA SUBCUENCA SANTA CRUZ DE AQUISMÓN, S.L.P., MÉXICO.	171
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA APLICADA PARA DESPLAZAR <i>Acrostichum aureum</i> Y RECUPERAR COBERTURA DE TRES ESPECIES DE MANGLE EN COSTA RICA.	172
ANÁLISIS DE VARIABLES METEOROLÓGICAS PARA IDENTIFICAR IMPACTOS NEGATIVOS EN LA AGRICULTURA DE DOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE PUEBLA.	173
LOS PROCESOS DE ANDOSOLIZACIÓN EN SUELOS DEL PARQUE NACIONAL IZTA – POPO.	174
FENOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO DE <i>Spondias dulcis</i> (ANACARDIACEAE) CULTIVADA EN CHETUMAL	175
BIODIVERSIDAD DE FITOPLANCTON EN “LA MANZANILLA”, COCODRILARIO DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL.	176
Recursos Naturales – Carteles.	177

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE ALGUNOS EJEMPLARES DE NEOMICROCOTYLE SP. PARÁSITOS DE CARANX CANINUS DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO	178
VALORACIÓN DE FUNCIONES ECOSISTÉMICAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TOLUCA, MÉXICO.....	179
VARIACIÓN DE LA HUMEDAD DEL SUELO MEDIANTE EL USO DE ACOLCHADOS	180
DIAGNÓSTICO ECOEDAFOLÓGICO MEDIANTE ANÁLISIS GEOESTADÍSTICO EN EL ÁREA VERDE DE CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UAEMÉX, TOLUCA.....	181
VAINAS DE <i>Prosopis spp</i> DE LAS REGIONES NORTE DEL ESTADO DE ZACATECAS: PROPIEDADES QUÍMICAS Y DIGESTIBILIDAD IN VITRO....	182
DECREMENTO EN REGISTROS DE <i>ACANTHOBOTHRIUM</i> (PARÁSITOS DE BATOIDEOS) EN EL GOLFO DE MÉXICO COMO RESULTADO DE CAMBIOS AMBIENTALES.....	183
APROVECHAMIENTO FORESTAL DEL <i>A. angustifolia</i> EN EL MUNICIPIO DE JEREZ	184
ANÁLISIS DE PROPIEDADES QUÍMICAS DE UN SUELO FORESTAL EN EL EJIDO DE ACXOTLA DEL MONTE, TLAXCALA.....	185
FERTIRRIGACIÓN EN CHILE SERRANO NATIVO DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA.....	186
CALIDAD AMBIENTAL DE RIBERAS, CASO DE ESTUDIO: PARQUE NACIONAL IZTACCÍHUATL-POPOCATÉPETL Y SU ZONA DE INFLUENCIA	187
EFFECTO DE <i>Lippia graveolens</i>, (KUNTH) SOBRE LA PRODUCCIÓN DE AGV'S, METANO Y PREVALENCIA DE BACTERIAS METANOGÉNICAS "IN VITRO"	188
EFFECTO DE LA QUEMA DE CAÑA DE AZÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>) EN LA CONCENTRACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE METALES PESADOS (FE, AL, MN, CU, CR, PB) EN UN SUELO DE LA ZONA SUR DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.....	189
INDICADORES DE CALIDAD DE SUELO EN AGROSISTEMAS DE NOPAL EN LA ALCALDÍA MILPA ALTA, CIUDAD DE MÉXICO.....	190
ESTUDIO DEL IMPACTO DEL RÍO CHICHILACO EN SISTEMAS ARTIFICIALES PARA PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCOIRIS	191
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ACUÍCOLA EN LA MICRO CUENCA ALTA DEL RÍO HUITZILAPAN.....	192
ESTIMACIÓN DE CARBONO ORGÁNICO EN EL SUELO E IDENTIFICACIÓN DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA MICROCUENCA ATLAUTLA, PUEBLA.....	193

REDES BAYESIANAS EN SUELOS VOLCÁNICOS	194
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE <i>Sargassum natans</i> (FUCALES, SARGASSACEAE) Y <i>Sargassum fluitans</i> (FUCALES, SARGASSACEAE) PARA EVALUAR POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO	195
Tecnología y Biotecnología Ambiental – Ponencias Orales.....	196
MATERIALES NANOESTRUCTURADOS $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Ag}$ Y $\text{PCL-SiO}_2\text{-TiO}_2$ CON PROPIEDADES BACTERICIDAS Y FOTOCATALÍTICAS	197
ADSORCIÓN DE COLORANTES TEXTILES EN SOLUCIÓN ACUOSA EMPLEANDO LUFFA CYLINDRICA COMO ADSORBENTE	198
USO DE UNA CEPA FÚNGICA PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON ACEITE RESIDUAL AUTOMOTRIZ	199
EVALUACIÓN DE APLICACIÓN DE SARGAZO COMO FERTILIZANTE DE FRIJOL PARA INCREMENTAR RENDIMIENTO Y COMPUESTOS NUTRACEUTICOS	200
ADSORCIÓN DE PARACETAMOL EN AGUA EMPLEANDO BAGAZO DE CAÑA EN SU FORMA NATURAL Y MODIFICADA	201
REMOCIÓN DE FÁRMACOS EN AGUA MEDIANTE UN SISTEMA ACOPLADO DE BIOFILTROS DE BAGAZO DE CAÑA Y HUMEDALES ARTIFICIALES DE <i>L. octovalvis</i>	202
REMOCIÓN DE CESIO MEDIANTE EL PROCESO DE ADSORCIÓN EMPLEANDO SEDIMENTOS	203
VALORACIÓN DEL POTENCIAL FLOCULANTE DE POLÍMEROS VEGETALES PARA SU APLICACIÓN EN SISTEMAS ACUÁTICOS	204
TRANSFORMACIÓN ANAEROBIA DE COMPUESTOS CARBONOSOS A METANO EN REACTORES ANAEROBIOS TERMOFÍLICOS DE LECHO DE LODOS DE FLUJO ASCENDENTE (RALLFA) A ESCALA DE LABORATORIO	205
IDENTIFICACIÓN DE COMUNIDADES MICROBIANAS EN UN REACTOR ANAEROBIO DE LECHO DE LODOS DE FLUJO ASCENDENTE (RALLFA) EN EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE UN EFLUENTE DE FLOTACIÓN DE UNA MINA	206
TRATAMIENTO AEROBIO TERCIARIO DE VINAZAS DE MEZCAL PROVENIENTES DE UN PROCESO ANAEROBIO	207
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN REACTOR BIOLÓGICO SECUENCIAL DE LODO AEROBIO GRANULAR	208
CARACTERIZACIÓN DE UN LODO PRODUCIDO MEDIANTE EL PROCESO DE LODO AEROBIO GRANULAR	209
ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE LA ADSORCIÓN DE ION FLUORURO EN AGUA CON HIDRÓXIDO DOBLE LAMINAR CALCINADO Y SIN CALCINA	210

PANORAMA DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) EN EL MERCADO DE ABASTOS DE LA CAPITAL DE ZACATECAS	211
UTILIZACIÓN DE COMPOSITOS BASADOS EN BIOPOLIMEROS Y CARBONIZADO DE HUESO PARA LA REMOCIÓN DE F- Y CD²⁺ EN AGUA	212
OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SÍNTESIS DEL HIDROCHAR Y PIROHIDROCHAR DE HUESO DE PEZ PLECO EN LA REMOCIÓN DE FLUORUROS	213
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA DE DOS CÁMARAS EMPLEANDO LA MICROALGA <i>Chlorella vulgaris</i> EN CÁTODO	214
INMOVILIZACIÓN DE ANTICUERPOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL BIOMARCADOR CARDIACO TROPONINA I (CTNI) SOBRE UN SUSTRATO A BASE DE MAGUEY (<i>A. salmiana</i>)	215
ELABORACIÓN DE BIOESPONJAS COMPUESTAS DE UNA MEZCLA DE HIDROXIAPATITA COMERCIAL Y QUITOSANA PROVENIENTE DE CEFALOTÓRAX Y EXOESQUELETOS DE CAMARÓN PARA ELABORAR UN MATERIAL DE UTILIDAD PARA LA INDUSTRIA MÉDICA	216
RELACION DEL ÁREA DE UN SISTEMA LAGUNAR Y LA CARGA ORGÁNICA EN EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES PORCINOS	217
Tecnología y Biotecnología Ambiental – Carteles	218
BIODEGRADACIÓN DEL COLORANTE ANARANJADO DE METILO MEDIANTE CONSORCIOS MICROBIANOS	219
ANÁLISIS DE LA BIODEGRADACIÓN DE GLIFOSATO MEDIANTE BACTERIAS	220
SISTEMA SECUENCIAL PARA LA REMOCIÓN DE AZUL DE METILENO CON CARBÓN RESIDUAL-MICROBIOLÓGICO	221
BIODEGRADACIÓN DE COLORANTES TEXTILES MEDIANTE BACTERIAS AISLADAS DE RÍOS CONTAMINADOS CON COLORANTES	222
FITORREMEDIACIÓN DE JALES DE MINA CON HELIANTHUS ANNUUS Y CONSORCIOS DE BPCV	223
PROPIEDADES ADSORBENTES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LA REMOCIÓN DE TARTRAZINA DEL AGUA	224
SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE HIERRO A PARTIR DE EXTRACTO ACUOSO DE CÁSCARA DE PISTACHE	225
MATERIAL COMPOSTABLE A BASE DE QUITOSANO Y MIEL	226
FITOREMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS POR METALES PESADOS EN UNA MINA DE PLATA, EMPLEANDO FLORA NATIVA DE LA REGION	227

DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DESINFECTANTE EN POZOS DE SUMINISTRO DE VALLADOLID, YUCATÁN	228
USO DE EFLUENTES DE LA INDUSTRIA DEL PROCESADO DEL MAÍZ COMO AGUA DE RIEGO	229
CARACTERISTICAS Y POTENCIAL DE USO DE BIOPLÁSTICOS EN AGRICULTURA	230
BIORREFINERÍA DE <i>OPUNITA</i> PARA OBTENER BIOPRODUCTOS Y BIOCOMBUSTIBLES EN ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS: ESTUDIOS DE CASO.....	231
COLONIZACIÓN DE UN ELECTRODO POR UN CONSORCIO MICROBIANO PARA SU APLICACIÓN EN LA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES	232
PRODUCCION Y USO DE BIOFERTILIZANTES A PARTIR DE RESIDUOS ORGANICOS PARA LA AGRICULTURA SOSTENIBLE.....	233
MANEJO DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE FORTIN DE LAS FLORES, VERACRUZ	234
IDENTIFICACION DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EN COMPOSTA DE RESIDUOS URBANOS PRODUCIDA POR EL GOBIERNO DE LA CDMX	235
RESIDUOS CERÁMICOS PARA TRATAMIENTO AVANZADO DE AGUA CON COLORANTE.....	236
EVALUACIÓN DEL MUCÍLAGO DE <i>Opuntia ficus-indica</i>, COMO POTENCIAL REDUCTOR DE METALES PRESENTES EN AGUA EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE ZACATECAS.....	237
SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE DERIVADOS CARBONOSOS A PARTIR DE BIOMASA DE SARGAZO DEL CARIBE MEXICANO.....	238
Toxicología y Salud Ambiental – Ponencias Orales.....	239
LA RECARGA HÍDRICA Y FUNCIONAMIENTO DE REPRESAS EN LA SUBCUENCA DE ZAPOTLÁN, JALISCO, MÉXICO.....	240
EVALUACIÓN DEL EFECTO CITOTÓXICO Y GENOTÓXICO INDUCIDO POR EL HERBICIDA GLIFOSATO PURO Y COMERCIAL, EN LA LÍNEA CELULAR NL20.	241
FACTORES INFLUYENTES EN EL RIESGO CARDIOVASCULAR Y SU RELACIÓN CON MAGNESIO	242
RIESGO TOXICOLÓGICO POR ELEMENTOS QUÍMICOS TÓXICOS EN CULTIVOS COMESTIBLES EN MÉXICO.....	243
DETERMINACIÓN DE LA FRAGMENTACIÓN DEL ADN EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS EXPUESTOS A PLAGUICIDAS EN MICHOACÁN, MÉXICO....	244

USO DEL ENSAYO COMETA EN <i>Vicia faba</i> PARA EVALUAR EL POTENCIAL GENOTÓXICO DEL CAPTAN ULTRA 50 WP Y DEL CLOROTALONIL 720 SC	245
ESTUDIO DE CASOS EN RIESGO POR SEGURIDAD ALIMENTARIA EN TLAXCALA Y PUEBLA	246
DISTRIBUCIÓN DE NUTRIENTES Y CONTAMINANTES EN <i>ypha domingensis</i> CON LUZ SINCROTÓN	247
ANÁLISIS NUTRIMENTAL Y NUTRACÉUTICO DEL MANGO COLECTADO DE LAS HUERTAS DE SAN MARCOS GUERRERO	248
DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE GLIFOSATO Y AMPA EN HARINA DE CASCARA DE MANGO DE SAN MARCOS GUERRERO	249
ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONCENTRACIÓN DE FLAVONOIDES EN HOJAS DE <i>Agave potatorum</i> ZUCC.	250
MULTIRRESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS EN CEPAS DE <i>Escherichia coli</i> AISLADAS DE CARNE DE CERDO EN EL MUNICIPIO DE GUANAJUATO	251
HUEVOS DE NYCTICORAX NYCTICORAX COMO BIOINDICADORES DE CONTAMINACIÓN POR PCBS EN EL DEL LAGO CHAPALA, MÉXICO	252
PERFILES DE RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS DE CEPAS DE <i>Vibrio cholerae</i> AISLADAS DE MUESTRAS DE AGUA DEL MALECÓN DE SAN FRANCISCO DE CAMPECHE	253
FITOTOXICIDAD AGUDA DE CUATRO PRODUCTOS FARMACÉUTICOS COMUNES SOBRE LA GERMINACIÓN Y EL CRECIMIENTO DE <i>Lactuca sativa</i> L.	254
ANÁLISIS DEL EXTRACTO RHODODENDRON SPP. POR GC/MS, PARA USO ANTIFÚNGICO CONTRA ASPERGILLUS FLAVUS.	255
PRESENCIA DE PATÓGENOS ESKAPE EN NUEVOS NICHOS AMBIENTALES: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO	256
Toxicología y Salud Ambiental – Carteles	257
SANIDAD ACUÍCOLA EN MÉXICO: AGENTES BACTERIANOS CON POTENCIAL ZONÓTICO	258
GENOTOXICIDAD Y EFECTOS SOBRE EL METABOLISMO OCASIONADO POR LA EXPOSICIÓN A BENZO[GHI]PERILENO E INDENO[1,2,3,CD]PIRENO IN VITRO	259
EVALUACION DE GENOTOXICIDAD DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN ADULTOS DEL PEZ CEBRA <i>Danio rerio</i> (HAMILTON, 1822)	260
COMPARACIÓN DE LA TOXICIDAD DE 3 ANALGÉSICOS SOBRE NEONATOS JUVENILES Y ADULTOS DE <i>Daphnia magna</i> STRAUS	261
EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE 2 PLAGUICIDAS EN EL PEZ CEBRA <i>Danio rerio</i>	262

TOXICIDAD DEL PLAGUICIDA DICLORVOS (DDVP) EN ELEUTEROEMBRIONES DEL CHARAL CHIROSTOMA JORDANI WOOLMAN	263
ESTADO DE SALUD DE NAUPLIOS DE ARTEMIA <i>Franciscana</i> expuestos A SEDIMENTOS CONTAMINADOS	264
ALTERACIONES EN LA CONDUCTA SEXUAL DE RATA MACHO POR LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A LA ATRAZINA	265
EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA SALUD DEL SER HUMANO POR EXPOSICIÓN A ACEITES RESIDUALES AUTOMOTRICES	266
LA URGENTE NECESIDAD DE AIRE LIMPIO	267
CARCINOGENÉISIS Y EL VPH	268
EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE MATRICES AMBIENTALES COMPLEJAS DE LA MICROCUENCA TLAXCO. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	269
EL CONSUMO DE CIGARRILLOS: SU RELACIÓN CON LAS ENFERMEDADES CARDIOPULMONARES Y SU TOXICIDAD EN EL AMBIENTE	270
EFFECTO DE UN SURFACTANTE Y DETERGENTES COMERCIALES EN PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DEL ALGA FILAMENTOSA CLADOPHORA SP.	271
EFFECTO TÓXICO DE UN SURFACTANTE Y DETERGENTES COMERCIALES EN DOS MACRÓFITAS Y UNA MACROALGA.	272
EVALUACIÓN DE CONTAMINANTES EN SUELO Y AGUA EN UN BARRIO LADRILLERO DE LA CIUDAD DE GUANAJUATO	273
MEDICIÓN DE PM2.5 Y CARACTERIZACIÓN DE HAPs EN UNA ZONA LADRILLERA DE LA CIUDAD DE GUANAJUATO.	274
CITOGENOTOXICIDAD EN CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DE LA RAÍZ DE VICIA FABA POR AGUA Y SEDIMENTOS RESIDUALES DE IXTACUIXTLA, TLAXCALA	275
EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA LAGUNA DE ACUITLAPILCO, TLAXCALA. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	276
EFFECTOS GENOTÓXICOS DEL HERBICIDA ATRAZINA EN DIFERENTES ÓRGANOS DE RATA WISTAR	277
IMPACTO GENOTÓXICO DE MATRICES AMBIENTALES CERCANAS A UNA INDUSTRIA METALÚRGICA EMPLEANDO LA PRUEBA DE MICRONÚCLEOS	278
EVALUACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DEL AGUA Y SEDIMENTO DEL RÍO ZAHUAPAN USANDO LA PRUEBA DE MICRONÚCLEOS EN VICIA FABA	279
ACTIVIDAD GENOTÓXICA DEL RÍO ZAHUAPAN EN <i>Vicia faba</i>	280

**EVALUACIÓN DEL DAÑO AL ADN EN UNA POBLACIÓN TLAXCALTECA
LABORALMENTE EXPUESTA A PLAGUICIDAS 281**

RESUMENES

Ambiente y Valores – Ponencias Orales

¿QUÉ SIGNIFICA AMBIENTE EN EL MARCO DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES?

Morales-Jasso, G., Badano, E.I.

gerardo.morales@ipicyt.edu.mx

División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A. C., Amino a la Presa de San José 2055, Lomas 4ª Sección, 78216, San Luis Potosí, S.L.P

AV-001

Palabras clave: componentes, recursos, hábitat, ciencias ecológicas.

La palabra “ambiente” es polisémica porque científicos, tecnólogos, políticos y la sociedad en general la emplean en diferentes sentidos. Incluso, dentro de las ciencias ambientales existe ambigüedad sobre su significado. Dado que conceptos bien definidos sirven para delimitar, clasificar o explicar fenómenos, mientras que palabras con múltiples sentidos generan confusiones, es necesaria una definición precisa de “ambiente” para las ciencias ambientales. Para alcanzar este objetivo, se abordan las definiciones de ambiente provistas en diccionarios, leyes y textos de las ciencias ambientales, analizándose el origen etimológico del término y su historia en los diferentes contextos en los que ha sido empleado. Posteriormente se analiza el significado que ha adquirido en el contexto de la biología, estableciéndose que, al menos para las ciencias ecológicas, el concepto de ambiente es equivalente al de hábitat. Paralelamente, se aborda el significado que la palabra “ambiente” ha tomado después de diversos acontecimientos científicos, políticos y sociales que tuvieron lugar en la segunda mitad del Siglo XX, donde el desarrollo de este concepto ha estado vinculado a problemas de recursos naturales, de contaminación y el clima. Lo anterior, hace posible vincular teorías ecológicas con teorías sociológicas para considerar a los humanos como ingenieros ecosistémicos. Finalmente, se pone un concepto operativo ambiente, donde este término se define como un espacio biofísico, ya sea compuesto por un sólo hábitat o un paisaje compuesto por varios tipos de hábitat, que fue alterado por las actividades humanas, y cuyos componentes abióticos y bióticos pueden recuperarse parcial o totalmente mediante nuevas intervenciones humanas. Esto fusiona los conceptos ecológicos de hábitat y paisaje con las consecuencias, negativas o positivas, que las actividades humanas pueden tener sobre estas unidades espaciotemporales de la naturaleza.

LA PESCA EN LA “LAGUNA ZAPOTLÁN”, JALISCO, MÉXICO

Gutiérrez-Cedillo, A.B.^{1,2}, Michel-Parra, J.G.¹, Montañez-Valdez, O.D.¹

aurora.gutierrez@cusur.udg.mx

¹Centro de Investigación Lago de Zapotlán y Cuencas del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara,

²Maestría en Administración de Negocios del Centro Universitario del Sur. Av. Enrique Arreola Silva No. 883, Ciudad Guzmán, Jalisco, México. Tel. 341 575 2222 ext. 46074

AV-002

Palabras clave: pesca, manejo administrativo, Laguna de Zapotlán.

Los humedales son ecosistemas de importancia ecológica, económica, social, política y cultural por los bienes y servicios ecosistémicos de incalculable valor que generan. México es el segundo lugar a nivel mundial con 144 Humedales de Importancia Internacional “Sitios Ramsar” y a nivel nacional Jalisco es líder con 13 sitios al igual que los estados de Chiapas, Sonora y Quintana Roo. El lago conocido como “Laguna de Zapotlán” es el vaso lacustre endorreico de alta importancia en el Sur de Jalisco con dos denominaciones internacionales sitio Ramsar y LIVING LAKES, donde se realizan actividades productivas básicas como agricultura, ganadería, pesca, artesanías, deportes acuáticos y ecoturismo que beneficia directamente a 830 familias de la región, siendo estos algunos de los servicios ecosistémicos que brinda el humedal a la región. En lo que concierne a la actividad pesquera, esta se ha desarrollado en el lago desde la antigüedad y actualmente continúa realizándose; es una de las actividades económicas que se realiza en torno al humedal, por lo tanto, el objetivo del trabajo es conocer cómo se realiza la actividad pesquera en el lago, quiénes la llevan a cabo y si existe un manejo administrativo; el trabajo fue descriptivo, analítico y se utilizaron instrumentos como entrevista, análisis documental y observación. Los resultados obtenidos son que la actividad pesquera realizada en el humedal de la “Laguna de Zapotlán” como actividad económica es llevada a cabo por dos grupos organizados como sociedades cooperativas que son “La Puerta de la Laguna” y “Pescadores de Gómez Farías” que realizan el esfuerzo pesquero mediante la utilización de redes agalleras y lanchas de fibra de vidrio que son impulsadas con un remo, las especies capturadas son tilapia y carpa; de la misma forma la sociedad cooperativa “Pescadores de Gómez Farías” tiene un control sobre la cantidad de peces capturada por cada pescador. Por lo anterior se concluye que la pesca que se realiza en el humedal del lago de Zapotlán es una actividad social económica que se realiza de forma artesanal, además representa un aprovechamiento sustentable de los cuerpos de agua y un servicio ecosistémico de aprovisionamiento que brinda la Laguna de Zapotlán y para finalizar es importante que la sociedad mejore su manejo administrativo ya que este le permitirá tener un panorama más amplio y claro de las situaciones en las que se ve inmiscuida la actividad y brindar información relevantes para la toma de decisiones del manejo del ecosistema.

LA INFOGRAFÍA COMO ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN DOS LOCALIDADES INDÍGENAS

Pantiga-Tapia, A.¹, Juárez-López, A.L.¹, Rosas-Acevedo, J.L.¹, Bedolla-Solano, R.¹, Solís-Navarrete, J.A.², Arellano-Wences, H.J.¹

07176737@uagro.mx

¹Universidad Autónoma de Guerrero, Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, Privada de Laurel No. 13 Col. El Roble, Acapulco, Guerrero, México. C. P. 39640, ²Universidad Nacional Autónoma de México Campus Morelia.

AV-003

Palabras clave: *analfabetismo, marginación, participación comunitaria, residuos.*

El manejo inadecuado de residuos es un problema ambiental visible que compromete el estado de los ecosistemas y la salud de los habitantes. Las localidades Copanatoyac y Patlicha, forman parte del municipio de Copanatoyac, del estado de Guerrero, México, el cual presenta un grado de marginación muy alto, sus habitantes se comunican en su lengua materna (náhuatl) y español. La disposición inadecuada de residuos se ha extendido en la zona ribereña del río Copanatoyac, donde se practica la quema intencional de residuos de manera periódica, este río tiene un papel fundamental en la economía agrícola, actividades domésticas, y recreación de los habitantes. No obstante, predomina el analfabetismo, por lo cual la infografía, basada en un lenguaje conciso y elementos visuales claros y ordenados, es una herramienta eficaz para simplificar y comunicar información compleja y con ello mejorar la difusión de la información en localidades rurales indígenas. El objetivo de estudio es conocer e identificar los tipos de residuos sólidos urbanos y cantidades que se generan y desarrollar una infografía que comunique los resultados, los problemas ambientales por su manejo inadecuado, asociados a la salud y alternativas de manejo de residuos en la localidad de Copanatoyac. Se consultaron las Normas Oficiales Mexicanas aplicables para este tipo de análisis, el estudio se realizó en 61 casas habitación seleccionadas de 4 barrios, durante siete días consecutivos. La generación per cápita fue superior a 0.300 kg/hab/día, los días de mayor generación de residuos fue a principios de la semana y a mediados de la misma, esto se atribuye a la convivencia familiar y días de recreación. Se identificaron 30 subproductos, de los cuales, los residuos vegetales y jardinería representan una generación superior al 50 %, seguido por residuos cárnicos y sanitarios, el peso volumétrico promedio fue superior a 100 kg/m³, esta cifra refleja la capacidad de los contenedores temporales que se requieren, así mismo, en los fines de semana se generó un mayor volumen de residuos superando el peso volumétrico promedio. Con estos datos, se desarrollará una infografía que permita el empoderamiento en conocimiento del contexto actual de los residuos sólidos urbanos y alternativas de manejo en las dos localidades indígenas, con la implementación de talleres de sensibilización ambiental para que los habitantes desarrollen acciones participativas y toma de decisiones efectivas a corto y largo plazo para la mejora de su entorno.

LA PREFERENCIA POR LA HISTORICIDAD DEL PAISAJE: UNA MIRADA DESDE LA TEORÍA DE LA TOPOFILIA

López-Contreras, C., Collantes-Chávez-Costa, A.L.

cruzlopez@uqroo.edu.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Av. Andrés Quintana Roo sn, Col. Maravilla C.P. 77660

AV-008

Palabras clave: paisaje, historicidad, preferencia.

La historicidad del paisaje hace referencia a la continuidad y a la riqueza histórica que estos poseen. La importancia de los paisajes históricos ha sido abordada en diversas investigaciones, sobre todo desde el punto de vista de la gestión sustentable ya que es importante conocer el aprecio de las personas por los paisajes. La preferencia es la valoración de la calidad visual que los individuos realizan de una escena percibida, ya sea *in situ*, o a través de fotografías, y depende del número de individuos que lo prefieren. Cozumel tiene un legado histórico caracterizado por paisajes con elementos culturales que provienen de la época precolombina y paisajes con elementos culturales de reciente creación. El objetivo de la investigación fue determinar las preferencias que tienen los residentes y extranjeros por la historicidad del paisaje de la zona costera de Cozumel y conocer si existe diferencia entre la preferencia de ambos grupos. Para conocer la preferencia por la historicidad del paisaje se usó el indicador de años de antigüedad y la técnica de prueba de fotos en la que se utilizaron fotografías que representaban escenas del paisaje real. Se aplicó un total de 200 cuestionarios, 100 por cada grupo. Los resultados mostraron que los extranjeros prefirieron los paisajes con más años de historia que estaban representados con vestigios arqueológicos mayas, y dieron puntajes más bajos a los paisajes que presentaban elementos de reciente creación, los residentes otorgaron puntuaciones altas a todos los paisajes de Cozumel tanto a los de reciente creación como a los paisajes con más años de historia. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de los grupos en 7 imágenes. De acuerdo con la teoría de la topofilia, la preferencia de los seres humanos está basada en el aprecio que tienen por su cultura y por el lugar donde han crecido, lo que explica por qué los residentes mostraron una preferencia alta por los paisajes históricos de Cozumel de distintas épocas, en contraste con el grupo de extranjeros, que mostró una tendencia clara a apreciar más los vestigios arqueológicos mayas que son reconocidos por ellos.

PROMOCIÓN Y SENSIBILIZACIÓN COLECTIVA DE LA CULTURA COMUNITARIA DEL AGUA

González-Caballero, I.Y., Ladrón de Guevara-Torres, M.A., Gómez Hernández, L.L.

igonzalezc2106@alumno.ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional CIIDIR Unidad Oaxaca, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México, Avenida Ferrocarril SN Trinidad Zaachila, Oaxaca CP.71284.

AV-010

Palabras clave: gestión comunitaria, gobernanza, fortalecimiento, organización, capacidades autogestivas.

El uso, consumo y valoración del agua representa la manera en que el ser humano se relaciona con su entorno. Tal relación se percibe de forma individual y comunitaria de las personas, dicha interrelación forma la cultura en la que se desarrollan. Esta cultura se refleja en la manera en cómo las personas toman decisiones, conciben el mundo y como se relacionan con este. En este sentido, la promoción y sensibilización colectiva de la cultura comunitaria del agua busca fortalecer la conciencia y el cuidado del recurso hídrico a nivel local y comunitario. Este enfoque busca revalorizar los saberes que mantienen las comunidades y el reconocimiento de su territorio, para entender como el agua configura los patrones de vida, el desarrollo social, económico y cultural de los pueblos, con la participación activa de las personas. El objetivo consistió en promover una cultura comunitaria del agua mediante el fortalecimiento de capacidades autogestivas y sensibilización colectiva en una comunidad del estado de Oaxaca, México. Las preguntas abordadas en esta investigación fueron ¿Cómo puede organizarse la comunidad para fortalecer su cultura del agua, considerando un proceso de sensibilización colectiva? Y si ¿La sensibilización colectiva es un medio para generar un buen uso y acceso al agua? El presente trabajo se realizó bajo la investigación acción participativa IAP y el método etnográfico como herramienta de intervención. Los resultados de este trabajo incluyen la implementación de un Plan de Acción Sustentable llamado "Voces del Agua", implementado en el sector escolar, padres y madres de familia y la comunidad en general. Este trabajo logra visibilizar que el fortalecimiento de la cultura comunitaria del agua es una herramienta que contribuye a un desarrollo humano sostenible y al fortalecimiento del tejido social. Sienta las bases en los procesos de organización de las comunidades para generar planes de acción con el propósito de incidir en las problemáticas hidro sociales que presenten y en colectividad tomen decisiones que beneficien a todos. La investigación social no solo es la producción de conocimiento, sino la transferencia de éste dentro de una perspectiva colectiva involucrando a todos los participantes, combinando la acción social. Se concluye, que la promoción y sensibilización colectiva de la cultura comunitaria del agua es una estrategia clave para lograr una gestión sostenible y equitativa del recurso hídrico. Esto implica educar a la población sobre la importancia del agua y fomentar una cultura del cuidado y la conservación del recurso.

GERMINADOS Y QUELITES ANTE LOS ODS 12 Y 2, EN EL CENTRO DE MÉXICO

Silva Gómez, S.E.^{1, 2}; Mendoza Sánchez, C.¹; Ramos Cassellis, M.E.^{1, 2, 3}; Álvarez Tostado Ríos, P.¹

soemsgo@gmail.com

¹Posgrado en Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; ²CA 165. ³Colegio de Ingeniería en Alimentos, FIQ. 14 sur 6301, colonia San Manuel, Puebla, Pue., edificio IC1, Ciudad Universitaria. C.P. 72570. Teléfono: 222 2295500, extensión 2568

AV-011

Palabras clave: nutrimentos, producción y consumo responsable, sostenibilidad.

La alimentación humana en la primera quinta parte del siglo XXI ha cobrado una multiplicidad difícilmente cuantificable de productos, teniendo propósitos diversos a la simple ingesta y nutrición. El objetivo de este estudio: comparar la factibilidad de la producción, comercialización y consumo (PCC) de los germinados y de los quelites, en cumplimiento de las metas de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) duodécimo y segundo, en el centro de la entidad poblana. Se realizó la sistematización integral y síntesis de los resultados de los proyectos de investigación en relación con el tema, que el grupo académico ha generado en un lustro, estudiando a germinados y a quelites. Se hizo una evaluación cualitativa mediante la construcción de una matriz de Leopold, modificada, que registra en el eje horizontal 17 metas de los ODS 12 y 2, y en el eje vertical variables de la PCC de los germinados y de los quelites. La escala para evaluar fue de 1 a 10 puntos: 9 – 10, contribución (c) superior y prevaleciente; 7 - 8 alta c y frecuente; 5 - 6 c media y frecuencia media; 3 - 4 c baja y poco frecuente; 2 - 1 c muy baja y esporádica. Se complementó el procesamiento de datos con análisis del discurso y acercamiento hermenéutico en la generación de conclusiones. La PCC de quelites cubre mayormente las metas del ODS 12 acerca de “garantizar modalidades de producción y consumo responsables”, ya que se tiende a: el uso eficiente de recursos naturales, reducir desperdicios, crear puestos de trabajo, promover la cultura y los productos locales, además de proteger a los pobres y a las comunidades necesitadas de alimentos. Acerca del cumplimiento de las metas del ODS 2 acerca de “poner fin al hambre, lograr seguridad alimentaria y mejora de la nutrición y promover agricultura sostenible” tanto la PCC de quelites como de germinados contribuyen, aunque de distintas formas. Producir quelites contribuye a las metas: asegurar la sostenibilidad de sistemas de producción de alimentos y promover el acceso a beneficios que se deriven del uso de recursos genéticos y conocimientos tradicionales; mientras que la producción de germinados contribuye a las metas: oportunidades para la generación de valor añadido y aumentar el desarrollo tecnológico. Se concluyó que hay metas de ambos ODS, que de forma común cubren la PCC de germinados y de quelites. Y esas PCC ocupan a grupos de actores y sujetos sociales diferenciados.

ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO A BASE DE DESECHOS ORGÁNICOS DEL MERCADO DE HUAUCHINANGO, PUEBLA CON ZEOLITA NATURAL

Reyes Olmedo, A., Gutiérrez Torres, A.

alan.reyeo@alumno.buap.mx

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Conexiones, No. 12, Electricistas, 73177, Huauchinango, Puebla

AV-012

Palabras clave: gestión de residuos, educación ambiental, abono orgánico, municipio de Huauchinango, sostenibilidad.

Una de las dificultades que se han presentado durante la segunda mitad del siglo a nivel mundial es la excesiva generación de residuos sólidos. Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales durante el 2012 se calculó que la generación de residuos sólidos urbanos a nivel mundial fue de 1,300 millones de toneladas diarias, y se estima que en 2025 esta cifra crezca hasta los 2,200 millones. Las causas de que esta cifra continúe en aumento se deben principalmente al crecimiento urbano, el desarrollo industrial, las modificaciones tecnológicas, el gasto de la población y el cambio en los patrones de consumo; tan solo en la región de Latinoamérica y el Caribe la generación de residuos fue del 12%, mientras que en países con las economías más desarrolladas se estima que fue del 44%. En México podemos encontrar distintos puntos para la obtención de productos de todo tipo; el área con mayor demanda es la de los alimentos, y es que en México podemos hallar mercados en donde se concentra la mayor parte de los productos destinados al área alimenticia, siendo estos un pilar de la economía mexicana, sin embargo, también son una fuente de generación de residuos sólidos urbanos. Actualmente no hay una cifra para saber la cantidad de residuos que se generan en los mercados, ya que la cantidad generada depende de ciertos factores, los cuales van desde la temporada en que nos encontremos, la calidad de los productos, su almacenaje, el mismo consumidor, entre otros. Lo que es un hecho es que cada día se generan inmensas cantidades de residuos, mismos que no suelen ser clasificados y son recolectados por igual manera para su desecho en algún relleno sanitario, siendo este un problema. Según datos del portal de las Naciones Unidas, la desintegración de la proporción orgánica de estos residuos sólidos contribuye aproximadamente al 5% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, de igual manera existen otras acciones donde los residuos suelen permanecer por días a la intemperie, en su mayoría se tratan de desechos orgánicos de origen vegetal que son una fuente de alimento para roedores e insectos, además de que en condiciones favorables pueden proliferar patógenos por lo que se puede poner en riesgo a la población en general. El municipio de Huauchinango, Puebla. Es el lugar ideal para implementar este proyecto debido a que desde el año 2011 no se cuenta con un relleno sanitario para la disposición final de los residuos, dando como resultado una serie de problemas sociales y sobre todo ambientales. La desinformación con respecto al tema de la generación de residuos es uno de los grandes retos para llevar a cabo el proyecto, de tal forma para abordar la problemática es necesario considerar aspectos como la concientización, el fomento de una educación ambiental formal, la participación y políticas.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL SOBRE MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN CAMPESINOS DE GUERRERO, MÉXICO

Sánchez-Gervacio, B.M.¹, Juárez-López, A.L.², Valencia-Quintana, P.R.³, Bedolla-Solano, R.², Rosas-Acevedo, J.L.², Legorreta Soberanis, J.¹, Rios-Rivera, C.E.¹, Saldaña-Almazán, J.¹

madegervacio@uagro.mx

¹Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales, Universidad Autónoma de Guerrero. ²Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero. ³Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Av. Costera Miguel Alemán No. 1017, Fracc. Las Playas, C.P. 39390, Acapulco, Guerrero

AV-013

Palabras clave: Programa de Educación ambiental No Formal, manejo seguro de plaguicidas, campesinos de autoconsumo, diseño participativo, México.

Los plaguicidas tienen impacto negativo en la salud humana y el ambiente. La Organización de las Naciones Unidas estima que 200 000 personas, la mayoría de los países en desarrollo, mueren anualmente como resultado de los efectos de esas sustancias. El objetivo del estudio fue diseñar, implementar y medir el impacto de una intervención educativa sobre manejo seguro de plaguicidas en campesinos de autoconsumo de tres comunidades rurales de México. En localidades serranas de Atoyac, Guerrero, México, se realizó un ensayo comunitario controlado, no aleatorizado, participativo, se encuestó a campesinos sobre manejo seguro de plaguicidas, al principio y al final de la intervención. Dos comunidades tuvieron la intervención que consistió en un Programa de Educación Ambiental No Formal, mientras que una tercera comunidad sirvió de referencia. Observamos impacto en el conocimiento y prácticas de manejo seguro de plaguicidas entre los agricultores de las comunidades de intervención. La percepción de estar capacitado por el programa (OR: 9.14 IC95% 2.4-35.3), conocimiento y uso de botas de hule como equipo de protección personal (OR: 14 IC95% 3.1-64 y OR: 7.1 IC95% 1.4- 35.3); conocimiento y correcta disposición final de envases vacíos de plaguicidas (OR: 7.4 IC95% 1.8-30.2 y OR: 6.6 IC95% 1.8-24.3); y lavarse las manos con agua y jabón antes de consumir alimentos en el campo (OR: 10.5; IC95%: 2.2- 49.4) se asociaron positivamente con la intervención. Tirar y quemar los envases de plaguicidas en el campo se asoció negativamente con la intervención (OR: 0.19 IC95% 0.05-0.68 y OR: 0.07 IC95% 0.01-0.44). El conocimiento de los ítems del EPP y el uso de botas de hule fue mayor en los campesinos del grupo de intervención, resultados similares a otras investigaciones. En este estudio la intervención favoreció la disposición final correcta de envases, otros estudios reportan que los campesinos adquieren el conocimiento con la capacitación, pero no mencionan si lo llevan a la práctica. Uno de los contenidos del programa enfatizó sobre la importancia del lavado de manos para evitar intoxicaciones por plaguicidas, esta acción es relativamente simple de realizar ya que consume poco tiempo para el campesino, tiene un costo financiero mínimo y contribuye en gran medida al cuidado de la salud individual. Una intervención, sobre percepción del riesgo durante el manejo de plaguicidas, también encontró mayor conocimiento sobre el lavado de manos. El Programa de Educación Ambiental No Formal tuvo un impacto en algunos indicadores de manejo seguro de plaguicidas.

PROGRAMA DE SUSTENTABILIDAD INSTITUCIONAL EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL SUR DEL ESTADO DE PUEBLA

Herrera Cárdenas, J.A.¹, Martínez Reyes, S.², Gobeia Hernández, V.³, Delgado Reyes, S.C.⁴

jorgeahc@live.com.mx

¹Departamento de Investigación y Desarrollo, ²Programa Educativo de Contaduría, ³Programa Educativo de Procesos Alimentarios, ⁴Programa Educativo de Administración, Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros Prolongación Reforma 168 Barrio de Santiago Mihuacán C. P. 74420 Izúcar de Matamoros Puebla.

AV-014

Palabras clave: educación ambiental, participación ciudadana, desarrollo sustentable.

Los efectos de la contaminación ambiental derivada de las actividades económicas de una población que crecer exponencialmente se hacen más evidentes a medida que transcurre el tiempo. Las estrategias para revertir o atenuar el impacto de los problemas ambientales requieren de recursos financieros constantes, algo que los presupuestos estatales y municipales no son capaces de cubrir. Ante este escenario, donde la velocidad a la que evolucionan los problemas ambientales rebasa a las estrategias analíticas, legales y presupuestarias; la participación ciudadana juega un papel primordial. Este programa tiene la finalidad de promover la educación ambiental en la comunidad universitaria con el propósito de fortalecer las capacidades de la institución y su participación en la toma de decisiones a favor de la sustentabilidad de la región de influencia. Desde finales del primer semestre del 2022 se comenzó a trabajar en cuatro estrategias enfocadas a los ODS 6, 11, 12 y 15; las acciones más relevantes de este programa son: 1. Separación de la fracción orgánica de los residuos sólidos, 2. Implementación de ecotecnologías para la depuración de efluentes domésticos, 3. Acciones para reducir el consumo de plásticos de un solo uso y 4. Mantenimiento de árboles plantados en cuatro campañas de reforestación. A más de medio año de estas acciones; se han recuperado 2.5 T de residuos orgánicos, se instaló un humedal artificial para tratar el efluente de la cafetería escolar, se han instalado dispensadores de agua en puntos estratégicos de la institución y se ha rescatado el 18% de los árboles plantados durante cuatro campañas institucionales de reforestación. Además de estas acciones, se han impartido ponencias relacionadas con la problemática ambiental, también se organizaron concursos donde se promueve la importancia del reciclaje y el cuidado del medio ambiente; en estas actividades han participado más de 500 estudiantes. Con estas acciones se promueve la importancia de la educación ambiental y la participación ciudadana entre los estudiantes de los diferentes programas educativos; como la vía más adecuada para cumplir con los compromisos establecidos en la Agenda 2030.

LA DIFUSIÓN CIENTÍFICA EN APOYO A LA EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

Vazquez, M.M.¹, Hernández, N.E.¹, May, D.A.², Torres, R.¹

marvazqu@uqroo.edu.mx

¹Universidad Autónoma Del Estado de Quintana Roo. Av. Boulevard Bahía S / N Col. Del Bosque, CP 77009. Chetumal, Quintana Roo, México. ²El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Av. Centenario Km 5.5, C.P. 77014. Chetumal, Quintana Roo, México

AV-016

Palabras clave: difusión científica, educación, conservación.

La Educación para la Conservación es una tarea que puede llevarse a cabo de manera formal e informal y debe estar dirigida a todo tipo de personas desde niños, niñas, jóvenes y personas adultas. Para poder llegar a todo este grupo de personas es necesario apoyarse con una variedad de recursos; Libros, capsulas informativas, podcast, infografías, videos educativos, talleres, cursos, diplomados, maestrías, doctorados, etc. Las nuevas tecnologías facilitan hasta cierto punto el poder realizar estas actividades. En la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo desde hace 20 años se ha estado trabajando en este campo del conocimiento, se han impartido 3 Diplomados en Educación para la Conservación, se han llevado a cabo talleres con actividades lúdico- educativas para niños y niñas, así como jóvenes, se ha creado un transecto ecológico en el área jardinada de la Universidad construyendo un ka'anche en el que se llevó a cabo cultivos de hortalizas, se tiene un área de producción de composta con la hojarasca de la propia Universidad. Se han publicado 10 libros dedicados a niños y jóvenes con el objetivo principal de dar a conocer el rol que juegan muchos de los organismos vegetales y animales que forman parte de los ecosistemas terrestres y acuáticos y se ha creado una página de Facebook en la que se publican infografías, capsulas ambientales. Todas estas actividades tienen el objetivo principal de sensibilizar y concientizar a los integrantes de la sociedad sobre aspectos de medio ambiente y ayudar a través de esta sensibilización a cambiar hábitos y actitudes hacia otras de más cuidado y conservación del medio ambiente.

ENSEÑANZA DE LA MEMORIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR (IPN): UNA OPCIÓN SALUDABLE PARA EL MANEJO ETICO DE LA TECNOLOGIA

Cruz Herrera, A.M., Sandoval Lezama, J.

anaamburg@hotmai.com

Instituto Politécnico Nacional, Av. Ticomán No. 600, Col. San José Ticomán, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México, C.P. 07340, Tel.:5729 6000 Ext. 56092, Fax: 55863394

AV-017

Palabras clave: memoria, tecnología, ética, historia, sustentable.

La función que desarrolla la memoria humana en la transformación de la educación es vital, pues la memoria actualiza, identificando datos que aun en el presente afectan de alguna forma las decisiones y formas de vida. La memoria también revive acontecimientos pasados, pero que continúan formando parte de la identidad de las personas con su comunidad, propiciando alternativas para preservar formas de vida saludable y al mismo tiempo, identificar daños que estén perjudicando su comunidad. Generalmente un sistema educativo, basa sus métodos de evaluación en los resultados numéricos de un examen; poniendo en riesgo la capacidad de análisis y crítica de la comunidad estudiantil; pues los estudiantes memorizan ya no problematizan; los docentes sistematizan una forma de evaluación, difícilmente incitan al debate y a la crítica. La pregunta es ¿para qué el aprendizaje y enseñanza de la memoria histórica? La respuesta abarca variables complejas por sí mismas, como la política económica- social que impere en el momento, el pensamiento docente, marcos teórico-prácticos que rijan el modelo educativo, y lo más importante, la relación ética-historia de la que se desprende la estrategia para la revisión y reelaboración del currículo de educación superior, específicamente en el Instituto Politécnico Nacional. Cabe preguntarse, por el sentido ético que se da al uso de la memoria, a los datos que ella amacena y la interpretación que expresa en el mundo material, pues, sin duda, subsiste información que la tecnología aun no codifica. El sentido que tiene la memoria en el desarrollo de la tecnología utilizada en la educación no solo es disciplinar sino también afecta de diversas maneras la vida de la comunidad. El principal objetivo es valorar la importancia de la enseñanza de la memoria en la construcción de un modelo de educación superior sustentable. Se ha desarrollado con base en la siguiente metodología: Aplicación de cuestionario entre la comunidad estudiantil para conocer el acceso eficaz a la tecnología. Aplicación de cuestionario para evaluar el desempeño docente en relación con el uso de tecnología y saber si es importante para el cuerpo académico tomar en cuenta la memoria o no.

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE UNA CUENCA ENDORREICA EN DURANGO, MÉXICO

Segura Millán-Rivas, K.E., Morales-de Casas, M.S., Pérez-Verdín, G.

kseguramillan@gmail.com

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional – Unidad Durango – Instituto Politécnico Nacional. Sigma 119, 20 de Noviembre II, 34220, Durango, Dgo. México

AV-018

Palabras clave: valoración económica, valores relacionales, servicios ecosistémicos, Laguna de Santiaguillo.

Los servicios ecosistémicos ofrecen múltiples beneficios a los habitantes de comunidades y sus alrededores. La percepción sobre el valor de los servicios ecosistémicos en ejidos mexicanos está estrechamente relacionada con su manejo y conservación. Herramientas como las valoraciones económicas y otras herramientas cualitativas son útiles para conocer el valor que los productores otorgan a estos importantes servicios. En este estudio se buscó conocer la percepción y experiencias de ejidatarios y autoridades sobre el conocimiento y manejo sustentable de los servicios ecosistémicos de la Cuenca de la Laguna de Santiaguillo en Durango. Así mismo, se caracterizaron los principales servicios ecosistémicos y se planteó una valoración económica para mejoras a cinco servicios ecosistémicos calculando el valor otorgado por parte de los ejidatarios a estas posibles mejoras. Para cumplir con los objetivos del estudio, se realizaron entrevistas semiestructuradas para conocer los valores relacionales de algunos agentes involucrados en el manejo de los servicios ecosistémicos, como es el caso de participantes en el programa del Pago por Servicios Ambientales. Posteriormente, se revisaron fuentes oficiales y se aplicaron encuestas a los habitantes para caracterizar a los servicios ecosistémicos de la cuenca de acuerdo con la importancia percibida en cada caso. Para la valoración económica se utilizó el método de experimentos de elección. Los resultados parciales del estudio muestran que el conocimiento sobre los beneficios de los servicios ecosistémicos genera valores positivos, mientras que una percepción nula de ellos contribuye a su degradación. La falta de conocimiento también está relacionada a algunas dinámicas ecológicas perjudiciales. Los ejidatarios asignan mayor importancia a los recursos hídricos. Estos resultados preliminares son consistentes con los resultados de otros trabajos, en especial aquellos que describen algunas debilidades del programa del Pago por Servicios Ambientales. En las siguientes etapas de la investigación se procesarán las encuestas para determinar el valor económico asignado para los cinco servicios ecosistémicos seleccionados.

ESTRATEGIAS CO-PARTICIPATIVAS PARA EL MANEJO HÍDRICO DE UNA CUENCA: CASO “CUENCA DEL RÍO ATOYAC, GUERRERO”

Madrid-Morales, E., Sampedro-Rosas, Ma. L.

esthermorales@uagro.mx

Centro de Ciencias de Desarrollo Regional CCDR de la Universidad Autónoma de Guerrero UAGRO. Privada Laurel No. 13. Col. El Roble, C.P. 39640

AV-020

Palabras clave: estrategias co-participativas, manejo hídrico, cuenca, río Atoyac, Guerrero.

La cuenca del Río Atoyac atraviesa los municipios de Atoyac de Álvarez y Benito Juárez, ubicados en la región Costa Grande del Estado de Guerrero, México. En 2019, la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH), emitió una recomendación (056-2019) por violaciones a los derechos humanos a un medio ambiente sano y al saneamiento del agua, por la contaminación del río Atoyac, causada principalmente por descargas de aguas residuales y contaminación por residuos sólidos. Por lo que el objetivo de esta investigación fue propiciar estrategias co-participativas a través de talleres comunitarios de Educación Ambiental con actores de la cuenca, de la parte alta, media y baja. Se comenzó con un trabajo de logística con un equipo multi-actoral que incluyó autoridades municipales, locales, organizaciones civiles, academia y comunidades. En los recorridos previos, fue compartida una infografía adaptada al contexto, donde fue explicada la intención del acercamiento y con quienes en conjunto se elaboró un plan de acción que incluyó recorridos de reconocimiento de la zona, muestreos de agua y talleres. En los muestreos se determinó la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua de 9 puntos de la cuenca, empleando el semáforo CONAGUA 2017 para su caracterización. Para la aplicación de los talleres se seleccionaron tres localidades representativas de la parte alta, media y baja de la cuenca, se realizaron cartas descriptivas que incluían momentos de apertura, desarrollo, cierre y dinámicas contextualizadas. Para cada comienzo de taller se compartió un aviso de privacidad, agradeciendo su asistencia y colaboración en los mismos. Los temas abordados fueron sobre la calidad del agua proveniente de los muestreos realizados, alternativas del manejo de residuos sólidos urbanos, alternativas para determinar la calidad del agua del río empleando macroinvertebrados como bioindicadores y un taller expofeso sobre estrategias co-participativas. Respecto a los avances, se han realizado siete de nueve talleres atendiendo a una población aproximada de 450 participantes donde el promedio la participación de las mujeres ha sido del 30% y aunque se sigue trabajando en la aplicación de estrategias, ya comienzan a verse algunas acciones de organización posteriores a la aplicación de los talleres. La interacción conjunta entre los diferentes actores de gobierno-sociedad civil-academia-comunidad, hace que esta investigación pueda resultar un modelo para otros contextos similares. Agradecemos el apoyo a autoridades de los Municipios, de la Asociación Guerrero es Primero, Salvemos el Río Atoyac y de las comunidades.

PROGRAMA BAWÍ: AGUA PARA LA TARAHUMARA

Martínez Esparza, J.C.

carin.martinez@tarahumara.org

Fundación Tarahumara José A. Llaguno, Av. Montana #2225, Col. Campestre, Chihuahua. 614 221 1537

AV-022

Palabras clave: agua, comunidad, calidad, disponibilidad, formación.

A lo largo de su historia, este programa ha vivido cambios significativos en sus enfoques de intervención que se han materializado con mucho énfasis a partir del 2018 en el que se consolida una metodología de trabajo que impulsa la organización comunitaria y las prácticas de autogestión. El programa busca satisfacer el acceso y disponibilidad del agua en cantidad y calidad suficiente, mediante el fortalecimiento de la organización de la comunidad, la construcción de obras y acciones del cuidado del entorno, para cubrir necesidades de salud, nutrición y desarrollo. La estrategia de trabajo se divide en 4 etapas. A) Formativa, se trabaja con actividades participativas de sensibilización, reafirmación cultural, cuidado del bosque, la relación con el agua y generación de propuestas de trabajo, principalmente en talleres comunitarios participativos. B) Construcción de obras de captación y almacenamiento de agua para consumo humano, son construidas al 100% por las personas de la comunidad, basados en el conocimiento tradicional y de conocimientos adquiridos en talleres generales del programa. C) La gestión Comunitaria del agua busca tener una buena administración del agua, realizar tareas de mantenimiento de obras y un uso adecuado del agua. D) En el impacto en Seguridad Hídrica se busca que cada una de las tres etapas anteriores del programa generen mejores condiciones de infraestructura y capacidad autogestiva en las comunidades para el acceso y uso del agua. 322 horas de capacitación en temas de: Cuidado del entorno, origen del agua, dinámica del agua, plan de trabajo, maestros de obras, obras de conservación de suelo y agua, entre otros. 21 represas de mampostería para consumo humano y agropecuario. Se captan 36,139 m³ de agua de lluvias, 3,579 m³ de obras de conservación de suelo y agua, 16 sistemas de conducción de agua, 160 tomas domiciliarias, 21 tanques de distribución de agua, 36 invernaderos caseros, 25 deshidratadores solares, 8 baños secos, 13 comités de agua. 16 análisis de agua en 9 comunidades. 80 horas de capacitación en la construcción de ecotecias para la producción y conservación de alimentos de autoconsumo. 812 personas de 18 comunidades cuentan con agua suficiente para sus actividades diarias. El Programa Bawí ha logrado sentar las bases para lograr un impacto colectivo comunitario, los resultados del programa son muy buenos y están abriendo el camino para futuros proyectos.

GESTIÓN DEL ECOTURISMO EN RESERVAS DE LA BIOSFERA DE MÉXICO

Cabrera-Borraz, J.G.¹, Arroyo Arcos, L.², Aguilar-Becerra, C.D.³

julicabo_18@hotmail.com

¹Maestra en Gestión Sustentable del Turismo, estudiante de Doctorado en Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, División de Desarrollo Sustentable Cozumel, Quintana Roo, México. ²Doctora en Geografía, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, División de Desarrollo Sustentable Cozumel, Quintana Roo, México.

³Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Turismo, Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

AV-024

Palabras clave: áreas naturales protegidas, PRISMA, turismo.

Las Áreas Naturales Protegidas son espacios geográficos establecidos con el objetivo de conservar la diversidad biológica y promover el desarrollo sustentable. Una de las categorías más importantes por su alcance en la conciliación del binomio conservación-desarrollo es la Reserva de la Biosfera (RB), la cual, su objetivo legal de decreto coincide con los principios del ecoturismo, por lo que, en las últimas décadas se ha impulsado el ecoturismo como política de conservación dentro de estos espacios. De forma simultánea se han documentado investigaciones con diversas perspectivas y enfoques, no obstante, aún existen desafíos que resolver para lograr su posición como estrategia de conservación y desarrollo sustentable como se ha planteado. Por lo tal motivo, surge el objetivo de analizar el estado de conocimiento del ecoturismo en RB y así determinar las direcciones de investigación prioritaria. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática basada en la metodología PRISMA, fundamentada en cuatro etapas que permiten llevar a cabo una revisión exhaustiva y objetiva. Para la presente investigación se utilizaron tres bases bibliográficas como fuentes de datos (Web of Science, Scopus y Google Scholar). Se encontraron 14, 708 registros de 1997 a 2022, los cuales fueron sometidos a criterios de inclusión y exclusión, reduciéndose a un conjunto de 85 artículos examinados a través de análisis de contenido. A través de dicha revisión se identificó que la investigación ecoturística en RB se ha abordado bajo siete líneas temáticas y alrededor de 30 enfoques multidisciplinarios, asimismo, se reconoce un conjunto de 51 problemas que obstruyen la gestión sustentable del ecoturismo. En este marco se presentan las áreas de atención prioritaria, exhortando a las instituciones implicadas y academia científica, a evolucionar en el estudio del ecoturismo para coadyuvar en la gestión sustentable del ecoturismo en RB.

GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES: CUBREBOCAS USADOS, ACEITE DE COCINA USADO Y COLILLAS DE CIGARRO

Liévanos-Barrera, J.A., Colín-Cruz, A., Ávila-Córdoba, L.I., Contreras-Lara-Vega, M.E.A.

jalievanosb@uaemex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Química. Unidad Colón, Paseo Colón Esq. Toluca. Residencial Colón. Toluca, Estado de México, C.P. 50120. Toluca, México

AV-025

Palabras clave: residuos especiales, cubrebocas usados, aceite de cocina usado y colillas de cigarro.

Dentro de la temática de aportar al contexto ambiental, en la actualidad un común denominador es el de reducir, reutilizar y reciclar, lo cual se conoce como las 3 Rs. Y al unísono la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), desarrolla diversas campañas para recolectar materiales como: Tereftalato de polietileno (PET), tapas de envases, cartón, papel y ante este escenario, se desarrolló un proyecto, con una cosmovisión diferente, el cual se enfocó a recolectar materiales que no se consideran dentro del contexto institucional y que presentan un gran impacto al escenario ambiental, los cuales después de un análisis, se orientó a diseñar el objetivo: gestionar los residuos especiales: cubre bocas usados, aceite de cocina usado y colillas de cigarro, involucrando a la comunidad universitaria, a la sociedad en general, desde el establecimiento del objetivo, difusión del proyecto, capacitar a los alumnos y sociedad, coleccionar los materiales, llevando estos hasta su disposición final, dentro de la metodología se aplicó, el ciclo Deming; Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Siendo estos residuos, adversos al ecosistema por los siguientes contextos. Los cubrebocas usados cuando llegan al mar, lagunas o bien ríos, alteran la vida, de los animales acuáticos, ya que se enredan en los mismos o bien se confunden con alimento. El aceite de cocina usado, son uno de los más graves factores de contaminación del agua, porque son capaces de crear una capa superficial que dificulta el paso de luz y Oxígeno y es difícilmente eliminable. Las colillas de cigarro contienen aprox., unas 100 sustancias químicas como: Nicotina, hidrocarburos poliaromáticos, Alquitrán, Arsénico, Plomo, Cadmio, Aluminio, Bario, Cromo, Níquel, Estroncio, Manganeso, entre otros componentes, estos se les conoce también como químicos persistentes, ya que van a permanecer en la naturaleza por un tiempo indefinido, contaminando a vegetales que están cerca de estas colillas. Para la colecta de estos materiales, se involucraron aprox., a 250 alumnos y a 45 familias entre vecinos y familiares. La disposición que se dio a estos residuos fue de la siguiente forma: los cubrebocas usados van a un proceso de incineración, con el proveedor de R.P.B.I. El aceite de cocina usado es entregado a un centro de investigación de la UAEMex, con el cual se elabora biodiesel y para las colillas de cigarro se envían a una Empresa llamada Ecofilter, la cual transforma estas colillas en derivados de celulosa.

VINCULACIÓN CON PRODUCTORES DE MANGO: LIMITACIONES Y POTENCIALIDAD DE LA PRODUCCIÓN, EN SAN MARCOS GUERRERO

Ramírez Casarrubias, A.¹, Aparicio López, J.L.¹, Rodríguez Alviso, C.¹, Hernández Castro, E.², Aguilar Cucurachi, M.S.³, Valenzuela Lagarda, J.L.⁴

joseluislagarda@uagro.mx

¹Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, UAGro. ²Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, UAGro.

³Universidad Veracruzana. ⁴Centro Regional de Educación Superior de la Costa Chica- UAGro.

AV-026

Palabras clave: producción de mango, plagas, huertas.

El mango (*Mangifera indica* L.) es una fruta conocida por su sabor agradable y gran contenido nutrimental como la fibra y vitaminas A, E y C. Los principales estados productores dentro de la república mexicana son; Guerrero con 19.6% de la producción nacional total, seguido por Sinaloa con 16.7% y Nayarit con 15.1%. En el estado de Guerrero, una de las regiones que se destaca en la producción es la Costa Chica, sin embargo, los problemas fitosanitarios y la calidad del fruto (tamaño y madurez) generan un bajo porcentaje de exportación, generando toneladas de fruto en los huertos y se convierten en residuos de contaminación ambiental al no tener una disposición final adecuada. El presente trabajo tuvo como objetivo conocer los problemas, necesidades, recursos y oportunidades de los productores sobre su cultivo de mango. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a productores de mango sobre la producción y distribución de mango y se realizaron recorridos en las huertas para la observación y evidencia fotográfica. La información recabada fue analizada con el software estadístico GraphPad Prism versión 7. Los resultados muestran que los productores se ven afectados por diversas plagas en los huertos de mango como; la mosca de la fruta y enfermedades como la antracnosis que afectan hasta el 30% de la producción, también carecen de organización, lo cual no permite fijar precio del fruto en el mercado ni tener canales de comercialización. A pesar de las carencias, los datos indican que la producción de sus huertas puede ser competitiva para abastecer mercados nacionales e internacionales.

EDUCACIÓN AMBIENTAL FORMAL E INFORMAL EN INGENIERÍA AUTOMOTRIZ UNA EXPERIENCIA EN IPN ESIME TICOMÁN MÉXICO

Sandoval Lezama, J., Cruz Herrera, A.M.

josandoval@ipn.mx

Av. Ticomán # 600, Col. San José Ticomán, C.P. 07320, Cd. de México, México, Tel.: 57296000 ext. 46132

AV-028

Palabras clave: Educación 4.0, sustentabilidad, 17ODS, autotrófica, aprendizaje activo.

México participó activamente en la definición de la Agenda 2030, la cual se aprobó en la ciudad de New York en 2015 en la cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable. Dicho documento incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible. Así mismo el IPN a través de la Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad implementó el diplomado Formación Tecnológica Ambiental para la Sustentabilidad (FORTAS) en el 2017. El Diplomado, está dirigido al personal académico del IPN de las diferentes áreas del conocimiento tanto de educación media, superior y posgrado. Este diplomado está estructurado en cuatro Módulos, cada uno de ellos consta a su vez de 5 Unidades y tiene una duración de un año. La Competencia general prevé que el participante diseñe una propuesta de incorporación de los criterios derivados del FORTAS en la (s) unidad (es) de aprendizaje a su cargo. Incorporar los criterios del FORTAS en la unidad de aprendizaje “Electricidad y Electrónica Automotriz” (EEA); Generar conciencia ambiental y el aprendizaje de por vida de la sustentabilidad en los alumnos. Derivado de la participación como estudiante en el 2018 en dicho diplomado, y de la labor docente de seis semestres, así como instructor en las versiones 2021 y 2022 del diplomado hemos desarrollado estrategias educativas formales e informales para incorporar los criterios derivados del FORTAS en la unidad de aprendizaje “Electricidad y Electrónica Automotriz” (EEA) de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices (ISISA). De acuerdo con la Norma ISO 9001 2015 en la universidad tenemos una falla crítica ya que no se ha actualizado en ISISA los planes y programas de estudio, desde el 2004 por lo que no se incorpora la visión de la sustentabilidad en el curso EEA que se imparte en el 5to semestre; consideramos que nuestra labor de manera formal e informal nos permite corregir la falla crítica de la ISO 9001 incorporado los criterios del FORTAS en nuestros cursos. Los alumnos trabajando en equipo en los proyectos de fin de curso y dentro del contexto de la sustentabilidad se motivan y aprenden desarrollando participación activa, compromiso e inventiva. Este trabajo al igual que el proceso enseñanza-aprendizaje en la ESIME TICOMÁN, no sería posible sin el uso de la Tecnologías de la Información y la Comunicación: Software, Hardware, instalaciones, bases de datos, cursos y diplomados de capacitación proporcionadas por el IPN.

JORNADAS DE VINCULACIÓN SOCIAL EN GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA COMUNIDAD DE SANTA MARÍA LA ALTA, TLACOTEPEC DE BENITO JUÁREZ PUEBLA

Flores Francisco, A.¹, Galindo Galindo, M.C.¹, Silveti Loeza, A.¹, Soriano-Moro, J.G.², López Ortega, J. G.¹, Zayas Pérez, Ma.T.², Vega Hernández, M.¹

miriam.vegahe@correo.buap.mx

¹Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ²Centro de Química, ICUAP, BUAP. Av. San Claudio, S/N, Col. Jardines de San Manuel C.P 72570, Puebla, Pue

AV-029

Palabras clave: educación ambiental, residuos urbanos, participación ciudadana, contaminación ambiental.

En los últimos años el crecimiento poblacional ha ido en aumento de manera exponencial, generando consigo una gran demanda de bienes y servicios que permitan cubrir las necesidades básicas de los habitantes, sin embargo, este aumento de consumo se ha convertido en uno de los principales factores causantes de los problemas ambientales provocados por la mala gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU). Esta inquietud resulta ser una problemática a nivel mundial, por lo que gobiernos y expertos en el tema, establecen que gran parte de las alternativas de solución para erradicar esta dificultad se encuentra en la participación ciudadana, ya que son los principales generadores de residuos sólidos urbanos y además mencionan que cada región debe adoptar estrategias de solución basadas en su contexto y en las circunstancias socioambientales actuales. Tal es el caso de la comunidad de Santa María la Alta perteneciente al municipio de Tlacotepec de Benito Juárez, Puebla. Actualmente presenta un problema con la disposición final de los RSU, no cuenta con la asignación de un relleno sanitario fijo, ante esta problemática la población no sabía qué hacer con sus residuos y como alternativa momentánea comenzó a almacenarlos de manera clandestina en un terreno baldío a las a fueras de la localidad, no obstante, se comenzaron a generar problemas de contaminación, malos olores y la presencia de plagas e insectos. Como alternativa de solución se comenzaron a implementar estrategias de participación ciudadana, mediante jornadas de vinculación social con la comunidad realizando una serie de reciclados, pláticas y capacitaciones en la separación de residuos desde el origen realizadas del mes de julio a diciembre de 2022, para así disminuir la cantidad de residuos valorizables que terminaban en el relleno sanitario y con esto garantizar un ambiente más saludable y sostenible. El objetivo de las prácticas fue promover la participación y responsabilidad ciudadana, en la separación de adecuada de los residuos desde el origen por medio de actividades de sensibilización, además de lograr disminuir la cantidad de RSU llevada al relleno sanitario, reduciendo el impacto por logística y por no contar con lugar específico para disposición final, con estas actividades se logró la colaboración entre población, gobiernos y sector privado. Dando como resultado la realización de 8 reciclados, pláticas a escuelas de la comunidad y nuevos hábitos sociales dentro de la comunidad, estos reflejados en la cantidad de residuos valorizables acopiados que fueron alrededor de 2640 kg, entre PET y plástico, papel y cartón, aluminio, fierro y plástico de baja densidad con un 28%, 53%, 5.3% 11% y 2.4% respectivamente.

SENTAR LAS BASES DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN MÉXICO. UNA NECESIDAD IDENTITARIA Y EPISTÉMICA

Bonada-Chavarría, A.¹, Morales-Jasso, G.², Urquijo-Torres, P.S.³

gerardosansa@gmail.com

¹Universidad de Granada. ²Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A. C. ³Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-UNAM. Cam. a la Presa de San José 2055, Lomas 4ta Secc, 78216 San Luis, S.L.P.

AV-032

Palabras clave: institucionalización, formación, interdisciplina.

Las ciencias ambientales retoman conocimientos, teorías y métodos de ciencias más antiguas, pero datan aproximadamente de los 60. La institucionalización de estas en México es más tardía: Con herencias de la ingeniería higienista y la ecología, entre otras. Los objetivos de la ponencia son aumentar la comprensión de qué son las ciencias ambientales a través de historiarlas y así permitir una mejor caracterización de estas a través del caso mexicano. Lo anterior se logrará a través de una búsqueda bibliográfica, solicitudes a la plataforma de transparencia y entrevistas a coordinadores de programas de ciencias ambientales en el país. Lo que mostrará que en México se amalgamaron los intereses históricos propios con las iniciativas de las diversas Conferencias Ambientales de la segunda mitad del siglo XX: En 1972 se creó la Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente. A partir de 1973 se incrementó la influencia mexicana en las Naciones Unidas en el tema ambiental. En Cocoyoc, Morelos (1974) se celebró un seminario auspiciado por el gobierno del país y las Naciones Unidas. En 1975 se inauguró en México la oficina regional para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. En 1983 se realizó el Simposio Internacional sobre la articulación de las ciencias para la gestión ambiental de México. Desde 1988 se celebraron encuentros nacionales sobre la formación de profesionistas ante la problemática ambiental. La Academia Nacional de Ciencias Ambientales tiene su antecedente como academia regional en 1989. La ponencia rastrea estos y otros momentos fundacionales. Además, establece la cronología de los programas de formación en ciencias ambientales, que inició con la Ingeniería en Ciencias del Medio Ambiente de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (1993) y los posgrados en Ciencias Ambientales de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (1996). Por lo tanto, en la ponencia nos concentramos en la institucionalización de las ciencias ambientales, aunque haya otras dimensiones que contribuirían a su historia: activismo, la formación de instituciones gubernamentales, legislaciones ambientales, la formación de revistas académicas que abordan temas ambientales y la influencia de personalidades, como Enrique Leff, que colaboraron a su desarrollo teórico. Como conclusión, destacamos que las ciencias ambientales se desarrollan en diversas facultades, bajo la supervisión de académicos de distintas formaciones. Esto hace que las ciencias ambientales tengan problemas institucionales, organizacionales, pedagógicos y epistémicos que sólo se reproducen sin resolverse si no son identificados.

MINIJUEGO: ESPECIES EN RIESGO, CONÓCELAS Y PROTÉGELAS

Hernández-Basurto, E.J., Chávez-Soto, M.J., Nájera-Bastida, A., Acuña-Cid, H.A.

mjchavez@ipn.mx

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Zacatecas (UPIIZ). Instituto Politécnico Nacional (IPN). Blvd. del Bote 202. Cerro del Gato Ejido La Escondida. Col. Ciudad Administrativa, Zacatecas, Zac. C.P. 98160 Tel (55) 57296000 ext. 83562

AV-033

Palabras clave: protección ambiental, distribución, educación ambiental.

La biodiversidad está definida como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. Es de vital importancia conocer las especies que en la región se encuentran dentro de las categorías de riesgo y concientizar sobre su existencia, cuidado y preservación mediante el uso y manejo de las Tecnologías de la Información (TI). El objetivo del minijuego es que niñas y niños zacatecanos identifiquen y conozcan especies de fauna y flora silvestres de Zacatecas que se encuentran en riesgo (Amenazadas, en Peligro de extinción, sujetas a Protección especial) según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para el desarrollo del minijuego se implementó el motor gráfico GODOT, el cual está enfocado para la plataforma Android con una estética basada en gráficos bidimensionales (2D). Como conclusión se establece que el uso de las TI es una herramienta viable para la comunicación de información, y que los contenidos permiten el acercamiento del conocimiento de una manera sencilla y rápida, accesible y disponible en cualquier horario y día, aunado a que la regionalización de los contenidos resulta atractiva para los usuarios.

PROPUESTA SUSTENTABLE DE LA PESCA EN EL EJIDO DE BARRÓN EN MAZATLÁN, SINALOA

Álvarez Tostado Ríos, P.¹, Handal Silva, A.^{1,2}, Silva Gómez, S.E.^{1,3}

paloma.alvareztostadorios@viep.com.mx

¹Posgrado en Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; ²Departamento de Biología y Toxicología de la Reproducción del Instituto de Ciencias, ³CA 165.14 sur 6301, colonia San Manuel, Puebla, Pue., edificio IC1, Ciudad Universitaria. C.P. 72570. Teléfono: 222 2295500, extensión 2568

AV-099

Palabras clave: pesquerías, sustentabilidad, servicios ecosistémicos, comunidad ejidal.

Las prácticas sustentables en la pesca se han vuelto una necesidad para las comunidades pesqueras con el fin de asegurar su producción que les permita subsanar sus necesidades presentes y futuras. En este sentido, este trabajo busca identificar las problemáticas socioeconómicas y ecológicas que obstaculizan el desarrollo de estrategias sustentables en la pesquería del ejido en Barrón, Mazatlán, que garanticen un mayor bienestar en la población y al mismo tiempo plantear propuestas sustentables para el mejoramiento de sus prácticas. Por consiguiente, se identificaron y analizaron los recursos hídricos y las tendencias de los productos pesqueros del estado de Sinaloa para predecir su sustentabilidad. También se aplicaron entrevistas a los pescadores a fin de conocer las artes de pesca que utilizan en la región, la problemática y propuestas de los pescadores para mejorar su producción. A su vez, se llevó a cabo un taller con los actores claves en la pesca local y mediante la metodología de Saaty se obtuvo información para estructurar propuestas sustentables que se ajusten a la idiosincrasia local. El río Presidio se ubica al sureste del ejido, mientras que al noroeste encontramos el estero de Urías. Ambos ecosistemas proporcionan al ejido de Barrón servicios ecosistémicos. En Sinaloa se identificó que el atún, la sardina, el camarón y la jaiba constituyen el mayor peso registrado en producción, siendo el camarón y el atún aquellos cuyo valor bruto de producción es más elevado; así mismo, la langosta y el langostino son los productos más rentables en valor unitario. Es de destacar que, en Barrón, el camarón constituye el producto con mayor peso registrado y valor bruto y unitario; también se extrae lisa, curvina, robalo y pargo. En las entrevistas, la metodología de Saaty, demostró como principal punto de interés el cuidado al recurso pesquero, así como, es deseable la mejora de los métodos de conservación de sus productos. Se concluyó que el ejido de Barrón cuenta con amplias oportunidades de mejora en las prácticas pesqueras de manera sustentable.

COMO EN LOS ÁMBITOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA, SE COADYUVA A LA PRESERVACIÓN DE NUESTRO AMBIENTE.

Frausto Mena, R.

freynaldo928@yahoo.com

Supervisor Académico de la Dirección de Educación Superior del Instituto Politécnico Nacional.

AV-101

Palabras clave: innovación, educación, gestión, aprendizaje.

El principal objetivo que tiene este documento es el de dar a conocer como en los ámbitos de innovación educativa. El entorno en el que se gestan e implantan los procesos de innovación, presentación e identificación de diversas experiencias que operan en aspectos específicos del ámbito educativo. Desde su fundación hace más de 80 años, el IPN se supera permanentemente a fin de continuar a la vanguardia de los sistemas educativos del país. La reformulación de la gestión educativa se hace indispensable, como una forma lógica y responsable, para responder a los nuevos retos del impresionante avance de la ciencia y la tecnología, donde la recurrente revalorización del conocimiento como eje motor del desarrollo, le imprime un nuevo horizonte a la misión educativa y académica de toda la Institución. Por ello, desde hace varios años, se viene trabajando para consolidar un modelo académico. Con ese propósito el Instituto, entre otras acciones, abre espacios de análisis y reflexión para toda su comunidad. El Instituto es poseedor de grandes fortalezas. No obstante, los cambios en el entorno, la velocidad con la que se incrementa el acervo de conocimientos de la humanidad, las nuevas demandas sociales, los pendientes y rezagos institucionales hacen necesario enfocar adecuadamente los esfuerzos para lograr construir un Instituto Politécnico Nacional que en el futuro sea: Una institución educativa innovadora, flexible, centrada en el aprendizaje, fortalecida en su carácter rector de la educación pública tecnológica en México, con personalidad jurídica y patrimonio propios, con capacidad de gobernarse a sí misma, Metodología; enfocada a la generación, difusión y transferencia del conocimiento de calidad; con procesos de gestión transparentes y eficientes; con reconocimiento social amplio por sus resultados y sus contribuciones al desarrollo nacional; con una posición estratégica en los ámbitos nacional e internacional de producción y distribución del conocimiento. Se parte con una Responsabilidad Social. Tanto para los profesionistas de las organizaciones como estas mismas es parte importante a la respuesta integral a los grandes desafíos económicos políticos, sociales y ambientales que se enfrentan a un mundo cambiante.

PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN LABORATORIO PARA LA CONSERVACIÓN EX SITU DE AJOLOTES *Ambystoma velasci* EN LA FMVZ-BUAP

Cruz-Aviña, J.R.¹, Utrera Quintana, F.¹, Navarrete Espinosa, R.I.¹, Torija Luna, R.¹, Romero Pérez, O.¹, Tenorio-Arvide, M.G.², Valera-Pérez, M.A.²

juan.cruzavina@correo.buap.mx

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Carr. Tecamachalco-Cañada Morelos Km. 7.5, El Salado, CP 75460 Tecamachalco, Puebla, México. ²Departamento de Ciencias Agrícolas (DICA), Instituto de Ciencias (BUAP) Av. 14 sur 6301, Fracc. San Manuel, C.P. 72570, Puebla, México

XY-003

Palabras clave: Axalapascos, ajolotes, conservación *Ex situ*, educación ambiental no formal.

La pérdida de la diversidad de anfibios endémicos es una problemática global. Esta situación, puede incrementar su endogamia y disminuir el potencial adaptativo y de adecuación, así como aumentar la probabilidad de su extinción. Los ajolotes en Puebla se consumen de manera tradicional en varias regiones, también se les atribuye dones curativos por lo que se usan en la medicina alternativa. En el estado, existen poblaciones de ajolotes nativos, que carecen de estudios básicos, para su cuidado, cría y mantenimiento: *Ambystoma leorae* (Ajolote de Río Frío), *A. taylori* (Ajolote del lago Alchichica), *A. velasci* Ajolote del velasco o Altiplano (Ajolote de los lagos La Preciosa y Quechulac). Sin embargo; estos urodelos se encuentran en riesgo y vulnerabilidad de acuerdo, a las normas nacionales e internacionales, porque enfrentan graves problemas debido a la modificación de su ambiente, principalmente estrés hídrico, contaminación de los cuerpos acuáticos donde habitan, extracción del agua para consumo humano e introducción de especies exóticas. En este sentido se convierten en especies prioritarias para su conservación (*Ex situ*); ya que no se pueden preservar en su medio natural (ya que esta deletéreo). Al respecto, a inicios del 2023 se arrancó un programa de institucional para la conservación de estas especies de ajolotes de Puebla, en colaboración: CICM-ICUAP Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAMI) y el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente se cuentan con instalaciones propias en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-BUAP en Tecamachalco Puebla, con 50 ejemplares y con las primeras crías (250) como F1. La intencionalidad de este espacio es que no sea solamente un lugar para la producción de animales de laboratorio o para la investigación per se, sino que, además; pudiera este migrar en el mediano plazo, a ser una unidad (PIMVS) con fines, sociales o de investigación (Reglamento de la LGVS, Art. 2). Del mismo modo, se espera brindar a la comunidad local espacios pedagógicos para encuentros transformadores que integren contextos de Sustentabilidad, Bioculturalidad, Equidad Social, Educación Ambiental y la tan llamada Reapropiación Social del conocimiento, con visitas guiadas de niños y jóvenes de las diferentes escuelas de la región y del país, entre otros aspectos propios del extensionismo social, e investigación abierta, rubros alineados con nuestro PDI institucional 2021-2025 y de la propia Facultad.

Ambiente y Valores – Carteles

CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA INCIDENTAL Y DEL COMERCIO DE PRODUCTOS DE TIBURONES Y RAYAS EN EL CARIBE MEXICANO, QUINTANA ROO

Hernández-Chamorro, A.M.¹, Blanco-Parra, M.P.¹, Niño-Torres, C.A.¹, Polo-Silva, C.J.², Saldaña, L.E.³, Mejía-Ortiz, L.¹

anahedez@hotmail.es

¹Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, ²CMERA: Coastal Marine Education and Research Academy, ³CICESE: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. Av. Calle 75 Sur entre calle 19 sur y 21 sur, Colonia Maravilla, Cozumel, Quintana Roo, 77660

AV-004

Palabras clave: Caribe Mexicano, pesca incidental, Quintana Roo, rayas, tiburones.

Los tiburones y las rayas son peces cartilaginosos que presentan características de historia de vida muy particulares, estos organismos tienen un papel importante en el control y la regulación de la estructura y la función de ecosistemas costeros y oceánicos, lo que los convierte en indicadores de la salud de los ecosistemas marinos. En el mundo por las pesquerías se obtienen cada año aproximadamente un millón de toneladas de tiburones y rayas, por lo general son capturados como pesca incidental en muchas pesquerías, en consecuencia, se ha generado una preocupación a nivel mundial sobre las poblaciones de estos individuos, pues su desaparición puede traer graves efectos en los ecosistemas marinos, que van desde cambios en la abundancia, la estructura de las poblaciones, los parámetros de la historia de vida y hasta la extinción de las especies. Por su valor, la pesquería de elasmobranquios en México es de las más importantes a nivel nacional, sin embargo, se capturan sobre todo incidentalmente en pesquerías que están enfocadas a otros recursos. Por tal motivo, monitorear los efectos de la pesca incidental en las poblaciones de elasmobranquios presentes en el Caribe mexicano, a través de encuestas a los pescadores artesanales y análisis de los desembarcos se hace de suma importancia. Los principales tipos de artes de pesca utilizados son chinchorro, palangre, línea de mano, redes de enmalle, entre otros. A pesar de que ya se han realizado algunos estudios sobre la tendencia histórica de la pesquería de elasmobranquios en el estado de Quintana Roo, es importante continuar con el monitoreo de las capturas incidentales, esto se va a realizar mediante encuestas abiertas semiestructuradas, visitando los sitios de desembarcos y tomando medidas morfométricas que permitan un mejor acercamiento a las poblaciones de rayas y tiburones que están siendo afectados en Quintana Roo, adicionalmente, se espera poder obtener suficiente información que permita tener una línea base para emitir recomendaciones para el mejoramiento de planes de manejo y toma de decisiones para la conservación de los elasmobranquios.

LA CIENCIA CIUDADANA COMO HERRAMIENTA PARA EL MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ELASMOBRANQUIOS EN LA ISLA DE COZUMEL

Melo Ovalle, M.A.

mariaalemeloq@gmail.com

Universidad Quintana Roo

AV-005

Palabras clave: elasmobranquios, ciencia ciudadana, isla de Cozumel, conservación.

En el presente estudio se diseñará e implementará un programa de monitoreo de elasmobranquios basado en la información recopilada por los buzos que realicen sus actividades en la isla de Cozumel como herramienta de ciencia ciudadana para la investigación y la conservación puesto que Cozumel tiene uno de los mayores atractivos turísticos el cual es la observación de la fauna silvestre, de los grupos que tienden a ser más observados dentro del turismo son el grupo de los elasmobranquios. Teniendo esto en cuenta se quiere identificar los tipos de amenazas que ejercen mayor presión sobre las poblaciones de elasmobranquios en la isla de Cozumel para así poder implementar la herramienta del monitoreo ciudadano para la recopilación de información sobre la abundancia y distribución de los elasmobranquios para alimentar modelos de dinámica poblacional e implementar mejores estrategias de conservación; Desarrollando un sistema de información geográfica de puntos de buceo que describa los tipos de hábitats como distribución de los elasmobranquios en la Isla Cozumel para luego poder proponer talleres de educación para la conservación en los centros de buceo y así desarrollar acciones en la recuperación de la población de tiburones y rayas en Cozumel. Para esto se realizará una búsqueda extensiva de los centros de buceo de la isla para luego recolectar información sobre la población por medio del método conocimiento local ecológico (CLE) que vincula la comunidad de buzos para obtener censos y tendencias poblaciones de los sitios donde se realiza la actividad de buceo. Luego se procederá a recopilar esta información para analizarla y poder realizar los debidos talleres de educación y concientización en los centros de buceo para desarrollar acciones en la recuperación de la población de elasmobranquios en la Isla de Cozumel.

HUELLA ECOLÓGICA, IMPACTO QUE GENERA SOBRECAPACIDAD DE LA TIERRA

Ramos-Ramírez, L.C.¹, Medina-Carrillo, R.E.², Tapia-Varela, J.R.³, Quintero-Hernández, B.²,
Monreal-Melchor, J.²

lesset.ramos@uan.edu.mx

¹Unidad Académica de Ciencias Químico-Biológicas y Farmacéuticas, Posgrado en Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo", Tepic, Nayarit, 63155. México. ²Unidad Académica de Ciencias Químico-Biológicas y Farmacéuticas. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo", Tepic, Nayarit, 63155. México. ³Secretaría de Investigación y Posgrado. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad de la Cultura "Amado Nervo", Tepic, Nayarit, 63155. México.

AV-006

Palabras clave: nivel educativo, hectáreas globales y modelo de consumo.

El estilo de vida actual en la Tierra, ocasionó que, tras 208 días del 2022, la humanidad consumiera el recurso natural disponible para los 365 días de dicho año, traduciéndose a que para el 28 de julio se habían consumido el equivalente a 1.75 planetas. Determinar el impacto ambiental de ciertas actividades cotidianas, en individuos, a lo largo de la formación académica mediante un instrumento de evaluación de huella ecológica cuyo resultado se tradujo en número de hectáreas globales por año/personas (HAG/P). En el municipio de Tepic, Nayarit, México durante el 2022, se seleccionaron escuelas públicas en zonas urbanas, dentro de las cuales grupos de estudiantes de tercer grado de primaria, primer y tercer grado de secundaria, tercero de bachillerato, tercero y séptimo semestre de licenciatura y docentes del área de la salud respondieron el instrumento de evaluación sobre el cálculo de la huella ecológica que considera las áreas de energía, transporte, alimentación, forestal e infraestructura. Los datos se analizaron en el paquete estadístico Minitab®. Las medianas del grupo de docentes y de los estudiantes de tercero de secundaria mostraron diferencia significativa con respecto a los otros grupos, con valores de 3 y 2.4 HAG/P, respectivamente. El resto de los grupos presentó un consumo entre 1.8 a 2.2 HAG/P. Por otro lado, los resultados por área de consumo fueron mayores en transporte, seguido por energía, posteriormente alimentación y al final forestal. El menor consumo de HAG/P fue de 1.8 sin embargo este resultado, se encuentra por encima de la huella ecológica sugerida, la cual debería ser menor de 1.6 HAG/P. El impacto en la huella ecológica es proporcional a los ingresos económicos, según un estudio para México, España y Colombia, lo cual coincide con este estudio ya que los docentes podrían tener mayores ingresos que los estudiantes. Una conducta importante para ambos estudios es que los estudiantes menores a 16 años (nivel secundario) presentaron mayor huella ecológica que los de los otros grados. Es importante que en México se trabaje en la reestructuración de políticas públicas a fin de mejorar las conductas en términos de sustentabilidad ambiental, además de continuar con los compromisos adquiridos en la agenda 2030. Estas acciones podrían contribuir a la disminución del impacto de la huella ecológica que genera la sobrecapacidad de la Tierra.

DIAGNÓSTICO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN UN ESPACIO ACADÉMICO

Castro Becerril, N.I.¹, Arzate Ronces, J.¹, Alanis Ramirez², Álvarez Arteaga, G.¹

Castr03nancy@gmail.com

¹Estudiante de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México (FAPUR), ² Profesor Investigador-FaPUR. Mariano Matamoros, Toluca, Estado de México. C.P. 50010

AV-007

Palabras clave: Residuos sólidos, pesaje, Scope 3, valorización.

La generación y disposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) es un problema de alcance global, no obstante, en el ámbito urbano y particularmente en un gran número de instituciones educativas no se cuenta con un sistema de gestión integral de sus RSU que sea parte de la conducta ecológica adquirida dentro de la institución por parte de alumnos, profesores, directivos y personas externas. Por ello, es en primera instancia determinar la cantidad y tipo de residuo que generan para posteriormente fomentar su manejo integral. El estudio tiene como objetivo analizar la situación actual de los RSU generados en la Facultad de Planeación Urbana y Regional (FAPUR), de la Universidad Autónoma del Estado de México y realizar un diagnóstico de su manejo, como parte de un inventario para el cálculo de la huella de carbono en el scope 3. Para obtener la cantidad y composición gravimétrica de los residuos se empleó la metodología establecida en la Norma Mexicana NMX-AA-61, clasificándose en las siguientes categorías: plástico, cartón, uncel, orgánico, aluminio, papel, y otros (electrónicos, madera, tela). La separación y pesaje de todos los residuos se hizo en diferentes momentos y por espacio de seis meses durante 2022. Los resultados indican que los RSU generados dentro de la institución tienen la siguiente composición: 43% de plástico, 7% de cartón, 13% de uncel, 30% de orgánicos, 4% de aluminio, 1% de papel y 2% de otros. Cabe resaltar que la FAPUR ya tiene un tratamiento de digestión aerobia, que permite aprovechar la materia orgánica en composta para usarla en áreas verdes dentro de los espacios académicos, reduciendo la huella de carbono hasta un 14 % y contrarrestando el impacto ambiental hacia un relleno sanitario. El diagnóstico permitió evaluar la generación de RSU, para poder plantear soluciones de concientización, y valorización con perspectiva de ciclo de vida, contribuyendo a un plan de manejo institucional.

EL CARNAVAL COMO ATRACTIVO TURÍSTICO DE COZUMEL

Zavala Lopez, N.I.; Segrado Pavón, R.G.

2026233@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Dirección postal: 77019, Chetumal, Quintana Roo

AV-009

Palabras clave: atractivo, percepción, turismo, eventos masivos, islas.

Los eventos masivos con mayores impactos ecológicos, sociales y económicos están enfocados hacia el sector turístico, y generan múltiples beneficios, aunque también impactos negativos en distintos ámbitos. Ya sean eventos masivos tradicionales o culturales, se desarrollan en espacios públicos y privados que atraen una gran cantidad de participantes en diversas actividades, ya sean deportivas, culturales, bailables, musicales, teatrales o incluso de negocios. El objetivo general es revelar la percepción social de los impactos que genera el Carnaval en la población de Cozumel como atractivo turístico. La presente investigación es de carácter descriptiva, enfocada en la recolección de datos cuantitativos, por medio de técnica de encuesta, con un cuestionario de escala Likert con diez ítems y respuestas tipo opción múltiple, aplicado a un mínimo de participantes de 384 informantes, mayores de 18 años, residentes en la isla de Cozumel Quintana Roo. La muestra de la encuesta fue respondida por 312 informantes, el 50.6% fueron mujeres y el 49.4% hombres. La edad con más participación fue de 18 a 24 años (53%). El 87% determinó que el Carnaval le da una mejor imagen a la Isla. El 93% considera que el Carnaval le da la promoción adecuada para la Isla. Respecto a la motivación para asistir al evento, un 69% considera que las comparsas con sus bailes son el principal incentivo, mientras que el ambiente festivo atrae al 65%, la música el 52%, los disfraces y los artistas el 46%, la comida con el 30% y otros motivos el 25%. El gasto promedio de la población en el Carnaval es de \$300 a \$450 (40% de las respuestas). El 37.2% asiste al paseo por la tradición que se efectúa año con año. El 41% consideró que el Carnaval es un evento importante por sí mismo, ya que atrae gente externa para apreciar y participar del evento. Los participantes percibieron que los servicios de transporte terrestre durante el evento son buenos (45.9%). Como beneficios, según la comunidad, el Carnaval es un evento masivo que es útil para la promoción, imagen y atractivo turístico, también, en la económico, ya que atrae a gente externa a participar en el evento. Los resultados son útiles para mejorar la comunicación social de la administración pública y diseñar las estrategias de promoción turística de la Isla de Cozumel, así como de educación ciudadana en temas de consumo de bebidas alcohólicas, disposición de residuos y cultura turística.

IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL: UNA ESTRATEGIA PARA EL TRATAMIENTO ADECUADO DE PRODUCTOS LÁCTEOS DE LA VEREDA EL GUÁIMARO DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL - CASANARE, COLOMBIA

Barrera – Rojas, D.A.

diego.barrera01@uptc.edu.co

Facultad en Educación. Estudiante de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, UPTC, Tunja, Boyacá, Colombia. Grupo de Investigación en Estudios Micro y Macro ambientales MICRAM. Carrera 9ª N°12-03 Aguazul, Casanare, Colombia

AV-015

Palabras clave: educación científica, calidad microbiológica, comunidades campesinas, productos lácteos.

En este trabajo se presenta una propuesta encaminada a diseñar un medio de comunicación y socialización que propicie el tratamiento adecuado de la leche en la fase de ordeño de la vereda el Guáimaro del municipio de Aguazul – Casanare, Colombia. Surge de la problemática identificada en relación con el inapropiado manejo de la leche, particularmente en la fase de ordeño, lo que genera un producto, y sus derivados lácteos, de menor calidad y en ocasiones no apto para el consumo humano. Por lo tanto, para este trabajo la transmisión del conocimiento científico va más que concentrar la sociedad en un aula para proporcionarle información incomprensible debido al lenguaje manejado. En la medida en la que dicho conocimiento es un componente fundamental en la formación de representaciones sociales, tales como valores y prácticas, éstas constituyen, por ende, una forma de orientación y de obtención de respuestas, que se alejan de visiones idealizadas tanto de la ciencia y sus propósitos, como de las comunidades y su relación con el mundo. Para ello, se establece una metodología con enfoque de investigación mixto y carácter descriptivo. Para su desarrollo se bosquejan cuatro fases: diagnóstico (observación directa, encuesta y análisis de esta), evaluación de algunos indicadores de la calidad microbiológica de la leche (Recuento de bacterias mesófilicas aerobias (Tradicional) y recuento de bacterias Coliformes/E.coli (Petrifilm 3M)), fase de diseño de medio de divulgación y la socialización a la comunidad, así como la realización de una serie de actividades para su desarrollo. Se espera que las actividades que se desarrollen alrededor de cada una de las fases abran un espacio de interacción y estrategias de comunicación entre la comunidad, que tienen formas habituales de procesar la leche, y sean participativos y receptivos frente a otras formas que pueden ser más eficaces en la fase de ordeño. Además, se considera que este tipo de trabajos, en el marco de una investigación, favorece, entre otras cosas, a establecer puentes dialógicos con las comunidades campesinas.

PERCEPCIÓN DE LAS AMENAZAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE DE NIEBLA

Castillo-Trujillo, J.Y., Pavón, N.P., Ortiz-Pulido, R. y Pulido-Silva, M.T.

ca342418@uaeh.edu.mx

Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, 42184 Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

AV-019

Palabras clave: psicología ambiental, percepción ambiental, amenazas y conservación.

La psicología ambiental estudia la percepción ambiental que implica la relación entre los individuos y su entorno. La percepción es un término que hace referencia a la concepción que generan los individuos sobre su realidad inmediata, que conlleva una actitud, que se traduce en manifestar conductas que repercuten en la resolución de problemas ambientales. Analizar la percepción ambiental respecto a las actividades que amenazan la conservación del bosque de niebla y sus servicios ecosistémicos en tres comunidades de la Sierra Alta del estado de Hidalgo, México que permitan establecer base para proponer estrategias de conservación. Se realizaron 63 entrevistas estructuradas durante junio del 2022. Se consideraron aspectos de identidad: nombre, edad, género, ocupación, entre otras, además de preguntas sobre las actividades que pueden afectar al bosque, de las cuales, dos cuestionan 12 actividades específicas. Se realizaron análisis de la información usando la escala tipo Likert mediante el nivel de acuerdo o desacuerdo y otra conforme al Índice de Relevancia de Smith mediante la lista libre. Se reporta una tendencia hacia lo desfavorable en el conocimiento las actividades que amenazan la conservación del bosque. En la zona de estudio se identificaron doce actividades asociadas como perjudiciales para el bosque, de las cuales “ninguna”, “basura” y “talar” fueron las más relevantes. Con base en la percepción de las actividades analizadas, se destaca que el cambio climático es un fenómeno altamente percibido, seguido por la tala (un problema persistente a pesar de la regulación existente), la introducción de especies, ganadería y cacería representan un área de oportunidad importante para realizar actividades de educación ambiental, siendo la pertenencia de “los animales del bosque” percibida con dificultad. De acuerdo con la percepción ambiental registrada se considera que es posible realizar manejo del bosque y actividades recreativas que permitan el desarrollo económico en términos de sostenibilidad en la zona. Agradecimiento a CONACYT, a los habitantes de las comunidades y a mis compañeros Alexis Pardo Ramírez, Misael Espejel Terreros y Beatriz Huerta Leal.

PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA BUAP EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ODS DE LA AGENDA 2030

Morales Santiago, D.O.¹, Gómez Uribe, I.¹, Viveros Ramos, V.¹, Toxtle Salazar, C.¹, Silveti Loeza, A.¹, Soriano Moro, J.G.², Vega Hernández, M.¹

miriam.vegahe@correo.buap.mx

¹Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ²Centro de Química, ICUAP, BUAP. Av. San Claudio, S/N, Col. Jardines de San Manuel C.P 72570, Puebla, Pue.

AV-030

Palabras clave: Agenda 2023, Objetivos del Desarrollo Sostenible, universidad.

Frente a los desafíos que proponen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aprobados internacionalmente en la Agenda 2030, se reconoce el papel clave de la Universidad aunado a los diversos inconvenientes que se sufren a nivel global hacen que la implementación de los ODS en la sociedad sea imperativa. En el presente proyecto se encuestó en noviembre del 2022 a la población de la Facultad de Ingeniería Química (FIQ), perteneciente a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), mediante un cuestionario elaborado en la plataforma Google Forms, donde se evaluó la percepción de la comunidad académica sobre la implementación actual de los ODS en la institución, así como su interés para participar en actividades relacionadas a los mismos a futuro. Se tomaron en cuenta cuatro apartados donde las instituciones universitarias pueden contribuir con los ODS: educación, investigación, gobernanza y liderazgo social. En líneas generales, alrededor de una tercera parte de las personas encuestadas no conocía la existencia de los ODS. De los cuatro apartados, la comunidad estuvo de acuerdo en que el rubro con mayor desarrollo fue el de educación, además de identificar ciertas acciones puntuales que la Facultad lleva o no a cabo relacionadas con los ODS. El 97.8% de los entrevistados creen que la universidad cumple de alguna forma con brindar educación de calidad inclusiva e igualitaria y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. En el sector de investigación consideran que debería recibir un impulso, en los sectores Científico - Tecnológico (52.2%), Salud y Medicina (10%), Agricultura y demás actividades primarias (pesca, ganadería, aprovechamiento forestal) (16.7%), Social y de Humanidades (7.8%), Cooperación local, regional, nacional e internacional (13.3%). Un 61.1% considera que las políticas y estructuras universitarias si están alineadas a los ODS. Un 24.4 % de los encuestados consideran que la facultad cumple con su compromiso de participación ciudadana y la colaboración. Finalmente, alrededor el 90% de las personas encuestadas estaría dispuesto a recibir más información sobre los ODS e incluso colaborar con la institución de diversas maneras para su difusión, manejo, recibimiento, integración e implementación. En líneas generales, la Facultad ha realizado acciones relacionadas con los ODS, pero hace falta más trabajo para alinearse más cercanamente a estos, teniendo la anuencia de la comunidad para realizar dicho acercamiento.

FACTORES QUE DETERMINAN EL COMPORTAMIENTO DEL USO DE AGUA POR PARTE DEL TURISTA

Lima Vargas, A.E.¹, Martínez González, O.¹, Lima Vargas, S.²

2232634@uqroo.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Av. Universidades, 77710 Playa del Carmen, Q.R. ²Universidad TecMilenio. Dr. J. Jiménez Cantú s/n, Bosques de la Hacienda, 54715 Cuautitlán Izcalli, Méx.

AV-031

Palabras clave: comportamiento, consumo de agua, turista.

En las últimas décadas diversos factores han propiciado la disminución de la disponibilidad de agua dulce, con ello incrementando el estrés hídrico en varias regiones del mundo. En la actualidad, los temas del agua y el desarrollo sostenible se ven presentes en la agenda 2030 de las Naciones Unidas, la cual promueve en el sexto de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), el uso adecuado de los recursos hídricos en los diversos sectores económicos con la finalidad reducir el estrés hídrico para responder a la escasez de agua y garantizar el abastecimiento de agua dulce. En relación con el consumo de agua dulce el sector turístico consume alrededor del 1%, este número varía en función de la región y la cantidad de turistas que recibe el destino. Esto se debe en gran medida a que el consumo de agua por parte de los turistas es excesivo al considerar que realizan un consumo casi 100% mayor que el doméstico. Por consiguiente, identificar qué factores determinan el comportamiento del uso del agua por parte del turista es fundamental para gestionar de forma adecuada los recursos hídricos. La metodología de esta investigación es cualitativa, documental, transversal, con una forma de recolección de datos de fuentes secundarias. La metodología se dividió en 2 etapas, la primera, una revisión documental donde se compilaron 40 textos relacionados con comportamiento humano, comportamiento del turista y comportamiento de consumo de agua, en la cual se detectaron los factores internos y externos que influyen en el comportamiento de consumo de agua por parte del turista. La segunda etapa corresponde a la clasificación de los principales factores o factores más recurrentes en la literatura que influyen en el comportamiento del uso del agua por parte del turista. Los resultados establecieron que los factores externos que influyen en un comportamiento sostenible son las normas morales del turismo, la información por parte del hotel y del gobierno, las normas subjetivas del consumo de agua y el nivel del centro de hospedaje. Del mismo modo, se determinaron 6 barreras de entrada al comportamiento sostenible sobre el consumo del agua: no percepción de impacto ambiental, tiempo de dedicación a la actividad, inconveniente de uso, incompatibilidad, ausencia de publicidad y no uso por parte de círculo cercano. Agradecimientos: Investigación realizada gracias al proyecto UAEQROO-DATM < ZN/PI-18/23> y a CONACYT el apoyo con la beca 2022-000018-02NACF.

Arquitectura Sustentable y Planeación Urbana– Ponencias Orales

LA EXPANSIÓN URBANA Y SU RELACIÓN CON LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Ávila Ramírez, D.C.

david.aramirez@academicos.udg.mx

Departamento de Urbanismo, Universidad de Guadalajara

ASPU-001

Palabras clave: asentamientos humanos, incrementos de temperaturas y mitigación.

En la actualidad en México existe un crecimiento del consumo de energía para el acondicionamiento ambiental de las edificaciones. Los incrementos de temperatura generarán incrementos en los requerimientos para alcanzar el confort humano y traerá como consecuencia una repercusión en la explotación exponencial de las reservas de hidrocarburos y su consecuencia hacia eventos meteorológicos cada vez más extremos. Las proyecciones señalan que la temperatura en superficie continuará aumentando a lo largo del siglo XXI. En este sentido, existen vínculos entre la salud humana y la variabilidad climática. Por lo que, son necesarios esfuerzos tanto para la comunicación como para el análisis de los efectos para mitigar estos problemas en el contexto de otros determinantes ambientales y conductuales. Es decir, las adaptaciones fisiológicas del organismo y de comportamiento ante los eventos climáticos. Dentro de las regiones sensibles al calor, las poblaciones urbanas son las más vulnerables a los resultados adversos en la salud relacionados con el calor. Por lo que, los incrementos de temperaturas aunado al efecto de la isla del calor en las ciudades representan un riesgo para la salud de la población. La mitigación requiere la eficacia de las instituciones y de la gobernanza, la innovación y las inversiones en tecnologías e infraestructura ambientalmente racionales a partir de una visión de una economía verde prospera y dinámica. Por último, se proponen acciones y estrategias entre los diferentes actores del sector público y privado para poder mitigar los efectos de las temperaturas en la salud de la población, es decir, que se tomen medidas eficaces en lo que respecta a edificación e infraestructura sustentable. Estas medidas contribuyen a la mitigación de cambio climático global y de igual manera al efecto de la isla del calor y aumento de temperaturas.

BENEFICIOS DE LA REGULACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN MÉXICO

Dra. Arias Orozco, S.

silvia.aorozco@academicos.udg.mx

Departamento de Urbanismo, Universidad de Guadalajara

ASPU-002

Palabras clave: sostenibilidad, calentamiento global, habitabilidad.

El presente proyecto analiza las condiciones de las actuales normas de construcción y su relación con las condiciones de sostenibilidad de la zona occidental de México. La actividad humana de producción y ocupación de la actividad habitacional ha contribuido a un importante porcentaje en el problema del calentamiento global. El análisis de la eficiencia energética se basará principalmente en las condiciones de sostenibilidad, entendiendo que el consumo de la energía y del agua está determinado por las condiciones de habitabilidad. El objetivo primordial es maximizar la eficiencia energética, reducir las emisiones de dióxido de carbono, la conservación de los recursos naturales, así como integrar tecnologías sostenibles y realizar una planificación urbana integral con participación ciudadana en las diferentes fases del proyecto. Este trabajo forma parte de una serie de secciones sostenibles que se desarrollaron para ser aplicadas en las regulaciones de construcción a de la zona occidental de México, razón por la cual se decide elegir un lugar específico para ejemplificar los puntos tratados en el desarrollo de la Investigación.

PROPUESTA METODOLÓGICA DE ANÁLISIS DE GESTIÓN PÚBLICA DE PARQUES URBANOS EN LA CIUDAD DE TOLUCA

Palma-Millán, L.¹, García-Fajardo, B.² y Alvarado-Granados, R.A.²

bgarciaf@uaemex.mx

¹Estudiante de Maestría en Estudios de la Ciudad, FaPUR-UAEM1, ²Profesor Investigador, FaPUR-UAEM2. Mariano Matamoros, s/n, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México. C.P. 50130.

ASPU-003

Palabras clave: áreas verdes urbanas, funciones ambientales, administración pública.

Los parques urbanos son una modalidad de áreas verdes que desde su constitución formal son espacios públicos que deben cumplir funciones ambientales y sociales, las cuales dependen de la gestión que realice el gobierno que tiene su posesión legal y la responsabilidad de su manejo. Este proceso de gestión es susceptible de presentar inconsistencias y/o vacíos por parte de la administración pública a su cargo, que puede afectar el manejo de los parques y el cumplimiento de sus funciones. Es necesario comprender la gestión pública de estos espacios para identificar oportunidades de mejora de la administración y planeación de estas áreas verdes. Por lo cual esta investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta metodológica de análisis de la gestión pública de parques urbanos. La metodología considera la integración de indicadores de tres aspectos: jurídico-normativo, programático y organizativo, la cual fue aplicada en un caso de estudio, el Parque Alameda Poniente San José de la Pila de la ciudad de Toluca, Estado de México y el cual cuenta con un decreto de protección de carácter estatal. Los resultados preliminares indican la siguiente problemática: indefinición entre gobierno estatal y municipal sobre la responsabilidad del manejo del parque, surgido a partir de un convenio de comodato (normativo), falta de coordinación vertical y horizontal en la administración pública (organizativo). Asimismo, faltan instrumentos de planeación y seguimiento de procesos administrativos, y de evaluación de servicios ecosistémicos (programático). Se concluye, que los problemas de gestión direccionan el manejo del parque desde la perspectiva del área de servicios públicos, viéndose limitadas las actividades de conservación y mejoramiento de servicios ecosistémicos. El análisis integral de la gestión pública para entender el estado y manejo de los parques urbanos es fundamental para desarrollar una planeación estratégica de mejoramiento de sus funciones.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN ÁREAS VERDES CON DIFERENTE MANEJO EN PLANTA NAVISTAR, MÉXICO

Escobedo-Cruz, J.R.¹; Hernández González, J.A.²; Ruiz Aldraca, O.A.³; Ngangyo Heya, M.⁴; Alanís Rodríguez, E.⁵

jop15977@gmail.com

¹Director Operativo de EcoSapiens A.C, C.P.66052. ²Directora administrativa de EcoSapiens A.C. ³Director de operaciones Planta NAVISTAR, Gral. Escobedo. ⁴Profesor investigador de la Facultad de Agronomía UANL. ⁵Profesor investigador de la Facultad de ciencias forestales UANL.

ASPU-005

Palabras clave: arbolado, temperatura, humedad-relativa, microclima estudios.

El crecimiento de las zonas urbanas se asocia con cambios en el clima y el deterioro del ambiente local y global. Se ha demostrado que las áreas verdes influyen positivamente en la mitigación de la temperatura y humedad relativa del aire. Por lo anterior se determinó la temperatura y humedad relativa en tres sitios con diferente manejo, así como la biodiversidad de arbolado. El monitoreo de la temperatura y humedad relativa para el amanecer, tarde y crepúsculo, del verano 2022 se realizó en tres áreas, la primera, recientemente arbolada con alta diversidad; la segunda, con arbolado maduros y la tercera en regeneración natural (S1, S2 y S3 respectivamente). Se encontró que durante el amanecer la temperatura del área S1 (24.38 °C) fue menor a la del área S3 (25.96 °C) (P=0.02); a su vez, estas áreas presentaron similitud con S2. La humedad relativa (Hr) fue similar en las 3 áreas, S1 (67.52% Hr), S2 (61.75% Hr) y S3 (61.75% Hr). Por la tarde, el área S1 fue de menor temperatura, donde las diferencias se presentaron solo entre área S1 (32.38 °C) y S3 (36.19 °C) (P=0.008). La humedad relativa del área S1 (44.72% Hr) fue mayor al área S3 (34.32% Hr) (P= 0.01). En el crepúsculo, el sitio S1 registró menor temperatura (25.79°C) respecto al área S3 (27.73 °C) (P=0.040). No se encontraron diferencias en humedad relativa entre las áreas S1(59.84% Hr), S2(56.04% Hr) y S3(54.76% Hr). Para la vegetación se identificaron, un total de 23 especies distribuidas en un total de 21 géneros pertenecientes a 14 familias, de las cuales un total de 7 especies son introducidas, en el sitio S1, se presentaron un total de 11 especies, 11 géneros y 4 familias, para el sitio S2, se presentaron un total de 12 especies, 11 géneros y 9 familias y en el sitio S3 se presentaron un total de 14 especies, 13 géneros y 8 familias Con respecto al Índice de diversidad verdadera de Shannon (1D), el sitio S1 presentó un índice de Diversidad Verdadera de 5.69, mientras que en el sitio S2, en el índice se obtuvo un valor de 1D=5.75, en cuanto al sitio S3, se registraron un valor de 1D=10.51. Se concluye que el sitio S1 presentó mayor diversidad y menor temperatura para el verano en los tres horarios y solo existe diferencia en la humedad relativa entre el área S1 y S3 durante la tarde.

INFLUENCIA DEL ARBOLADO CON DIFERENTE MANEJO SOBRE LA DIVERSIDAD DE AVES EN PLANTA NAVISTAR EN GENERAL ESCOBEDO N.L.

Hernandez González, J.A.¹, Escobedo Cruz, J.R.², Ruiz Aldraca, O.A.³

juliahernandez.25@hotmail.com

¹Director administrativo de EcoSapiens A.C. CP: 66053. ²Director operativo de EcoSapiens A.C. ³Director General de Planta Navistar

ASPU-006

Palabras clave: aves, áreas verdes, ecosistemas urbanos.

Las áreas verdes urbanas se han convertido en una herramienta para la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas en las ciudades. Sin embargo, las diferentes prácticas de gestión en estas áreas determinan su efectividad. A pesar del fuerte impacto que ejercen las áreas verdes en zonas urbanas en la funcionalidad de los servicios ecosistémicos, muy poco se conoce sobre la manera en la que los diferentes componentes de la biodiversidad como las aves responden al manejo estructura y diversidad vegetal de los ecosistemas urbanos. Por ello, las aves funcionan como bioindicadores para evaluar la funcionalidad y calidad de los ecosistemas. Esta investigación busca determinar la comunidad y diversidad de especies de aves en tres sitios con diferente tipo y manejo de arbolado urbano utilizando el método de transectos de 85 m. de largo con un ancho de banda de 30 m. y observación directa, cada sitio se visitó una vez por semana durante 10 minutos en el periodo de junio a septiembre de 2022. Se determinó un total de 43 especies, 22 familias y 11 órdenes en los tres sitios. El área arborizada (AA) registro 40 especies, 22 Familias 14 órdenes y 1865 avistamientos. El área de vegetación madura (AM), presento 22 especies, 14 familias y 6 órdenes y 1396 avistamientos y en el área incendiada (AI) se observaron 28 especies, 18 familias, 9 órdenes y 894 avistamientos. El orden de los *Passeriformes* destacó en los tres sitios representado por la familia *Tyrannidae*. Respecto con los índices de Margalef, Shannon y diversidad verdadera de Shannon el sitio AA obtuvo mayores resultados con $DMg= 4.86$ $H'=2.08$, $1D= 8.07$, respectivamente. Es importante la adecuada gestión de las áreas verdes en espacios públicos y privados como puntos clave para la conservación de la biodiversidad. En Planta Navistar se ha fomentado el uso del Sitio AA como área de conservación de la biodiversidad objetivo respaldado por la presente investigación, siendo favorable los resultados para el sitio mencionado.

METEPEC COMO CIUDAD INTELIGENTE: DIMENSIÓN AMBIENTAL

Dra. en U. Miranda Rosales, V., L. en P.T. Sánchez Romero, A., Mtro. Campos Alanís, H., Dr. en A.P Rosas Ferrusca, F.J., Dr. Calderón Maya, J.R.

vmirandar@uamex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México – Facultad de Planeación Urbana y Regional 50130,7222953764/7222194613 ext.193

ASPU-007

Palabras clave: ciudad inteligente, dimensión ambiental, indicador ambiental.

La ciudad es y ha sido el espacio central de cambios, cuando se aplica conocimiento y tecnología en la ciudad, se da la creación de ciudades inteligentes. Las ciudades inteligentes plantean un nuevo y novedoso modelo que desarrolla una serie de elementos que constituyen o conforman una ciudad, este proceso ayuda a mitigar diversos problemas asociados al crecimiento de la población que no fueron previstos y permite que se visibilicen procesos de impacto masivo en la sociedad, así como en pequeñas poblaciones y hasta en países enteros debido a la amplia urbanización de las ciudades que cada vez requieren mayor atención. El objetivo de la investigación es determinar si Metepec, Estado de México es una ciudad inteligente en su dimensión ambiental. Se utilizó el método deductivo analizando literatura sobre el tema de ciudades inteligentes; posteriormente se seleccionaron sólo los indicadores ambientales para analizar las variables por medio de elaboración de cuadros y gráficas. Lo anterior ya que el medio ambiente se relaciona con la optimización de energía en la ciudad a partir del uso de fuentes renovables y cuenta con actividades con bajas emisiones de contaminantes y cuenta con un desarrollo equilibrado de la economía. De los resultados obtenidos después de los análisis de la dimensión ambiental se espera confirmar si Metepec es o no una ciudad inteligente de acuerdo con los indicadores ambientales que se analizaron que utilizan las actividades humanas modificándolas a tal grado que es capaz de transformar el entorno y la estructura lo cual resulta en una mejor calidad de vida de sus ciudadanos.

GESTIÓN Y ESPACIALIDAD DEL RUIDO URBANO EN LA CIUDAD DE PUEBLA

Mendoza Sánchez, C., Silva Gómez, S.E.

clara-mendoza2011@hotmail.com

Instituto de Ciencias (ICUAP) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Medicina 7311.Colonia Universidades,
Teléfono:2215936888

ASPU-009

Palabras clave: ruido, urbanismo, planificación, gestión.

A partir de la Revolución Industrial y hasta la actualidad, el desbordado desarrollo urbano, y los procesos de industrialización e innovación, han dado como resultado un aumento exponencial de la contaminación auditiva en el entorno urbano. Por tal motivo, durante la última década en el país se han implementado programas de reestructuración urbana, bajo el concepto de “ciudad caminable”, que integra perspectivas, ambientales, urbanas, arquitectónicas, de movilidad y de participación social, como una propuesta de Planificación Urbana Estratégica de disminución de contaminación acústica con un carácter integral. Los objetivos de esta investigación son determinar las características del ruido y los decibeles generados por las prácticas socioeconómicas de los transeúntes, visitantes y comerciantes que transitan por el Centro Histórico de la ciudad de Puebla. La metodología consistió en fuentes documentales, e informes oficiales para identificar las Zonas Críticas de ruido (Zci) en el Centro Histórico de la ciudad. Con base en las especificaciones del DOF (1994), se realizaron mediciones sonoras en las (ZCi) mediante un sonómetro clase 2 ponderación A, bajo las condiciones normales de operación de la fuente sonora, en un horario crítico con niveles máximos de emisión sonora en cada punto, en un lapso ininterrumpido no menor de 3 minutos y no mayor a 30 minutos. Se aplicaron 37 entrevistas, para establecer la relación entre el ruido y los transeúntes de la zona de estudio. Su análisis se realizó en el programa SPSS. Los resultados registran, que el ruido generado en la zona de estudio se considera de intolerable con un rango de 75-120 decibeles y en algunos casos hasta 140 decibeles. Sin embargo, la ciudad de Puebla cuenta con características que provocan la dispersión del ruido, refiriendo a la traza urbana, ubicación geográfica, así como también elementos de absorción del ruido como: elementos arquitectónicos y las zonas verdes, factores que imposibilitan la concentración de ruido, reduciendo el impacto de la onda sonora en el entorno. Desde la perspectiva del urbanismo, el ruido es producto de una incorrecta interacción del hombre con su entorno; la falta de planeación urbana, falta de legislación, así como de la invasión de los espacios, ha ido modificando los ambientes sonoros puros, condicionando a la audición humana a la exposición de ruidos artificiales. Pero, sobre todo, el ruido es un elemento estructurante de la percepción de los territorios, cuya adecuada planificación urbana impactará en una significativa disminución de contaminación acústica en el entorno urbano.

DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE MICROCLIMA URBANO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO DURANTE EL 2018

Padilla-Manrique, Y.G., Hernández-Rodríguez, J., Bojórquez-Báez, I., Pereira-Corona, A., Oropeza-García, N.A., Camacho-Sanabria, J.M.

1112503@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort, Del Bosque, C.P. 77019 Chetumal, Quintana Roo.

ASPU-010

Palabras clave: clima urbano, condiciones térmicas, isla de calor.

Los microclimas son variaciones locales de unidades climáticas, debido a aspectos agrícolas, forestales o urbanos, en este último la geometría urbana, los usos de suelo, las características termofísicas de los materiales de construcción, la rugosidad de la superficie o la disponibilidad de la vegetación pueden incidir en la aparición del fenómeno "islas de calor". Como objetivo se analizó el comportamiento térmico en Chetumal para determinar la existencia de islas de calor urbano. Se seleccionaron los meses de enero, mayo y julio que representan el mes con el promedio de temperaturas mínimas, el mes con el promedio de temperaturas máximas, y el mes con mayores temperaturas máximas respectivamente, posteriormente se seleccionaron imágenes satelitales para esos mismos meses y se procesaron siguiendo la metodología de Avdan y Jovanoska, y adicionalmente se calcularon los índices NDWI y NDBI para identificar el factor determinante en la distribución de la temperatura, los datos encontrados fueron contrastados con la comunidad rural más cercana (Calderitas). Se encontró que la distribución térmica en la ciudad se acumula en áreas urbanas caracterizadas por baja presencia de vegetación, zonas con presencia alta de construcción, y en algunos casos con lugares con sistemas de climatización artificial. La mayor intensidad térmica se registra durante el mes de julio y la correlación señala que el factor dominante para la aparición de islas de calor es la vegetación. Dentro de la ciudad las áreas con mayor presencia de vegetación tienen una diferencia de 8°C con respecto a las zonas donde el concreto y asfalto es el elemento dominante. En comparación con Calderitas, Chetumal acumula más calor y hay una evidente diferencia entre las temperaturas máximas de ambos lugares, por la configuración y dinámica urbana. La distribución térmica encontrada en la ciudad confirma lo recabado por otros autores, donde la mayor presencia térmica está dada por la dominancia de elementos artificiales y dinámicas centralizadas mientras que las temperaturas mínimas se ubican en áreas de presencia de elementos naturales siendo árboles. La acumulación térmica en Chetumal no corresponde a la distribución descrita para isla de calor, pero sí refleja el comportamiento de lo denominado micro isla de calor. Se concluye que la configuración de Chetumal da paso a efectos climáticos locales, que de no ser manejados adecuadamente pueden incrementar estas condiciones y convertirse en un problema urbano. Agradecimientos a CONACYT por la beca 827892 otorgada.

VULNERABILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA URBANA Y TURÍSTICA DE LA ISLA DE COZUMEL, QUINTANA ROO, MÉXICO

Ruiz-Ramírez, J.D., Alonso-Acevedo, R., Delgado-Blas, V.H., Cervantes-Martínez, A., Gutiérrez-Aguirre, M.A. y Frausto-Martínez, Ó.

jenifer@uqroo.edu.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo Av. Universidad esquina Ignacio Comonfort, s/n, Col. Del Bosque, C.P. 77019. Tel. 983 83 50300 ext. 5192

ASPU-011

Palabras clave: *aumento del nivel del mar, cambio climático, caribe mexicano, huracanes.*

La Isla de Cozumel es el territorio más oriental de México, se localiza frente a la costa de Playa del Carmen, y pertenece al Estado de Quintana Roo; cuenta con 39 km de largo y una anchura media de 12.8 km. El objetivo principal fue analizar la vulnerabilidad de la infraestructura urbana y turística de la isla, por exposición ante ciclones tropicales y escenarios de aumento del nivel medio del mar por efectos del cambio climático. Para ello, se utilizó el Modelo Digital de Elevación (MDE) de LiDAR en escala 1: 10 000 con resolución de 5 m; se combinó con una imagen Google Earth para generar una binaria, que resaltara la infraestructura, se clasificó en tres zonas de elevación sobre el nivel del mar, y finalmente se calculó el área total de la infraestructura (m²). La vulnerabilidad ante la exposición reveló que en un lapso de 25 años, 12 tormentas y huracanes han tenido una trayectoria hacia la isla, siendo el Huracán Wilma ocurrido en 2005, con categoría 4 en la Escala Saffir-Simpson, el fenómeno que más impacto negativo ha tenido, tanto a nivel material como daños económicos; pues la Isla es el principal destino de cruceros en el Estado, y al comprometerse la infraestructura del muelle, colocó en una situación de riesgo las actividades económicas de las que dependen sus habitantes; y el año atípico 2020 registró tres huracanes que impactaron a la isla en un mismo mes. La vulnerabilidad por el aumento del nivel medio del mar, en un escenario a 1 m de elevación, afectaría una superficie de 5 676 m², con un valor estimado de USD\$ 9 millones; a un escenario a 2 m de elevación, afectaría a una superficie de 25 794 m², con un valor estimado de USD\$ 43 millones; y un escenario a 3 m de elevación afectaría a una superficie de 86 853 m² con un valor estimado de USD\$ 147 millones. Cabe mencionar que, en los escenarios, estos valores no consideraron los niveles de construcción, mobiliario o equipamiento. Se concluye que la infraestructura turística y urbana de la parte céntrica de la Isla, está ubicada en áreas de posible inundación permanente por el incremento del nivel medio del mar, se esperaría que las medidas de adaptación futuras, a corto y mediano plazo, sean implementadas de manera colaborativa por todos los actores sociales, y que las estrategias locales sean acordes a sus características biofísicas y socioeconómicas particulares.

Arquitectura Sustentable y Planeación Urbana – Carteles

DIAGNÓSTICO URBANO DEL MUNICIPIO DE TOLUCA PARA SU ESTUDIO METABÓLICO

Morales Sánchez, H.¹; Adame Martínez, S.²; Hoyos Castillo, G.²; Mekaoui, Amina El³

morales_hugo456@yahoo.com

¹Facultad de Química, UAEMEX. ²Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMEX. ³Centro de Investigaciones Regionales, UADY. Toluca, México CP. 50170.

ASPU-004

Palabras clave: metabolismo urbano, urbanización, ecosistema urbano, sostenibilidad urbana.

Las zonas urbanas son territorios que han sido creados y desarrollados por el ser humano, impulsados principalmente por su cultura, sus actividades, sus productos y servicios. La necesidad de recursos naturales y la alteración de los ecosistemas hacen que las ciudades sean estudiadas como un organismo vivo, el cual requiere de materia y energía para su subsistencia y desarrollo, lo que podría denominarse como “metabolismo urbano”. El metabolismo urbano es un estudio multidisciplinario que cuantifica la entrada y salida de materiales a través de la ciudad; con un enfoque de sistemas para estudiar las interacciones sociedad-naturaleza en diferentes escalas espacio-temporales. Es una herramienta con el objetivo de evaluar el desarrollo urbano con importantes aportes en la implementación de la sostenibilidad, tomando en cuenta su estado socioeconómico y ambiental, partiendo de un diagnóstico urbano para poder monitorear la aplicación de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), atendiendo las normas y la legislación ambiental del entorno urbano estudiado. Identificar las principales características del municipio de Toluca es uno de los objetivos principales para determinar el metabolismo urbano del sitio. Para lograr esto se realizó una búsqueda exhaustiva de indicadores económicos, sociales y ambientales en instituciones gubernamentales, propias del municipio, y organismos nacionales e internacionales, tomando en cuenta el período 2015-2020. Así mismo, se analizaron las herramientas de gestión ambiental urbanas. Los resultados más relevantes de esta investigación muestran que el municipio no cuenta con ningún tipo de generación de energía renovable, también no presenta sitios de disposición para los residuos sólidos urbanos generados. Presenta problemas de movilidad lo que genera aproximadamente un 87% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), de los 5 208 Gg de CO₂eq emitidos en 2018; además de presentar problemas en la gestión de agua potable en las localidades y un crecimiento en las zonas periurbanas. La observación de estos resultados sugiere que las principales actividades económicas, secundarias y terciarias, son esenciales económicamente para el municipio, sin embargo, ejercen una presión ambiental por lo que se han planeado algunas herramientas de gestión urbana en materia ambiental, pero lamentablemente están no son permanentes debido a que cada administración propone nuevas políticas.

Contaminación Ambiental – Ponencias Orales

ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN UN PROCESO CONVENCIONAL DE UNA PTAR MUNICIPAL DEL ESTADO DE DURANGO

Bracamontes-Ruelas, A.R.¹; Torres-Castañón, L.A.¹; Irigoyen-Campuzano, J.R.¹; Reynoso-Cuevas, L.²

liliana.reynoso@cimav.edu.mx

¹Departamento de Ingeniería Sustentable, Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C., Calle CIMAV 110, Ejido Arroyo Seco, Durango, 34147, México. ²CONACYT, Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C., Calle CIMAV 110, Ejido Arroyo Seco, Durango, 34147, México

CA-001

Palabras clave: aguas residuales, contaminantes emergentes, PTAR municipal, proceso, degradación.

Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) no están diseñadas para degradar compuestos químicos persistentes, como los contaminantes emergentes, ya que su meta principal es disminuir la materia orgánica presente en el agua residual doméstica. Consecuentemente, los contaminantes emergentes que se han detectado en los efluentes de dichas PTAR pueden ser liberados al medio ambiente y afectar tanto a la salud humana como a la biota. La mayoría de los estudios realizados a nivel mundial se enfocan en evaluar la degradación de los contaminantes emergentes de influente a efluente de las PTAR y no se investiga su comportamiento durante el proceso de tratamiento. Dadas tales perspectivas, el principal objetivo del presente estudio fue observar la presencia y degradación de 30 contaminantes emergentes en las distintas etapas del proceso de una PTAR municipal del estado de Durango, México. La determinación de los contaminantes emergentes se realizó por medio de la extracción en fase sólida y la cromatografía líquida acoplada a la espectrometría de masas. Los puntos de muestreo seleccionados en la PTAR fueron el cárcamo de bombeo (influyente), el agua después del desarenador (tratamiento primario), el reactor de lodos activados (tratamiento secundario), el tanque clarificador y el efluente de la PTAR. Los resultados evidenciaron que contaminantes emergentes como el N,N-dietil-meta-toluamida y el triclosán no lograron ser completamente degradados en el tren de tratamiento (proceso) de la PTAR, debido a que se identificaron en el efluente de la PTAR. La escasa degradación del N,N-dietil-meta-toluamida y del triclosán se atribuyó principalmente a que estos compuestos son biosidas de amplio espectro, lo que dificulta por su naturaleza la interacción de los microorganismos para su degradación en el reactor de lodos. No obstante, fue dentro del reactor de lodos durante el proceso biológico de la PTAR, que la mayoría de los contaminantes emergentes fueron degradados. Por otro lado, en el tratamiento primario no se detectó disminución en la concentración de estos compuestos. En conclusión, la degradación de cierto contaminante emergente en una PTAR municipal va a estar en función de la naturaleza del contaminante, del tiempo de retención hidráulica en cada una de las etapas de tratamiento y del tipo de procesos de tratamiento con los que cuente la PTAR, lo que provoca que algunos de estos compuestos se regresen al medio ambiente al reutilizar o verter el agua residual tratada sin evaluar el riesgo que representa para salud, la flora y la fauna.

SINTESIS DE NOVEDOSOS MATERIALES PARA ADSORBER ARSENICO (V) PRESENTE EN AGUA DE CONSUMO HUMANO

Villela-Martínez, D.E., Leyva-Ramos, R., Carrales-Alvarado, D.H.

rlr@uaslp.mx

Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava No. 6, San Luis Potosí, San Luis Potosí, 78210, MÉXICO

CA-002

Palabras clave: adsorción, arsénico (V), carbonizado de hueso, agua potable.

En la actualidad, el estudio de la contaminación del agua ha despertado un gran interés, ya que uno de los mayores retos que afronta la humanidad es tener acceso a suficiente agua limpia. La presencia de arsénico, As(V), en el agua potable es un factor muy importante y se debe considerar en la evaluación de la calidad del agua. Diversas tecnologías de tratamiento del agua se han aplicado para eliminar As(V). Sin embargo, la adsorción es considerada como uno de las más eficientes para la eliminación de contaminantes de aguas residuales y potables, ya que su operación es relativamente sencilla y de bajo costo. Diferentes materiales se han utilizado para la eliminación de As(V), entre ellos el Carbonizado de Hueso (CH), ya que presenta satisfactorias capacidades para adsorber As(V). La capacidad de adsorción del CH se ha atribuido a su contenido de hidroxiapatita y se puede aumentar modificando la química superficial. Por lo anterior, el objetivo principal de este trabajo es modificar el CH para incrementar su capacidad para adsorber As(V) en solución acuosa. Se utilizaron diversas técnicas de impregnación del CH con sales de hierro bajo diferentes condiciones. Los materiales resultantes se caracterizaron para obtener sus propiedades fisicoquímicas (Sitios Activos, Carga Superficial, DRX), así como sus propiedades de textura (Fisisorción de N₂) y morfológicas (SEM). Además, se estudió el efecto de pH y temperatura en la capacidad de adsorción y se elucidó el mecanismo de adsorción de As(V) sobre CH modificado. Los resultados mostraron que la capacidad de adsorción de los diferentes materiales modificados depende de las condiciones de síntesis. Además, con la impregnación de hierro se adicionaron mayor número de sitios básicos propiciando que el carácter de la superficie del CH sea más básico, lo cual favorece la adsorción de As(V). Así mismo, se determinó el hierro presente en la superficie de los CH modificados. Se estudió el efecto del pH en la capacidad del CH modificado y se mostró que la capacidad de adsorción se incrementó aumentando el pH, por lo cual las atracciones electrostáticas participan significativamente en el mecanismo de adsorción. Finalmente, se realizaron pruebas en aguas de pozo naturalmente contaminadas, que tenían algunos aniones tales como As(V), fluoruros, nitratos, sulfatos, por mencionar algunos, y los resultados revelaron que los materiales resultaron selectivos al As(V); además de eliminar a los otros aniones presentes en el agua de pozo. Se agradece al CONACYT la beca postdoctoral No. de CVU 554081 otorgada a D.E. Villela-Martínez.

ADSORCIÓN DE CADMIO (II) EN AGUA SOBRE LIRIO ACUÁTICO E HIDROCARBONIZADO DE LIRIO ACUÁTICO MODIFICADO

Vázquez Mendoza, C.¹, Leyva Ramos, R.¹, Medellín Castillo, N.A.², Carrales-Alvarado, D.H.¹, Villela Martínez, D.E.¹

rlr@uaslp.mx

¹Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. ²Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México

CA-003

Palabras clave: *cadmio, lirio acuático, hidrocarbonizado, ácido cítrico.*

La contaminación por metales pesados en México es un problema que ha estado aumentando debido a las actividades antropogénicas, particularmente la minería. Los metales contaminantes más importantes en México, dada su toxicidad y abundancia son: mercurio, plomo, cadmio y cromo. En México, se han caracterizado varias especies vegetales con capacidad para bioacumular metales pesados tales como *Jatropha dioica*, *Eichhornia crassipes* y *Amaranthus hybridus*. El lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) es una planta invasiva, ocasionando un impacto negativo en lagos y charcas, sino se contrala su crecimiento en aguas superficiales. Esta planta presenta alta capacidad para biosorber metales pesados y puede ser utilizada para la biorremediación de aguas residuales y suelos. En la carbonización hidrotérmal (CHT), la materia orgánica se descompone bajo la influencia de la temperatura y en presencia de agua. El agua se encuentra a una temperatura por encima de su punto de ebullición y la presión del sistema es autógena, y se transforma casi todo el carbono del material vegetal en un material carbonoso. El objetivo principal de este trabajo es sintetizar un hidrocarbonizado de lirio acuático (HCLA) por medio de CHT del lirio acuático natural (LAN) y modificar el HCLA y LAN con solución de ácido cítrico (AC) 1 M para incrementar la capacidad para adsorber Cd(II). El HCLA y LAN modificados con ácido cítrico se designaron como HCLA-AC y LAN-AC. La cuantificación de los sitios ácidos reveló que la concentración de sitios ácidos del HCLA se incrementó alrededor de 16. La presencia e incremento de los sitios carboxílicos se corroboró por FTIR. El efecto del pH y la temperatura de la solución sobre la capacidad de adsorción reveló que la masa de Cd(II) adsorbida sobre el LAN-AC y HCLA-AC aumentó, debido al aumento de las atracciones electrostáticas entre la superficie de los materiales y el catión Cd²⁺ en solución. La reversibilidad del proceso de adsorción de Cd(II) sobre LAN-AC y HCLA-AC confirmó que el mecanismo de adsorción incluye interacciones físicas y químicas, ya que se logró 80 % de desorción de Cd(II) en HCLA-AC y 30% en LAN-AC. El principal mecanismo de adsorción de Cd(II) sobre LAN-AC y HCLA-AC fueron las interacciones electrostáticas. Se estudió la adsorción de diversos metales sobre HCLA-AC y se encontró que este material se puede utilizar para remover Cu(II) y Zn(II). Además, el HCLA-AC presentó mayor capacidad para adsorber Cd(II) que otros adsorbentes tradicionales tales como bentonita y fibras de carbón activado. Se agradece al CONACYT la beca de doctorado otorgada a C. Vázquez-Mendoza, No. de CVU 828880 y postdoctoral a D.E. Villela-Martínez, No. de CVU 554081.

ADSORCIÓN DE CROMO (VI) SOBRE CARBONIZADO DE HUESO MODIFICADO CON HIERRO

Gallegos-Cruz, F.G., Leyva-Ramos, R., Villela-Martínez, D.E, Carrales-Alvarado, D.H.

rlr@uaslp.mx

Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. Manuel Salvador Nava #6, Zona Universitaria, San Luis Potosí, S.L.P., México 78230

CA-004

Palabras clave: *adsorción, carbonizado de hueso, contaminación del agua, cromo (VI).*

Actualmente, la contaminación del agua se ha convertido en un problema global. Dentro de las principales fuentes de contaminación se encuentran los procesos industriales que generan diferentes residuos, entre ellos metales pesados como el cromo en estado de oxidación VI (Cr(VI)), cuya presencia en fuentes de agua tiene serias repercusiones en el medio ambiente, provocando daños a la salud a corto y largo plazo. Existen diversas tecnologías de tratamiento, entre las que destaca la adsorción por ser un proceso más económico y eficaz que otros métodos. En varios estudios se ha encontrado que el carbonizado de hueso (CH) presenta bajas capacidades para adsorber el Cr(VI). El objetivo de este trabajo es modificar químicamente el CH con hierro para incrementar su capacidad de adsorber Cr(VI) en solución acuosa, caracterizar el CH modificado e investigar el mecanismo de adsorción. La metodología de modificación consistió en realizar una coprecipitación de hierro a partir de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ a diversas concentraciones, para obtener carbonizado de hueso modificado (CHCF). El CHCF se caracterizó mediante DRX, TGA, MEB acoplada a microanálisis, FTIR, fisorción de N_2 , cuantificación de sitios activos por titulación ácido-base, potencial zeta y distribución de carga superficial. Además, se estudió el efecto del pH, temperatura y fuerza iónica en la capacidad del CHCF para adsorber Cr(VI). En la caracterización de los CHCFs se determinó la cantidad de hierro depositada durante la modificación. Asimismo, se determinó la tendencia de pérdida de cristalinidad en función de la concentración de la sal precursora de Fe usada en la modificación. Las isotermas de adsorción-desorción de N_2 de los CHCFs demostraron que son materiales mesoporosos. Además, se cuantificaron las concentraciones de sitios activos ácidos y básicos, encontrando que la modificación incrementa la concentración de sitios básicos con respecto al CH. Las mediciones de potencial zeta del CHCF revelaron que la carga positiva de la superficie se reduce aumentando la masa adsorbida de Cr(VI), confirmado la atracción electrostática entre la carga positiva de la superficie y los oxoaniones de Cr(VI). La capacidad de adsorción de CHFC aumento reduciendo el pH y la fuerza iónica. La interpretación de los resultados de los efectos de las condiciones experimentales concluyó que el mecanismo principal de adsorción es mediante atracciones electrostáticas, entre los sitios básicos del CHFC y los oxoaniones del Cr(VI). La capacidad de adsorción del CHFC se incrementó 15 veces con respecto al CH natural. Se agradece al CONACYT la beca de maestría otorgada a F.G. Gallegos-Cruz, No. de CVU 1143568 y postdoctoral a D.E. Villela-Martínez, No. de CVU 554081.

DETERMINACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN PM_{2.5} DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE TOLUCA

Montes Gorgua, Y.¹, Valle Hernández, B.L.¹, Mugica Álvarez, V.¹, Gutiérrez Arzaluz, M.¹, Millán Vazquez, F.¹, Neria Hernández, A.A.²

al2212800034@azc.uam.mx

¹Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco unidad Azcapotzalco. ²Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Dirección: Av San Pablo Xalpa 180, San Martín Xochinahuac, Azcapotzalco, 02128 Ciudad de México, CDMX.

CA-006

Palabras clave: contaminación atmosférica, PM_{2.5}, HAPs.

Las PM_{2.5} son partículas atmosféricas con diámetro ≤ 2.5 micrómetros, pueden contener hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) que son compuestos formados por varios anillos bencénicos, son generados principalmente por fuentes antropogénicas, la condición más favorable para su formación es la combustión incompleta de hidrocarburos a temperaturas relativamente elevadas con insuficiencia de oxígeno. Los HAPs pueden introducirse al organismo causando daños a la salud ya que tienen efectos cancerígenos y mutagénicos. En la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) se ha observado un aumento en la contaminación atmosférica en las últimas décadas. En el año 2019 las concentraciones de PM_{2.5} superaron más del 65% el límite anual establecido en la norma de calidad del aire, convirtiéndose en la ciudad más contaminada por PM_{2.5} en la República Mexicana. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue determinar las concentraciones de PM_{2.5} y HAPs presentes en dos sitios de la ZMVT, así como estimar el potencial cancerígeno y mutagénico e identificar sus principales fuentes de emisión. El muestreo de PM_{2.5} se realizó con muestreadores de alto volumen (Hi-vol), en los dos sitios de la ZMVT; San Cristóbal Huichochitlán (SCH) y San Mateo Atenco (SMA), durante la mitad del año 2022. Se determinaron las concentraciones de las PM_{2.5} cada 6 días con base en la NOM-035-SEMARNAT-1993. Posteriormente se extrajeron los compuestos orgánicos (16 HAPs reconocidos por la EPA) y se analizaron por GC-EM, se estimó el potencial cancerígeno y mutagénico con los factores de equivalencia tóxica reportados en la literatura; finalmente, se determinaron las fuentes de emisión considerando correlaciones con los contaminantes criterio obtenidos por la RAMA. La concentración de PM_{2.5} en SMA fue un promedio de 17.56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mientras que para SCH fue mayor con 22.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, esto debido a que el sitio se encuentra cercano a una zona industrial y terrenos agrícolas. De los HAPs que se encontraron, los 7 HAPs cancerígenos reportados por la IARC representaron el 65.5% en SMA y 74.6% en SCH, mientras que el potencial cancerígeno y mutagénico estimado superó al valor de referencia con respecto al Benzo[a]Pireno en SCH; las principales fuentes de emisión que contribuyeron a los HAPs fueron las fuentes móviles y las fuentes fijas.

BIOLIXIVIACIÓN DE PLATA DE UN CONCENTRADO DE PLOMO DE LA COMPAÑÍA CARRIZAL MINING ZIMAPÁN, HGO., MEX., EMPLEANDO BACTERIAS

Dezha-Bomaye, A.¹, Martínez-Hernández, S.¹, Juárez-Tapia, J.C.², Reyes-Pérez, M.², Aguilar, P. O.¹

de363060@uaeh.edu.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Centro de Investigaciones Biológicas. ²Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales. C.P. 42184, Teléfono: 7717172000 Ext: 2262

CA-008

Palabras clave: bacterias, lixiviación, plata, concentrado de plomo.

La plata es un metal con una demanda que rebasa su actual explotación y producción. Llega a estar presente en complejas matrices minerales, como en el caso del sulfuro de plomo (PbS), sin embargo, su extracción se dificulta al emplear métodos metalúrgicos tradicionales, los cuales repercuten en un costo elevado de pérdidas ambientales y económicas. La biolixiviación es una técnica innovadora que emplea microorganismos como agentes lixiviantes, siendo amigable con el ambiente y económica. Por lo tanto, este trabajo busca evaluar la lixiviación de plata de un concentrado de plomo (PbS) utilizando dos cepas bacterianas: *Bacillus licheniformis* y *Acinetobacter radioresistens*, con la finalidad de optimizar el proceso de lixiviación y disminuir el uso de químicos que impactan negativamente al ambiente. Como primer paso, el concentrado de plomo se tamizó utilizando la malla N° 200 de la serie Tyler. Posteriormente se caracterizó química y mineralógicamente mediante Fluorescencia de Rayos X, Espectrometría de Absorción Atómica, Difracción de Rayos X y Microscopia Electrónica de Barrido. Para la parte microbiológica se desarrollaron dos experimentos: a) 150 ml de caldo Luria Bertani suplementado con 2.5 gr de PbS y cepas de *A. radioresistens*; y b) 150 ml de caldo Luria Bertani suplementado con 2.5 gr de PbS y cepas de *B. licheniformis*, se mantuvieron en agitación (120 rpm) durante cuatro días, a temperatura ambiente. Durante los tratamientos se evaluó la cinética bacteriana de las primeras 9 h. Se analizó con ICP la concentración de Ag, Pb y Sb, obteniendo 2.284 mg/L, 4.768 mg/L y 0.562 mg/L, para *B. licheniformis*, y para *A. radioresistens* concentraciones de 0.470 mg/L, 3.510 mg/L y 0.470 mg/L, respectivamente. Tras los resultados obtenidos se asume que *B. licheniformis* podría ser empleada como agente lixivante al mostrar una mejor recuperación de plata, sin embargo, aún se desconocen los mecanismos que pudieran estar actuando en dicho proceso, por lo que se considera de suma importancia ahondar en el conocimiento de estos para optimizar dicha técnica.

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MICROPLÁSTICOS SECUNDARIOS EN LA ZONA TURÍSTICA MÉDANOS DE SAMALAYUCA, CHIHUAHUA

López-Sánchez, M.I.^{1,2}, Corral-Avitia, A.¹, Torres-Pérez, J.², Galicia-García, M.³, Carrasco-Urrutia K.³

acorral@uacj.mx

¹Laboratorio de Ciencias Ambientales. ²Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes. ³Laboratorio de Diagnóstico Clínico y Electroquímica Ambiental. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Anillo Envolverte del Pronaf y Estocolmo s/n, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, Tel. 6881800 ext 1978

CA-010

Palabras clave: microplásticos, desierto, FTIR.

Los microplásticos (MPs) secundarios, derivados del desgaste de residuos sólidos, son contaminantes presentes en una amplia gama de ecosistemas afectando el agua, el suelo, la flora y la fauna. Existen estudios publicados de la presencia de MPs en agua, sin embargo, la diseminación de estos en entornos terrestres ha sido objeto de escasa investigación. El desierto de Chihuahua cuenta con un área natural protegida llamada Médanos de Samalayuca que no está exenta de recibir MPs de las zonas urbanas aledañas. El objetivo de este estudio es identificar y caracterizar los MPs presentes en suelos desérticos de la zona turística de Médanos de Samalayuca. En un área de 1 000 m² se realizó un muestreo compuesto al azar de diez unidades de 300 g, esto fue posterior a la temporada vacacional. La extracción de tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno (PE), cloruro de polivinilo (PVC), y polipropileno (PP) fue estandarizada y el procedimiento de cuatro etapas se aplicó a todas las muestras. En la primera etapa se sometieron a un pretratamiento con H₂O₂ para la eliminación de material orgánico. En la segunda etapa se extrajeron MPs de mayor tamaño mediante una solución saturada de CaCl₂. En una tercera etapa la solución se pasó a través de un filtro de membrana para obtener los MPs de menor tamaño. En la cuarta etapa se utilizó microscopía óptica para visualizarlos y se analizaron con un espectroscopio de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) (Bruker, Alpha). Los resultados de este muestreo realizado en esta zona desértica para la detección de estos contaminantes reflejan que más de un 80% de las muestras tienen MPs, con mayor presencia de fibras, fragmentos y filmes. Los MPs encontrados son fragmentos de envases de alimentos y bebidas, bolsas de plástico y productos de higiene personal debido a la alta afluencia turística y a la cercanía de vertederos de basura a cielo abierto. Entre las muestras analizadas con FTIR se identificaron, además de los utilizados para la estandarización, otros polímeros. Este estudio ofrece datos relevantes sobre el problema de los MPs en las zonas desérticas y buscar alternativas para su potencial eliminación.

EVALUACIÓN DE VAPOR DE MERCURIO EN EL AIRE DE LA CUENCA DEL RÍO SONORA EN EL PERIODO 2021-2023

Ramos Bautista, I.¹, Romero, F.M.², Martínez Hernández, S.¹, Lucho Constantino, C.A.¹, Hernández Isabel, L.², Martínez Jardines, L.G.²

ra477648@uaeh.edu.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Centro de Investigaciones Biológicas, Ciudad del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hgo. ²Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). C.P. 42184.

CA-011

Palabras clave: vapor de mercurio, aire ambiente, Cananea, calefacción.

El 6 de agosto de 2014, se derramaron 40 mil m³ de lixiviado de sulfato de cobre acidulado, en el arroyo Las Tinajas, afectando el afluente del río Bacanuchi y la parte alta de la cuenca del río Sonora. La exposición a elevadas concentraciones de mercurio daña al sistema nervioso central, además es mutagénico y con potencial teratogénico. Por lo anterior la organización Mundial de la salud (OMS) ha establecido un valor de referencia de 1.0 µg/m³. Así mismo, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA) estableció una dosis de referencia por inhalación (RfC), de 0.3 µg/m³ en aire. En el 2021 el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC realizó un monitoreo de calidad del aire (VM) en Cananea, Bacoachi y Arizpe donde reportó concentraciones de vapor de mercurio (VM) de 303.7 ng/m³ al sur de Cananea; concentraciones inferiores al valor máximo de exposición aguda recomendado por la OMS, pero superiores a las reportadas en ciudades como Monterrey y Ciudad de México (de 40 a 100 ng/m³). El objetivo del presente trabajo es evaluar la concentración de vapores de mercurio en el aire en la cuenca del Río Sonora, empleando un espectrofotómetro de absorción atómica multifuncional portátil RA-915M con corrección Zeeman. También se identificaron los sitios con los niveles más elevados de VM que pudieran producir daños al ambiente y a la salud. Para ello, se realizaron mediciones de VM en tres épocas diferentes del año (Fase 1, Fase 2 y Fase 3) en más de 100 sitios. En la Fase 1, las concentraciones de VM varían entre 2.52 -44.29 ng/m³, en La Fase 2, las concentraciones de VM varían entre 2.2 ng/m³ y 44.1 ng/m³, con un valor promedio de 14.3 ng/m³. Por otra parte, en la Fase 3, las concentraciones de VM varían entre 2.9 ng/m³ y 33.2 ng/m³. con una media de 13.5 ng/m³. Es importante resaltar que el valor máximo VM (33.2 ng/m³) es muy similar, aunque inferior a los reportados en las Fases 1 y 2 (44.29 y 44.1 ng/m³, respectivamente), lo que permite utilizarlo como referencia (Valor de Fondo y/o línea base) en la presencia de VM en la ciudad de Cananea. Finalmente, resultados preliminares obtenidos de VM al interior de casas habitación, reportan concentraciones superiores a 3000 ng/m³, posiblemente asociadas a sistemas de calefacción utilizados en la época invernal.

DEGRADACIÓN DE UN HERBICIDA COMERCIAL MEDIANTE EL PROCESO SOLAR FOTO-FENTON ASISTIDO CON FERROXALATO Y CaO_2

Girón-Navarro, R.¹, Martínez-Miranda, V.¹, Teutli-Sequeira, E.A.¹, Linares-Hernández, I.¹, Martínez-Cienfuegos, I.G.², Sánchez-Pozos, M.² y Santoyo-Tepole, F.³

rgironn001@alumno.uaemex.mx

¹Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias de Agua (IITCA), Universidad Autónoma del Estado de México. ²Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México. ³Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional Dirección IITCA: Km.14.5, carretera Toluca-Atzacmulco, C.P 50200 Toluca, Estado de México, México

CA-012

Palabras clave: herbicidas; tratamiento de aguas; oxidación avanzada, concentrador parabólico compuesto.

El ácido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D) es el ingrediente activo de diferentes formulaciones comerciales, entre ellas el hierbamina, herbicida utilizado en México para el control de la maleza en cultivos de maíz, frijol y sorgo. Sin embargo, este contaminante es altamente persistente, tóxico y no biodegradable, por lo que tiende a bioacumularse promoviendo la contaminación del agua. En el presente trabajo se propone la degradación del hierbamina en solución acuosa, utilizando el proceso foto-Fenton solar catalizado con ferrioxalato y peróxido de calcio. En una primera fase, se realiza la síntesis química del complejo con hierro y ácido oxálico para trabajar a un pH cercano a la neutralidad. Después se sintetiza el peróxido de calcio, a partir de la cáscara de huevo, que mantiene estable la capacidad de oxidación por más tiempo, ocasionando un incremento en las eficiencias.

Las condiciones de operación iniciales para degradar el hierbamina incluyen la concentración de 2,4-D, ácido oxálico ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$), hierro (Fe^{3+}) y peróxido de calcio (CaO_2) para obtener un diseño experimental central compuesto, mediante el modelo de superficie de respuesta. Para determinar las eficiencias se evaluó el efecto del $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4/\text{Fe}^{3+}/\text{CaO}_2$ /radiación solar en un sistema experimental compuesto por un tanque de almacenamiento, una bomba de agua, un reactor solar y un concentrador parabólico compuesto (CPC), que captó una energía de 212.10 KJ/L al proceso. La concentración del ingrediente activo 2,4-D se analizó por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y el avance de la degradación fue valorado en diferentes tiempos: 0, 15, 30, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos. La generación de radicales hidroxilo y otras especies reactivas, que eliminan el herbicida, depende de las relaciones molares de oxalato/ Fe^{3+} , $\text{CaO}_2/\text{Fe}^{3+}$ y $\text{CaO}_2/2,4\text{-D}$. Las concentraciones óptimas para una degradación del 100 % fueron 61,5 mg/L 2,4-D, 50,5 mg/L Fe^{3+} , 100,5 mg/L $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ y 81 mg/L CaO_2 con 42,27 % DQO y 44,09 % TOC. Con los resultados obtenidos y la identificación de intermediarios como el 2,4-diclorofenol, 1,4-benzoquinona y ácido oxálico, se propone un mecanismo de reacción que explica la degradación del herbicida 2,4-D al utilizar el sistema propuesto $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4/\text{Fe}^{3+}/\text{CaO}_2$ /radiación solar. Este estudio destaca la eficiencia del proceso foto-Fenton solar para degradar el herbicida 2,4-D y promueve: la valorización de residuos orgánicos como cáscaras de huevo, el efecto complejante del $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4\text{-Fe}^{3+}$, el CaO_2 como oxidante alternativo y la aplicación de energías renovables en el tratamiento de contaminantes similares presentes en aguas residuales para futuras investigaciones.

COMPOSICIÓN QUÍMICA E IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE PM_{2.5} EN LA ZONA INDUSTRIAL TULA, HIDALGO

Rubio-Gomez, Y.M.^{1,3}, Vega-Rangel, E.², Alcántar-Vázquez, B.C.³, González-Sánchez, A.³, Sánchez-Reyna, G.⁴, Ramírez-Hernández, O.⁵

maye_rg@comunidad.unam.mx

¹Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. ²Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México. ³Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. ⁴Gerencia de Eficiencia Energética y Sustentabilidad, Instituto Mexicano del Petróleo. ⁵Departamento de Ingeniería Ambiental, Universidad Militar Nueva Granada (Colombia).

CA-013

Palabras clave: fuentes de emisión; modelo de receptores; partículas finas; PMF.

Las altas concentraciones de partículas suspendidas en el aire representan efectos adversos tanto para la salud humana como para el ambiente. Especialmente, las partículas finas (PM_{2.5}) tienen un diámetro aerodinámico $\leq 2.5 \mu\text{m}$ que les permite ingresar al sistema respiratorio profundo por lo cual son consideradas la fracción más peligrosa para la salud. Además, estas partículas se componen en su mayoría de especies químicas de origen antropogénico, lo cual les otorga características tóxicas y corrosivas. El sector industrial es una de las fuentes de mayor interés por ser grandes contribuyentes de contaminantes atmosféricos, y principales fuentes de partículas finas debido a los procesos de combustión. En este sentido, en el presente estudio se analizó la composición química de PM_{2.5} en una zona altamente industrial (zona industrial de Tula en el Estado de Hidalgo, México) para identificar fuentes potenciales de emisión mediante el modelo PMF (*EPA Positive Matrix Factorization*). Se consideraron 7 sitios de muestreo en áreas de influencia rural y urbano-industrial, en las temporadas seca-caliente (marzo a mayo) y seca-fría (octubre a febrero). El proceso metodológico incluyó la validación de datos de concentración de PM_{2.5} y composición química (iones solubles, carbono orgánico, carbono elemental y elementos traza), el tratamiento de datos de ingreso al modelo, y la identificación de fuentes potenciales. Los resultados evidenciaron que en los días con las máximas concentraciones de PM_{2.5} se observó una mayor contribución de carbono orgánico (26 %) y de aerosoles secundarios (NH₄⁺, NO₃⁻ y SO₄²⁻) (32 %). El modelo PMF mostró que la quema de combustibles fósiles es la principal contribuyente (38 %) de PM_{2.5} en la época seca-fría. Esto es consistente con las actividades de refinería, termoeléctricas, cementeras, metalúrgicas, entre otras, que se realizan en la zona. Adicionalmente, las menores concentraciones de PM_{2.5} (14.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), se observaron en la zona rural, siendo la quema de biomasa y aerosoles secundarios los principales contribuyentes. El análisis de la composición química de PM_{2.5} y la aplicación del modelo de receptor permitió identificar y cuantificar las fuentes potenciales de emisión en la zona industrial de Tula.

VARIABLES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE PLASMA ATMOSFÉRICO PARA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EN AGUAS

Quezada Urbina, J.¹, Vázquez Vélez, E.², Martínez Valencia, H.², Torres Islas, A.¹

jesus.quezadau@uaem.edu.mx

¹Facultad de ciencias químicas e ingeniería, Universidad autónoma del estado de Morelos, Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, 62209, México. ²Instituto de ciencias físicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad s/n, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, 62210, México. Av. Del trabajo Col Amatitlán, Emiliano zapata, Morelos, 62767, México

CA-014

Palabras clave: plasma, procesos de oxidación, degradación.

Las aguas residuales poseen contaminantes como metales pesados, medicamentos y colorantes. La mayoría de los contaminantes son agentes recalcitrantes dañinos para el medio ambiente. Por lo cual los procesos convencionales de las plantas tratadoras de aguas residuales no logran removerlos. Es necesario investigar procesos adicionales a los convencionales que sean capaces de degradar todos los contaminantes, la degradación por plasma atmosférico es un proceso capaz de degradar varios contaminantes. El plasma es un gas parcialmente ionizado que genera electrones y iones de alta energía así como especies químicas reactivas, radicales OH entre otras moléculas, todas las especies generadas por el plasma interaccionan con las moléculas de los contaminantes y van transformándolas en estructuras más sencillas que en la mayoría de los casos ya no representan un riesgo para el medio ambiente o su impacto suele ser menor al de los contaminantes originales. En esta investigación se determinaron algunos parámetros que influyen en los procesos de degradación de contaminantes por plasma atmosférico como el flujo de agua, el uso de catalizadores, distancia de contacto con el plasma, arreglo de los electrodos entre otros. Se utilizó azul de metileno como contaminante en todos los experimentos realizados ya que es un colorante altamente comercial y de libre acceso. A pesar de que la eficiencia de degradación varía según el contaminante los parámetros suelen ser los mismos aun que los valores se puedan optimizar para cada contaminante. La implementación de plasma atm es una técnica útil para degradar múltiples contaminantes de acuerdo con la literatura revisada. Se considera que los parámetros analizados durante esta investigación pueden ser optimizados para cada contaminante y en caso de escalabilidad deben ser contemplados, también se observó que el uso de catalizadores cambia la eficiencia del proceso de degradación de una manera considerable por lo cual se considera que es un área en la que hay que seguir investigando debido a la gran cantidad de posibles materiales que pueden funcionar como catalizadores. Los autores agradecen a CONACYT por el apoyo de financiamiento de la maestría en ingeniería ambiental y tecnologías sustentables, así como a la DGAPA, UNAM (proyecto:IN-102222) por el financiamiento para esta investigación.

DEGRADACIÓN DE COLORANTES TEXTIL VERDE BÁSICO 4 EN AGUA RESIDUAL POR PROCESOS DE OXIDACIÓN AVANZADA FENTÓN Y FOTOFENTÓN

Torres-Alvarez, A.A.¹, Vergara-Sánchez, J.² Navarrete-Procopio, M.³, Saldarriaga-Noreña, H.A.⁴, Murillo-Tovar, M.A.⁵, Martínez- Palencia, H.⁶

andrea.torresa@uaem.edu.mx.

¹Maestría en Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Cuernavaca, Morelos, 62209, México. ²Laboratorio de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Cuernavaca, Morelos, 62209, México. ³Laboratorio de Operaciones Unitarias, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Cuernavaca, Morelos, 62209, México. ⁴Centro de Investigaciones Químicas-ILCBA, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca 62209, México. ⁵CONACYT-Centro de Investigaciones Químicas-ILCBA, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca 62209, México. ⁶Laboratorio de Espectroscopia, Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 48-3, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62251, México

CA-015

Palabras clave: procesos avanzados de oxidación, proceso Fenton, radicales hidroxilo, colorante textil.

Las industrias textiles son las principales generadoras de contaminantes en el agua, a causa de los diferentes procesos unitarios que se llevan a cabo para la fabricación de textiles. Este sector ha traído un impacto negativo, principalmente con los residuos líquidos vertidos al agua. Estos efluentes contienen colorantes textiles compuestos por moléculas químicas complejas que dañan la vida acuática. Generalmente los efluentes textiles son descargados ilegalmente a los cuerpos de agua receptores, sin un tratamiento adecuado para la degradación de los colorantes. Los Procesos Avanzados de Oxidación (PAO's) destruyen de las moléculas difíciles de degradar como lo son los colorantes textiles que no pueden ser degradados por tratamientos convencionales de aguas residuales. En esta investigación se evalúa la degradación del colorante textil Verde Básico 4 (VB4), fórmula: $C_{23}H_{25}ClN_2$ el cual es utilizado en la zona industrial del Estado de Morelos, empleando el proceso Fenton, este método consiste en un agente oxidante, peróxido de hidrogeno (H_2O_2), utilizando como catalizador el hierro (Fe^{2+}) a pH ácido (≤ 3), estos generan especies reactivas fuertes, llamados radicales de hidroxilos ($\cdot OH$), los cuales atacan a toda la materia orgánica. Las concentraciones óptimas del oxidante y del catalizador ($FeSO_4$) utilizadas para la degradación del VB4 se determinaron para una concentración de 1 mM del contaminante. El proceso Fenton se realizó en un reactor de 500 mL, a pH 3, manteniendo agitación constante. Las lecturas de las muestras se realizaron con un espectrofotómetro durante 3 horas. Las concentraciones del H_2O_2 fueron del 50%, 80%, 100% y 120% donde el 100% es la cantidad estequiométrica calculada para la mineralización del VB4 (63 mM de H_2O_2). En el caso del catalizador, las concentraciones de $FeSO_4$, fueron variadas al igual que el oxidante, donde el 100% es 1mM de $FeSO_4$. Las concentraciones óptimas para la degradación del colorante BV4 fueron al 80% de H_2O_2 y 80% de $FeSO_4$. En esta investigación se observa que al minuto 15 alcanzo una remoción de color del 96% y la Demanda Química de Oxígeno (DQO) disminuyó un 95%, logrando un decaimiento de la concentración del VB4 en los primeros 10 minutos del proceso. Los resultados mostraron que el proceso Fenton es efectivo en la degradación del colorante VB4 y en tiempos menores a 60 minutos con aproximadamente el 100% de remoción, llegando a ser una de las alternativas para tratamiento de las aguas residuales textiles evitando de esta forma descargas en los ecosistemas acuáticos.

ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN UN AGROECOSISTEMA DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA BARRANCA DE METZTITLÁN

Gamero-Vega, A.Y.¹, Beltrán-Hernández, R.I.¹, Zuria Jordan, I.L.², Del Razo, L.M.³, Lucho-Constantino, C.A.¹

ga472612@uaeh.edu.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área académica de Química. ²UAEH, Área académica de Biología.

³CINVESTAV, IPN. Departamento de Toxicología. Laboratorio de Biotecnología II, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Km 4.5 carretera Pachuca - Tulancingo en la Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Estado de Hidalgo, 42039. MÉXICO.

CA-017

Palabras clave: bioacumulación, metales y metaloides, cultivos.

Actividades antropogénicas ya sea industriales, urbanas o agrícolas se han relacionado con la contaminación por elementos potencialmente tóxicos como plomo, cadmio, mercurio y arsénico. La presencia de estos elementos pone en peligro la salud de plantas, animales y humanos por su toxicidad y porque estos pueden bioacumularse y biomagnificarse a través de las redes tróficas. La Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán (RBBM) es un área natural protegida donde la actividad económica principal es la agricultura intensiva cuya producción está destinada para consumo humano. Se ha reportado la contaminación por metales pesados en el agua para riego de los cultivos que proviene del Río Metztitlán. Es así que la determinación de elementos potencialmente tóxicos es necesaria especialmente en agroecosistemas de áreas naturales protegidas debido a que en estos sitios se producen alimentos de consumo humano. Además, son áreas de convivencia de humanos, flora y fauna en donde el riesgo por la contaminación puede afectar a todos los organismos. En este trabajo se determinaron las concentraciones de Pb, Cd, As y Hg con ICP OE en agua, suelo, sedimento y fruto de *Phaseolus vulgaris* (ejote) en un sitio agrícola previamente seleccionado por estar en una zona con alto riesgo de contaminación por elementos potencialmente tóxicos en la Biósfera Barranca de Metztitlán (RBBM), en el Estado de Hidalgo. Además, se muestrearon aves paseriformes con el objetivo de evaluar su capacidad como biomonitores de contaminación. Se encontró contaminación de As en agua (0.24 ppm) y en sedimento total y en sus fracciones soluble e intercambiable (95.82-884.43 ppm). También hay contaminación por Cd en sedimento (30.68-233.83 ppm) en sus tres fracciones. Los resultados anteriores sobrepasan lo reportado en la literatura. En frutos de *Phaseolus vulgaris* todos los elementos estuvieron por debajo del límite de detección (LD) (0.01 para Pb, As, Cd y 0.001 para Hg). En el caso de las plumas de aves solo 2 de ellas presentaron concentraciones de Pb (23.35- 115.05 ppm) superiores al LD. La evaluación de estas últimas muestras con un equipo ICP masas sería una opción para descartar concentraciones en ppb, como lo han reportado otros autores. Los anteriores son resultados preliminares del proyecto de biomonitorio de metales pesados y microplásticos en la RBBM que se lleva a cabo en 2022-2025 como parte del programa de doctorado en Ciencias Ambientales de la UAEH.

CONTAMINACIÓN MARINA POR BIOCIDAS ANTI-INCrustANTES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Uc-Peraza, R.G.¹; Delgado-Blas, V.H.¹; Rendón-von, Ostén, J.²; Braga-Castro, I.³; Carneiro-Proietti, M.⁴; Fillman, G.⁴

russell.peraza@gmail.com

¹Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Campus Chetumal Bahía, C.P. 77019, Chetumal, Quintana Roo, México. ²Universidad Autónoma de Campeche, Campus VI de Investigaciones, C.P. 24029, San Francisco de Campeche, Campeche, México. ³Universidade Federal de São Paulo, Rua Maria Máximo 168 – Ponta da Praia, 11030-100, Santos, São Paulo, Brasil. ⁴Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália s/n, Campus Carreiros, 96203-900, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil

CA-025

Palabras clave: *organoestánicos, biocidas de refuerzo, gasterópodos, sedimentos, imposex.*

Los biocidas anti-incrustantes son un grupo de compuestos orgánicos y organometalicos utilizados en las embarcaciones o en estructuras sumergidas en el agua para evitar la fijación de organismos acuáticos. Sin embargo, la biota acuática no-blanco puede sufrir efectos adversos por la liberación de estos compuestos en la columna de agua. El objetivo general del presente estudio fue investigar los niveles ambientales de los principales biocidas (compuestos orgánicos de estaño (COEs) y biocidas de refuerzo) en sedimentos costeros y evaluar la ocurrencia de *Imposex* en moluscos gasterópodos de la Península de Yucatán. Fueron obtenidas muestras de sedimento y moluscos gasterópodos próximos a marinas, astilleros, puertos comerciales y pesqueros de la Península durante febrero y marzo de 2018. Para la cuantificación de COEs en sedimento y tejido, se utilizó un cromatógrafo de gases acoplado a un detector de masas (GC-MS), y para los biocidas de refuerzo (irgarol, diuron, clorotalonil, diclofluanida, DCOIT) en sedimento se utilizó un equipo de cromatografía líquida acoplado a espectro de masas (LC-MS/MS). Los resultados mostraron altos niveles de COEs en sedimentos provenientes de marinas, astilleros y puertos pesqueros, en cuanto para los biocidas de refuerzo fueron presente principalmente en puertos pesqueros y marinas. Además, altos niveles de tributilestaño, irgarol, diuron, y DCOIT rebasaron los límites de riesgo ambiental en sedimentos establecidos por autoridades internacionales. En relación a *Imposex*, fue registrado en cinco especies a lo largo de la península de Yucatán con altos niveles de COEs en sus tejidos. También, este fenómeno fue registrado en moluscos provenientes de áreas naturales protegidas. Así, este estudio evidenció la contaminación por biocidas en la Península y sus efectos adversos en moluscos gasterópodos. Por lo tanto, medidas regulatorias para los biocidas objeto de estudio son urgentes para la protección y conservación de la biota marina de la región.

COMPUESTOS ORGÁNICOS DE ESTAÑO EN ESPECIES MARINAS DE CONSUMO HUMANO DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Uc-Peraza, R.G.¹; Delgado-Blas, V.H.¹; Rendón-von, Ostén, J.²; Braga-Castro, I.³; Carneiro-Proietti, M.⁴; Fillman, G.⁴

russell.peraza@gmail.com

¹Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Campus Chetumal Bahía, C.P. 77019, Chetumal, Quintana Roo, México. ²Universidad Autónoma de Campeche, Campus VI de Investigaciones, C.P. 24029, San Francisco de Campeche, Campeche, México. ³Universidade Federal de São Paulo, Rua Maria Máximo 168 – Ponta da Praia, 11030-100, Santos, São Paulo, Brasil. ⁴Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália s/n, Campus Carreiros, 96203-900, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil

CA-026

Palabras clave: tributilestaño, peces, camarón, moluscos, riesgo a la salud.

Los compuestos orgánicos de estaño (COEs), como el tributilestaño (TBT) y trifenilestaño (TPhT), fueron ampliamente usados como ingredientes activos en formulaciones de pinturas anti-incrustantes en la industria marítima. Sin embargo, estos compuestos fueron prohibidos a nivel global debido a sus efectos adversos en la biota acuática, pero actualmente se ha reportado que pinturas anti-incrustantes formuladas con COEs son todavía comercializadas en México y en otros países del mundo. Además, estos compuestos son considerados persistentes en el ambiente y tienen una alta capacidad de bioacumulación y biomagnificación a través de la cadena alimenticia. El objetivo del trabajo fue cuantificar los niveles de TBT, TPhT y sus productos de degradación en el tejido de organismos marinos (peces, camarón, gasterópodos y ostión) de importancia económica de la Península de Yucatán, México, también esta información fue utilizada para determinar el riesgo a la salud humana por el consumo de especies marinas contaminadas por COEs. Fueron recolectados especies de peces, gasterópodos, camarón y ostión a lo largo de la Península durante febrero y marzo de 2018. En el laboratorio, se realizó el procesamiento de las muestras (identificación taxonómica, biometría y separación del tejido comestible), extracción de los compuestos y la cuantificación de los COEs con un cromatógrafo de gases acoplado a un detector de masas (GC-MS). Los resultados mostraron que los niveles de fenilicos fueron mayores que los butílicos en los peces, sin embargo, las especies demersales presentaron los niveles más altos de COEs. Entre los organismos bentónicos, los moluscos presentaron los niveles más altos de COEs. En general, los niveles de los compuestos orgánicos de estaño fueron ligeramente mayores comparados con otros estudios, sin embargo, no existe ningún riesgo para la salud humana por el consumo de organismos contaminados por COEs.

ANÁLISIS AMBIENTAL DE UNA COMUNIDAD CONTIGUA A UNA LAGUNA COSTERA

Rojas Casarrubias, C.¹, Rodríguez Alviso, C.¹, Aparicio López, J.L.¹, Castro Bello, M.², Bedolla Solano, R.¹, Villerías Salinas, S¹.

Concepciónrojas@uagro.mx

¹Doctorado en Ciencias Ambientales, Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, ²Tecnológico de Chilpancingo, Tecnológico Nacional de México, ³Maestría en Geografía y Gestión Territorial, Centro de Investigación y Posgrado en Estudios Socioterritoriales Acapulco.

CA-028

Palabras clave: sistema lagunar, degradación, diversidad.

La falta de conciencia ambiental y el manejo de los recursos naturales en un mundo globalizado repercuten en los recursos naturales; las poblaciones de especies están disminuyendo y la pérdida de la diversidad biológica está aumentando; a nivel nacional se ha presentado la pérdida de superficie de muchos ecosistemas y han aumentado los contaminantes. El objetivo de este estudio fue analizar las condiciones ambientales de la localidad de Pico del Monte-Laguna de Chautengo. Se utilizó un enfoque mixto, de tipo exploratorio, este estudio está dividido en cinco fases: una revisión documental de estudios sobre la laguna para conocer su estado biótico; tres entrevistas a actores claves de la comunidad; así como la caracterización del área de estudio para conocer los problemas ambientales; se realizó una evaluación visual con una metodología adaptada del protocolo de quebradas en Puerto Rico, para evaluar las características y condiciones físicas de tres segmentos de la laguna contiguos a la localidad. Adicionalmente, se analizaron parámetros fisicoquímicos. Es una laguna somera, se han estudiado especies como el popoyote, la lisa, se encontraron de 12 a 16 grupos de zooplancton, se estudiaron los foraminíferos útiles para indicar la velocidad relativa de sedimentación; los entrevistados refieren que los peces mueren a causa de la acuacultura y que siempre que hay tormentas la laguna inunda muchas casas; en los recorridos se visualizó la existencia de asentamientos humanos a cinco metros de la laguna, focos de contaminación por residuos sólidos urbanos (RSU); en el área de la playa se observaron enramadas que ofertan alimentos, en un islote se registró la presencia de un tiradero clandestino al aire libre de RSU; la evaluación visual reflejó la condición física de la laguna y la zona ribereña, la calificación va de 0 a 2, la puntuación obtenida fue de 1.13, que se ubica en el rango de regular con claras señales de degradación física en las orillas de la laguna; el análisis fisicoquímico mostró una variación de pH, sólidos disueltos totales, conectividad eléctrica, salinidad y temperatura en la zona uno a diferencia de la zona dos y tres. Los resultados son de un primer acercamiento, que nos permitieron identificar que la actividad antropogénica tiene influencia en el sistema lagunar con señales claras de degradación física en la zona donde existe presencia de asentamientos humanos.

REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA “SÓLIDOS SUSPENDIDOS VOLÁTILES” EN LIXIVIADOS DE RELLENO SANITARIO DEL MUNICIPIO DE CHILTEPEQUE, TRATADOS CON H₂O₂

Machorro Sanchez, V., Morales Juárez, L.R., Vázquez Cuchillo, O., Meraz Melo, M.A., Gonzáles Flores, E. Medina Pérez, F.

veronica.machorro@puebla.tecnm.mx

TecNM/Instituto Tecnológico de Puebla

CA-029

Palabras clave: lixiviados, materia orgánica, sólidos suspendidos volátiles, fracción soluble, fracción particulada.

En el presente trabajo se propone la remoción de materia orgánica en forma de sólidos solubles volátiles (SSV) de lixiviados provenientes de relleno sanitario, aplicando un tratamiento con peróxido de hidrógeno H₂O₂. El objetivo de esta investigación es aplicar dosis de H₂O₂ a lixiviados con y sin pretratamiento térmico, previo a la dosificación. La hipótesis establecida fue: “El tratamiento térmico en los lixiviados, previo a la dosificación de 30% de H₂O₂, influye en la remoción de los sólidos suspendidos volátiles (SSV) en la fracción soluble-particulada y producción de gas”. La metodología para la remoción de SSV consiste en dosificar 30% de H₂O₂ a 320 ml de lixiviados con un tiempo de contacto de 50 minutos: 1) con pretratamiento térmico de 85 °C y 2) sin pretratamiento térmico. En ambos casos se tomaron muestras de 20 ml cada 10 minutos midiendo; SSV en la fracción soluble-particulada, pH, temperatura y producción de gas (ml). Los resultados obtenidos a través del análisis de ANOVA arrojó: El valor Fprueba de 0.163 es mayor que Fcrítica de 0.05, por lo que es una prueba significativa y comprueba la hipótesis establecida. Así, en la fracción particulada se obtuvo una remoción de 4.78 g/L de SSV, sin pretratamiento térmico previo a la dosificación de H₂O₂ y en fracción soluble fue de 3.81 g/L de SSV, sin pretratamiento térmico. Por otro lado, la producción de gas (CO₂) fue de 3000 ml en los lixiviados sin pretratamiento previo y 700 ml en lixiviados con tratamiento previo. Para finalizar, el tratamiento previo en lixiviados, para desactivar las peroxidasas, es irrelevante en la remoción de los SSV. Sin embargo, en la producción de gas, puede implicar que el pretratamiento térmico facilita la producción de radicales hidroxilos (HO) y hace posible su reacción con la materia orgánica presente en lixiviados.

EFFECTOS DE LA COVID-19 EN LA CALIDAD DEL AIRE DE LAS CIUDADES DE PACHUCA Y TULANCINGO, HIDALGO

Lucho-Constantino, C.A.¹, Beltrán-Hernández, R.I.¹, Grijalva-Canales, J.¹, Miguez-Ramírez, R.I.¹, Izquierdo-Vega, J.A.²

carlos_lucho8906@uaeh.edu.mx

¹Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carr. Pachuca-Tulancingo km. 4.5, Mineral de la Reforma, Hgo 42184, México. ²Área Académica de Medicina. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hgo, 42160, México.

CA-030

Palabras clave: pandemia, contaminantes criterio, movilidad vehicular.

El estudio de los contaminantes atmosféricos es una tarea habitual en zonas urbanas e industriales cuyo objetivo es monitorear compuestos que representan un peligro cotidiano para la salud humana. En el caso de la actual pandemia, las medidas de cuarentena, la reducción de la movilidad y la reducción de las actividades antropogénicas en general, han producido un impacto positivo en la calidad del aire en ciudades y países a lo largo de todo mundo. Se han reportado disminuciones en las concentraciones de PM_{2.5}, PM₁₀, CO, NO₂ y SO₂ mientras que se ha producido un aumento en la concentración de O₃. Además, se han encontrado pruebas empíricas de una relación entre la disminución del movimiento vehicular y la reducción de NO₂. En la ciudad de México se observó una disminución de las concentraciones de PM_{2.5}, NO₂ y SO₂ en comparación con el año 2019 a partir de la cuarta semana de marzo durante los primeros meses de cuarentena. En el presente trabajo analizamos las tendencias de los contaminantes criterio: O₃, PM_{2.5}, PM₁₀, CO, NO₂ y SO₂ durante la etapa inicial de la pandemia por COVID-19 en las ciudades de Pachuca y Tulancingo, Hidalgo, México. Evaluamos el efecto de la disminución de las actividades antropogénicas, entre ellas, la movilidad vehicular en la calidad del aire de ambas ciudades, por medio, de análisis estadísticos de las bases de datos de los contaminantes criterio de las ciudades de Pachuca y Tulancingo de los años 2019 y 2020. Las concentraciones de los contaminantes estudiados fueron significativamente menores ($p < 0.05$) durante los meses iniciales de cuarentena en ambas ciudades. Además, la disminución de las concentraciones de los contaminantes PM₁₀, CO, NO₂ y O₃ en la ciudad de Pachuca y de CO en la ciudad de Tulancingo se correlaciona con la disminución de la movilidad vehicular. De tal manera, podemos concluir que la disminución de las actividades antropogénicas, y de la movilidad vehicular, tuvieron un efecto positivo en la calidad del aire.

CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL BALSAS Y PACÍFICO SUR EN GUERRERO, MÉXICO

Chávez-Almazán, L.A.¹⁻², Mojica-Ramírez, B.M.¹, Neri-López, A.M.¹, Arriaga-Rodríguez, S.²

chavez_79@hotmail.com

¹Secretaría de Salud de Guerrero, Unidad de Innovación Clínica y Epidemiológica del estado de Guerrero. ²Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Av. Juan R. Escudero No. 158, Cd. Renacimiento, C.P. 39715, Acapulco Guerrero

CA-033

Palabras clave: calidad del agua, metales pesados, cuencas hidrológicas, Guerrero.

La contaminación por metales pesados es un fenómeno creciente debido principalmente a actividades antropogénicas. La presencia de estos elementos en ecosistemas acuáticos ha provocado su acumulación en peces, moluscos y demás organismos de la cadena alimenticia, lo cual significa un riesgo potencial para la salud humana. Guerrero es un estado con vastos recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos; las cuencas hidrológicas del Balsas y Pacífico Sur atraviesan su territorio. Sin embargo, enfrenta problemas en la calidad del agua como consecuencia de las presiones ejercidas por el crecimiento urbano, que origina descargas de aguas residuales, agotamiento de acuíferos, el uso de agroquímicos y por la explotación minera. En este trabajo se analizaron los resultados del monitoreo de la calidad del agua durante 2012-2020 realizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), con el objetivo de elaborar un diagnóstico situacional sobre la contaminación por metales pesados de las cuencas hidrológicas de Guerrero. Se consultaron los datos abiertos de la CONAGUA disponibles en su página electrónica. Fueron analizados 240 sitios de muestreo conteniendo los resultados (mg/L) de: arsénico, cadmio, mercurio, cromo, níquel y plomo. Se calculó la media, mediana, desviación estándar, coeficiente de variación, mínimos y máximos. Los datos fueron agrupados por cuenca y cuerpo de agua (costero, lótico, léntico y subterráneo). Las pruebas de comparación fueron realizadas mediante los estadísticos de Mann Whitney y Kruskal Wallis. El plomo es el metal que con mayor frecuencia presentó 908 valores que excedieron el límite máximo permisible (LMP) establecido por la norma NOM-127-SSA1-2021, lo que representa un 15.5% del total. El arsénico tuvo 412 datos fuera de norma (6.8%), seguido por cadmio con 305 (5.2%) y cromo con 265 (4.5%). Los sitios con mayor contaminación por cadmio (mediana > LMP) fueron: Taxco, Cocula y Arcelia, situados en las regiones Norte y Tierra Caliente; en tanto que el plomo tuvo mayor presencia en Cutzamala (Tierra Caliente) y Acapulco. El municipio de Taxco (Norte) presentó las mayores concentraciones de arsénico de todo el estado. Los cuerpos de agua lóticos fueron los más contaminados por cromo, plomo, arsénico y cadmio; mientras que el plomo tuvo una presencia abundante en sitios costeros. Existe una importante contaminación en regiones específicas que cuentan con actividades económicas como la minería, pero también pueden desempeñar un papel relevante las descargas de aguas residuales e industriales, así como los tiraderos clandestinos de basura que generan lixiviados que eventualmente contaminan los cuerpos de agua.

ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA: UNA TÉCNICA INNOVADORA EN EL ANÁLISIS DE TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE AGUAS RESIDUALES

Mier-Quiroga, M.A., Esparza-Soto, M., Alcaraz-Ibarra, S., Lucero-Chávez, M.

mirosmier@gmail.com

Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Carretera - Toluca – Atlacomulco 110, Estado de México 50000, México

CA-035

Palabras clave: espectroscopía de fluorescencia; lodos activados, UASB, tratamientos biológicos.

La Materia orgánica disuelta (MOD) presente en el agua residual consiste en proteínas, polisacáridos, y sustancias húmicas, etc. Así mismo, hay MOD presente en los sistemas de tratamiento biológico como producto del metabolismo de los microorganismos (productos microbianos solubles (PMS)). La abundancia de diferente MOD y sus propiedades químicas juegan papeles importantes en el rendimiento general del tratamiento, por lo cual es de gran interés su estudio y comprensión. Hasta ahora se han empleado varias herramientas espectroscópicas para el estudio de la MOD en los sistemas de tratamiento biológico entre los que la espectroscopía de fluorescencia (EF) ha emergido como una herramienta poderosa para este fin debido a sus rápidas, fáciles y sensibles medidas. Operar dos sistemas de tratamiento biológico a escala piloto (aerobio y anaerobio) para tratar la misma agua residual; analizar influente y los dos efluentes de los tratamientos biológicos con espectroscopía de fluorescencia para identificar la composición y/o diferencia entre influente-efluentes y efluente aerobio-efluente anaerobio por medio de indicadores espectroscópicos. Se operaron dos reactores biológicos (aerobio de lodos activados en lotes (SBR-LA; V = 100 L) y anaerobio (UASB; V = 130 L)) de tratamiento de agua residual para tratar en paralelo la misma agua proveniente de una industria chocolatera durante 50 días. El SBR-LA con un tiempo de retención hidráulico (TRH) = 12 h y tiempo de retención celular (TRC) = 10 días y el UASB con un TRH de 18.8 h. La DQOs del influente se estableció en 1000 mg/L. Se colectaron 34 muestras del influente y efluentes de cada reactor y se analizaron con EF (matrices de excitación/emisión (EEM)). A través de la EF se rastrearon algunos PMS generados durante los tratamientos: sustancias húmicas, fúlvicas y proteínas. El análisis visual de las EEMs indicó un incremento de proteínas similar en ambos reactores, sin embargo, la generación de sustancias húmicas fue superior en el SBR-LA. Dichos resultados muestran que los microorganismos del SBR-LA generan MOD menos biodegradable que el reactor UASB al tratar la misma agua bajo las condiciones en que se llevó a cabo esta investigación. La EF es una técnica capaz de identificar los compuestos presentes en los tratamientos biológicos e incluso diferencias un tratamiento aerobio de uno anaerobio, así como diferenciar el efluente de un tratamiento biológico de su influente. Agradecimientos: Al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) por el apoyo económico otorgado.

IDENTIFICACIÓN Y EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN UNA PTAR URBANA, MÉXICO

Martínez-Orgániz, A.¹; Mendoza-Ramos, J.E.²; Méndez-Osorio, C.²

angelesmo_32@hotmail.com

¹Escuela Superior de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Nacional Chilpancingo-Petaquillas, Ex Rancho Shalako, Calle Universidad S/N, Chilpancingo, Guerrero, México. ²Escuela Superior en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Nacional Acapulco-Zihuatanejo km 106+900. Colonia Las Tunas, 40900, Tecpan de Galeana, Guerrero, México.

CA-036

Palabras clave: agua residual, antibióticos, contaminantes emergentes.

En los últimos años, se ha detectado la presencia de una amplia gama de Contaminantes Emergentes (CE) en aguas residuales, aguas superficiales, aguas subterráneas e incluso en agua potable. Los CE son compuestos de diferente origen y naturaleza química, que tienen el potencial de causar efectos ecológicos adversos conocidos o sospechados y representan un gran riesgo para la salud humana. Debido a que las Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) convencionales no están diseñadas para eliminar diversos tipos de CE, se consideran una de las principales fuentes de introducción continua de productos farmacéuticos, drogas ilícitas, productos de cuidado personal, plaguicidas, tensoactivos, esteroides, hormonas plastificantes y microplásticos, entre otros, a los ecosistemas acuáticos. Se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos, se identificaron CE y se determinó la eficiencia de su remoción en una PTAR urbana. Se realizaron tres muestreos durante un año para obtener muestras compuestas del influente y efluente de una PTAR urbana. Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se realizaron siguiendo los procedimientos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Los CE se extrajeron de las muestras compuestas por Extracción en Fase Sólida (SPE), se analizaron por Cromatografía Líquida Acoplada a Espectrometría de Masas de Alta Resolución (LC-HRMS) y se cuantificaron por Cromatografía Líquida Acoplada a Espectrometría de Masas en Tándem (HPLC-MS/MS). Los resultados obtenidos mostraron que los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados se encontraron dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996. El proceso de tratamiento del agua residual en la PTAR cuenta con una eficiencia de remoción del 92 % con base al DBO₅. Se identificaron diferentes grupos de CE (drogas, plaguicidas, hormonas, drogas ilícitas y retardantes de fuego). La mayoría de los CE se detectaron solo en las muestras de influentes. Los antibióticos levofloxacino y ácido nalidíxico, los anticonvulsivantes carbamazepina y oxycarbamazepina, el anestésico local lidocaína y el pesticida tridemorf fueron los principales CE no removidos por la PTAR. Se determinó el porcentaje de remoción de cuatro antibióticos (sulfametoxazol 62,2-94,4%, ciprofloxacino 71-83,1%, norfloxacino 82-89 %, y ofloxacina 78–97.9%) en la PTAR urbana. La PTAR Urbana estudiada no logra remover el 100% de los diferentes CE identificados en el influente. Teniendo en cuenta que la mayoría de las PTAR urbanas en México son convencionales, se deben mejorar estos procesos aplicando tratamientos eficientes en la eliminación de los diferentes CE, para mejorar la calidad del agua tratada y reducir la contaminación ambiental.

METABOLISMO URBANO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEL SECTOR VIVIENDA. CASO DE ESTUDIO: VIVIENDA ECONÓMICA DE 36 M²

Cabrera-Cruz, R.B.E., Rolón-Aguilar, J.C., Pichardo-Ramírez, R., Hernández Viveros, J.A.

rcabreracruz@docentes.uat.edu.mx

División de Estudios de Posgrado e Investigación. Facultad de Ingeniería Tampico. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Sur. Blvd. Adolfo López Mateos y Av. Universidad. Tampico, Tamaulipas. C.P. 89100. Tel. 01-833-241-20-00 Ext. 3541 y 3339

CA-041

Palabras clave: vivienda, metabolismo urbano, residuos de construcción.

El objetivo del presente trabajo fue inferir los parámetros e indicadores de generación de residuos de construcción en el sector vivienda para una vivienda de tipo económico, de construcción convencional, independiente, horizontal, de 36 m². La metodología seguida consistió en la selección de criterios de construcción de vivienda basándose en la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) y los tipos de vivienda desarrollados en México en metros cuadrados (m²). Se analizaron los procesos metabólicos urbanos para la construcción de una vivienda, así como procesos de fabricación convencional y procesos que incluyen elementos prefabricados. Posteriormente, se desarrollaron los diseños arquitectónico y estructural, para generar los planos de la vivienda analizada como caso de estudio. Se calcularon los volúmenes y cantidades de materiales de construcción requeridos en base a estas especificaciones. En base a la anterior etapa, se determinaron los volúmenes y cantidades de materiales considerados como merma o desperdicio en el proceso constructivo para una vivienda como la analizada, considerando las mejores prácticas de construcción tendientes al mínimo desperdicio de materiales y recursos económicos. Se determinó que las cantidades de desperdicios de construcción generados en una vivienda como la analizada son: 2.88 ton de concreto, 0.030 ton de acero, 1.218 ton de block (84 pzas.), 0.34 ton de mortero, 0.024 ton de cerámica (0.68 m²), con un total de 4.492 ton de Residuos de Construcción. Al término de la vida útil de la vivienda analizada se podrían generar hasta 64,282.5 kg (64.28 ton) considerados como residuos de demolición. Se plantea que lo obtenido en este caso de estudio funcione como una guía para el desarrollo para otros tipos de vivienda, en otros sitios de desplante en todo el país.

EVALUACIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE ÉBANO S.L.P. MÉXICO

Cabrera-Cruz, R.B.E., Rolón-Aguilar, J.C., Pichardo-Ramírez, R. y Pérez-Hernández, A.

rcabreracruz@docentes.uat.edu.mx

División de Estudios de Posgrado e Investigación. Facultad de Ingeniería Tampico. Universidad Autónoma de Tamaulipas.
Centro Universitario Sur. Blvd. Adolfo López Mateos y Av. Universidad. Tampico, Tamaulipas

CA-042

Palabras clave: evaluación de impacto ambiental, contaminación, Ébano.

El estado de San Luis Potosí presenta problemas ambientales que conllevan al deterioro de sus ecosistemas, por esta razón se decidió analizar uno de sus municipios, este fue el caso de Ébano. Existe una gran deficiencia de información respecto a la calidad ambiental que tienen los municipios del estado, por lo mismo se llevó a cabo la contabilización de fuentes emisoras de contaminantes para de este modo contar con un inventario ambiental en el cual localizamos fuentes de origen industrial y domestico que están emitiendo contaminantes al aire, agua y suelo en el municipio de estudio. Se implementa la técnica de Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental (ERFCA) para llevar a cabo este estudio. Dentro de los principales resultados obtenidos, se tiene que el total de contaminación estimada emitida por las diferentes fuentes fue de 40,056.67 ton/ año. Por tipo de fuente, se estimó que las principales emisiones corresponden a 23,771 ton/año de la categoría de residuos sólidos urbanos para suelo que corresponden a un 59% del total. En segundo lugar están los vehículos que trabajan con motor a gasolina con un total de 10,907.69 ton/año que representan el 27% y para los vehículos que trabajan a motor Diesel tenemos un total de 3,983.23 que representan un total de 10%. Para las fuentes fijas al aire se emitieron 352.26 ton/año con un total de 0.9%. Para agua se cuenta con un total de 1,275.88 ton/año de contaminantes domésticos que representan un total de 3%, mientras que para los contaminantes industriales tenemos un total de 118.87 ton/año que representan un total de 0.3%. Para aire dividiendo las fuentes de contaminación en móviles Teniendo estos resultados se busca elaborar un plan ambiental municipal de combate a la contaminación, el cual sería un plan maestro para mitigar los problemas ambientales que se presentan.

CALIDAD ECOLÓGICA E INFILTRACIÓN EN AMBIENTES RIBEREÑOS DE LA SUBCUENCA NEXAPA, PUEBLA

Guerra-Hernández, E.A., Vazquez-Tapia, L.I., Monfil Hernández, L.F., Cruz-Flores, G.

laura_vazquez99@comunidad.unam.mx

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

CA-044

Palabras clave: QBR, ribera, vegetación, lóticos, Iztaccíhuatl-Popocatepetl, calidad ambiental.

Los ecosistemas ribereños son sitios de interacción entre ambientes acuáticos y terrestres que favorecen el intercambio de energía y materia, a través de diferentes procesos físicos, químicos y biológicos. La calidad ecológica que mantienen y su funcionalidad en el ecosistema, se determina en función de diferentes atributos como la composición y estructura de la vegetación es indicativo de los servicios ambientales que proporcionan, entre ellos, la infiltración a través del suelo asegura la provisión de agua de calidad y el mantenimiento de la vegetación, lo que además favorece la oxigenación y captura de carbono. Los sistemas ribereños son complejos y vulnerables a la degradación, por los cambios en el uso de suelo en función de las actividades humanas. La alteración en el equilibrio de nutrientes en suelo o agua, repercute en pérdida de productividad, biodiversidad, aumento en la escorrentía, cambio en la proporción de materia orgánica (Moreno et al., 2019; Ceccon, 2003) lo cual es preocupante en una región emblemática y fundamental para la zona metropolitana del centro del país. Este estudio se realizó tomando en cuenta 10 sitios de muestreo registrados en dos periodos anuales, en la subcuenca Nexapa, de la Reserva de la Biosfera Los Volcanes, con el objetivo de registrar las propiedades físicas y químicas del agua (temperatura, pH, sólidos disueltos y sedimentables, alcalinidad, DQO, DBO), determinar la calidad de la ribera a partir del QBR (Muné,) que considera el grado de cobertura arbórea y arbustiva permanente de la zona de ribera, la estructura de la vegetación, la calidad de la cubierta y el grado de naturalidad del canal fluvial y medir de infiltración, para analizar su relación y cambios en función de los usos de suelo. Los resultados indican una relación directa entre la disminución de la calidad del agua y la perturbación de la calidad ecológica de los ambientes ribereños, como consecuencia de la eliminación de vegetación ribereña o presencia de vegetación secundaria y perturbada, así como compactación y erosión del suelo, condiciones que muestran la diferencia en sitios con uso de suelo agropecuario, asentamientos humanos o uso agrícola-urbano-minero. De acuerdo, a los análisis estadísticos realizados aproximadamente el 75% de la variabilidad total de la información en los sistemas ribereños, los cambios en el uso de suelo han tenido efectos negativos significativos. La relación encontrada entre el QBR y la calidad del agua fue directamente proporcional, disminuyendo en función del incremento de actividades antrópicas, que se presenta en el descenso en el gradiente altitudinal, dando lugar a la pérdida gradual de la calidad ecológica de estos ambientes.

CALIDAD DEL AGUA EN EL SISTEMA FLUVIAL NEXAPA Y SUS EFECTOS SOCIO-AMBIENTALES

Chacón-Vidaurre, A.L., Guerra-Hernández, E.A., Templos-Pérez, I.J

eloisa.guerra@zaragoza.unam.mx

Laboratorio de Calidad del Agua y Ecohidrología. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Batalla 5 de mayo s/n, Ejercito de Oriente, Iztapalapa 09230, Ciudad de México

CA-050

Palabras clave: contaminación hídrica, percepción social, comunidad.

La corriente de agua desde su origen hasta la desembocadura se hace a través de la cuenca, y disuelve y arrastra una gran cantidad de materiales que de forma gradual o drástica modifican la composición del agua y por lo tanto su calidad (Ordoñez-Gálvez, 2011). El ciclo hidrológico realizado en las cuencas proporciona un recurso vital para los seres vivos, conservar el agua con buena calidad es benéfico para el ecosistema y los humanos. En este estudio se determinó la calidad del agua, mediante parámetros físicos y químicos, como temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto (OD), dureza total, demanda química de oxígeno (DQO), nitratos y ortofosfatos. Además, se llevaron a cabo conversaciones con personas de diferentes edades en las comunidades aledañas a los cuerpos de agua y visitantes para definir su percepción acerca de las condiciones del sistema fluvial y sus cambios en el tiempo. El objetivo de analizar la variación espacial de la calidad del agua y definir cuáles han sido los efectos socioambientales en la subcuenca Nexapa, que se origina en el Iztaccíhuatl y es la más poblada del estado de Puebla y Morelos. La calidad del agua disminuye paulatinamente a medida que descendemos en la cuenca de 4,014 a 1255 m s.n.m., la conductividad y dureza total fueron menores en la zona alta con valores de 71.6 $\mu\text{S/L}$ y 40 mg L⁻¹ respectivamente y en menor altitud los valores fueron 2,768 $\mu\text{S/L}$ y 2,611 mg L⁻¹. La DQO registró su valor más alto en 143 mg L⁻¹. La percepción en la cuenca alta es de agua sin contaminar, que ha disminuido su caudal a través del tiempo, en la cuenca media-baja en su mayoría la percepción fue negativa, sobre agua con muy mala calidad, desagradable a la vista y el olfato, que varía mucho en su volumen a lo largo del año, una excepción fue el río Ahuehueyo, en el sitio de estudio, un área destinada a actividades recreativas de bajo impacto, que se percibe como un lugar agradable a la vista, para meditación, área de natación donde se llevan a cabo actividades lúdicas y día de campo. A manera de conclusión, a medida que descendemos en la cuenca, se van intensificando las actividades antrópicas, como la agricultura, ganadería, acuicultura, minería a cielo abierto, asentamientos humanos y urbanización, modificando no solo la calidad, sino también la disponibilidad del agua, así como, la percepción de los visitantes y habitantes de la comunidad, que conscientes de la situación del río y señalan que esto es debido a la descarga residuos sólidos y de desechos domésticos directamente al río. Las comunidades de manera general comentan su disposición a participar en la recuperación del río. Implementar estrategias o ecotecnias para limpiar y conservar el río con la ayuda de las personas de la comunidad dispuestas a colaborar y cambiar el lugar donde viven.

FLORA FÚNGICA EN AGUA SUPERFICIAL DE BANCOS OSTRÍCOLAS Y SU RELACIÓN CON FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN EN LA LAGUNA DE MANDINGA, VERACRUZ

Escalante-Martínez, E.G.¹, Galaviz-Villa, I.¹, Lagunes-Apodaca, R.I.², Amaro-Espejo, I.A.¹, Navarro-de la Fuente, M.L.³

itzelgalaviz@bdelrio.tecnm.mx

¹Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico de Boca del Río. ²Centro de Investigación en Micología Aplicada, Universidad Veracruzana. ³Instituto Nacional de Ecología, A.C. Km. 12 Carretera Veracruz - Córdoba, Boca del Río, Ver. C.P. 94290

CA-301

Palabras clave: *micotoxinas, metagenómica, moluscos bivalvos.*

La Laguna de Mandinga se encuentra bajo presión demográfica debido al crecimiento de la mancha urbana en los municipios colindantes. Este cambio en el uso de suelo ha generado nuevos centros comerciales, fraccionamientos y asentamientos humanos irregulares. Por tanto, la zona sufre el deterioro de la calidad del agua causada por el impacto de las fuentes puntuales de contaminación que descargan en el Sistema Lagunar Mandinga, aguas parcialmente tratadas y sin tratar, lixiviados y residuos sólidos urbanos. Se ha reportado, en otras partes del mundo, la presencia de micotoxinas producidas por hongos aislados de moluscos bivalvos, sin embargo; en México aún se desconoce sobre la presencia de este tipo de toxinas en ecosistemas costeros y su ocurrencia en aguas naturales y embalses de agua potable. Algunos autores reportan la presencia de bacterias, y coliformes totales y fecales; metales pesados y plaguicidas en agua y ostión (*C. virginica*). El objetivo es determinar la relación entre la flora fúngica con potencial toxigénico en agua de bancos ostrícolas, y las fuentes puntuales de contaminación en la Laguna de Mandinga, Veracruz. Se realizó un muestreo prospectivo y se tomaron cuatro muestras de agua de 1L, en recipientes de plástico previamente etiquetados. Esto, en cuatro sitios impactados por fuentes puntuales de contaminación. Las muestras fueron preservadas a temperatura de refrigeración hasta su análisis en el laboratorio de Ecotecnologías del I.T. Bocal del Río. Se integró una muestra compuesta y se filtraron al vacío 6 L de muestra a través de una membrana de fibra vidrio de 0.2 µm. Se utilizará un Kit para la extracción de ADN de la muestra compuesta contenida en los filtros, y se llevará a cabo un análisis de metagenómica en el CINVESTAV-LANGEBIO. Se determinará la presencia de flora fúngica generadora de micotoxinas y su relación con las fuentes puntuales de contaminación.

CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN EL POLVO DE LAS CALLES DE LA CIUDAD DE PUEBLA, MÉXICO

Santoyo-Martínez, M.¹, Valera-Pérez, M.A.¹, Bautista-Zúñiga, F.², Goguitchaichvili, A.³, Cruz-Aviña, J.R.⁴, Tenorio-Arvide, M.G.¹

miguel.santoyom@correo.buap.mx

¹Laboratorio de Geoquímica Ambiental, Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. ²Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, México. ³Laboratorio Universitario de Geofísica Ambiental, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México. ⁴Laboratorio de Medicina de la Conservación. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México Av. 14 sur 6301, Jardines de San Manuel, CP. 72570, teléfono +52(222) 2 29 55 00 Ext: 7043

CA-302

Palabras clave: metales pesados, factor de contaminación, polvo de las calles.

El crecimiento acelerado de zonas urbanas tiene como consecuencia incremento en la contaminación ambiental, debido principalmente a procesos industriales y flujo vehicular; los contaminantes dispersados son metales pesados (MP), se adhieren a partículas de polvo, es dispersado por el viento y depositado en calles. La presencia de MP en partículas de polvo con diámetro <10 µm constituyen un riesgo a la salud, debido a que pueden ingresar al cuerpo humano a través la ingesta e inhalación. La ciudad de Puebla es una las diez ciudades metropolitanas en el centro de México y la quinta ciudad más poblada, sin embargo, se desconoce el nivel de contaminación por MP. Evaluar la presencia de MP en el polvo de las calles de la ciudad de Puebla, así como su grado de contaminación y distribución en la zona urbana de la ciudad. En la ciudad de Puebla, aleatoriamente se colectaron y geoposicionaron 60 muestras de polvo, se secaron a la sombra a temperatura ambiente, posteriormente fueron tamizadas (malla 270, 53µm). El análisis de elementos se realizó por triplicado en cada muestra, utilizando un equipo móvil de fluorescencia de rayos X. Se determino el grado de contaminación mediante el factor de contaminación (CF), por otro lado, se determinó la distribución de contaminación mediante el método geoestadístico de interpolación de Kriging. Se detectaron 18 elementos que de mayor a menor concentración son: Ca>Fe>K>Ti>Mn>Sr>Zn>Zr>Cr>Cu>V>Ni>Sb>Pb>Rb>Y>Sn>Nb. El CF indica que el Nb, Rb, Ti, V y Zr presentan una contaminación baja, y el Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, Sn y Zn presentan niveles de contaminación de moderado a alto, distribuidos cerca de la zona industrial y a las principales vialidades de la ciudad, por otro lado se observaron escuelas de nivel básico y medio, por lo que los niños y niñas están expuestos a estos elementos, implicando potenciales daños a su salud desde irritación, afectaciones en órganos, efectos neurológicos y desarrollo de cáncer. Las zonas más contaminadas son una fuente potencial de contaminación en alimentos por MP, que al ser consumidos en las calles presentan un mayor riesgo a la salud. De acuerdo con la literatura las fuentes de contaminantes son la combustión de gasolina, desgaste de mofles, frenos y escapes de vehículos, por lo que estos resultados son de utilidad para desarrollar y aplicar políticas que reduzcan las emisiones de los MP, disminuyendo el riesgo a la salud de la población.

DETERMINACIÓN DE TRAZAS DE GLIFOSATO EN MALEZAS DE AGUACATE (PERSEA AMERICANA MILL.) A TRAVÉS DE SENSORES REMOTOS

Galindo-Mendoza, M.G.¹, Schwentensius-Rindermann, R.², Saldierna-Salas, G.¹

geovanni.saldierna@uaslp.mx

¹Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Laboratorio Nacional de Geoprocamiento de Información Fitosanitaria.

²Universidad Autónoma Chapingo. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral. Av. Sierra Leona, 550, Lomas 2a Sección, San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. C. P. (78210).

XY-005

Palabras clave: plaguicidas, Raman, firmas bioquímicas.

Las malezas son una fuerte competencia para los cultivos comerciales y de subsistencia que causan considerables pérdidas, debido a la disminución en el rendimiento y productividad por la competencia de luz, agua y nutrientes en el suelo. De tal modo que desde los años noventa la aplicación de sensores biofotónicos han aportado diagnósticos rápidos no invasivos para la detección trazas de plaguicidas (glifosato) en malezas y productos agrícolas. El glifosato (herbicida organofosforado) es un compuesto que no contiene una estructura química compleja, pero al tener cuatro grupos altamente polares, dificulta el análisis por métodos convencionales, por lo que la detección de trazas de plaguicidas se realiza a través de equipos bioquímicos; además es uno de los agroquímicos más utilizados en la agricultura, debido a que tiene un espectro de acción muy amplio para combatir malezas en frutales tales como en el aguacate y otros cultivos. Para esta investigación los objetivos fueron recolectar muestras vegetales de malezas encontradas en lotes de aguacate y mediante la técnica de espectroscopia Raman determinar residuos trazas de glifosato en las malezas y hojas de aguacate, así como sus deficiencias y nutrimentos, además mediante vuelos con Vehículos Aéreos No Tripulados la obtención de ortomosaicos, gestión de malezas y NDVI por árbol; se recolectaron 31 muestras en dos unidades (Ocuituco y La Montaña) de producción que se ubican en el municipio de Tetela del Volcán en el estado de Morelos, el cual se caracteriza por ser un paisaje agroforestal de riego y de variedad Hass, de las cuales 6 resultaron positivas a glifosato. El equipo utilizado fue el Raman Microscope Xplora Plus, el cual fue calibrado y configurado, donde la potencia del láser fue de 532 nm, con un tiempo de adquisición de 3 segundos en 5 acumulaciones y al 1 % de la potencia del láser (mW). De tal modo que las firmas de las malezas positivas a trazas de glifosato se especificaron en los rangos de 1,081-1 y 1,082 cm⁻¹, donde se encuentran las vibraciones de las moléculas del fosfonato en el glifosato y en el rango 1,565-1,567 cm⁻¹ donde se detectan las vibraciones en los enlaces C-N en la parte del grupo amino y las del C-OH del grupo carboxilo. El estudio permitió realizar un diagnóstico rápido, práctico de bajo costo, no invasivo y obteniendo resultados inmediatos, así como las firmas bioquímicas de las muestras recolectadas tanto las positivas como las negativas a glifosato.

Contaminación Ambiental – Carteles

GESTIÓN AMBIENTAL SOSTENIBLE, REVISIÓN DESDE UN ENFOQUE BASADO EN LA CONTAMINACIÓN POR ELEMENTOS TRAZAS

Ruiz Hardy, D.

daisyruizhardy@gmail.com

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Campus Cozumel, México

CA-005

Palabras clave: ODS, medio ambiente y desarrollo, ecosistema marino, sustancias químicas, sostenibilidad.

El Informe Brundtland, publicado por las Naciones Unidas (NU), contrasta la postura del desarrollo económico actual con el de la sostenibilidad ambiental. En este documento, se define por primera vez el concepto de desarrollo sostenible, como "aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones". Según Colby (1989), el concepto de gestión ambiental surge en los años setenta y ochenta, buscando equilibrar la demanda de recursos naturales de la tierra con la capacidad del ambiente natural. Este autor presenta un esquema de la redefinición del concepto de gestión ambiental en el desarrollo sostenible para explicar cómo necesariamente existieron cambios de pensamiento desde la Economía de Frontera hacia la Ecología profunda. Desde 1972, en diferentes actividades internacionales se manejaba el concepto de la gestión ambiental como una prioridad para enfrentar los problemas de la contaminación. Un ejemplo actual son los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), y en este contexto el ODS 14 Vida Submarina cuya meta 14.2 propone gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos. El objetivo del estudio consiste en mostrar los ejes temáticos de la "gestión ambiental" mediante la revisión de documentos nacionales e internacionales, para facilitar su implementación en la contaminación con sustancias químicas tóxicas (elementos traza). Se utilizó la base de datos de Google Scholar, Scopus y Sci Hub y se tomaron 70 documentos como los más relevantes según los criterios establecidos. La teoría de Colby (1989) sobre los cinco paradigmas de la gestión ambiental, ayudó en la comprensión del tema revisado.

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE CONTAMINACIÓN POR DESECHOS EN CUATRO LOCALIDADES RURALES DE COYUCA DE BENÍTEZ, GUERRERO

Ramírez-Salado, Y.¹, Sampedro-Rosas, M. L. ², De la Llata-López, M.E. ³, Juárez-López, A.L.²

21250453@uagro.mx

¹Estudiante del Doctorado en Ciencias Ambientales del Centro de Ciencias de Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Calle Privada de Laurel No. 13 Col. El Roble. C.P. 39640, Acapulco, Guerrero, México.

²Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Calle Privada de Laurel No. 13 Col. El Roble. C.P. 39640, Acapulco, Guerrero, México. Docentes investigadoras. Centro de Ciencias de Desarrollo Regional. Universidad. ³Profesora investigadora asociada. Universidad Americana de Acapulco, A.C. Av. Costera Miguel Alemán 1756. Fracc. Magallanes, C.P. 39670, Acapulco, Guerrero, México.

CA-007

Palabras clave: impacto ambiental, ruralidad e insuficiencia de servicios públicos de saneamiento.

El manejo de desechos representa un reto para las comunidades rurales que no cuentan con servicios de recolección de residuos, drenaje y saneamiento. La salud socio ambiental en el municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero, se ve afectada por un inadecuado manejo de desechos, lo que pone en riesgo los recursos naturales y el bienestar social. Lo anterior quedo plasmado en la recomendación 492018, que emitió la Comisión Nacional de los Derechos Humanos refiriéndose al derecho humano a un medio ambiente sano, dirigida a las autoridades de Coyuca de Benítez, para incitarlas a tomar medidas para reducir la contaminación. Ante la inexistencia de estudios similares, se determinó como el objetivo de la presente investigación, identificar los puntos de contaminación por desechos en estas localidades, para coadyuvar con información fidedigna, para la toma de decisiones. El estudio considera factores como la ubicación, el tamaño de la población, las actividades productivas, los servicios y el nivel socioeconómico de las localidades; factores que fueron identificados a través de fuentes nacionales y locales (INEGI, CONABIO, PMMIDR Coyuca 2018). Para marcar los puntos de contaminación por desechos y analizar los factores que contribuyen a la proliferación de tiraderos a cielo abierto, descargas de aguas residuales y falta de saneamiento en las localidades, se emplearon Sistemas de Información Geográfica (SIG). A través de recorridos de campo, se detectaron y clasificaron un total noventa y ocho puntos de contaminación, con los cuales se elaboraron mapas temáticos, caracterizando los puntos encontrados y los sectores que más afectados se ven. Los resultados muestran que en tanto mayores índices de pobreza y menos acceso a servicios, mayor es la afectación por contaminación, lo que impacta negativamente en la salud y calidad de vida de la población y de la imagen pública, obstaculizando así, el desarrollo socio ambiental. La mayor parte de los puntos identificados se ubican en la cercanía de carreteras y cuencas hidrográficas. Este estudio muestra la necesidad de estrategias específicas de gestión de desechos en las comunidades rurales para abordar los desafíos ambientales y socioeconómicos para transitar hacia la sustentabilidad.

ANÁLISIS CUALITATIVO DE BIFENILOS POLICLORADOS EN SUELOS ALEDAÑOS A LAS LADRILLERAS

González-Gutiérrez, D.^{1,2}, Corral-Avitia, A.¹, Torres-Pérez, J.², Galicia-García, M.³, Carrasco-Urrutia K.³

acorral@uacj.mx

¹Laboratorio de Ciencias Ambientales. ²Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes. ³Laboratorio de Diagnóstico Clínico y Electroquímica Ambiental. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México

CA-009

Palabras clave: bifenilos policlorados, contaminación del suelo, emisiones ladrilleras.

La contaminación generada por microempresas productoras de ladrillos, mejor conocidas como ladrilleras, repercute en la salud de la población que en la mayoría de los casos habita en sus alrededores. El proceso de cocción del ladrillo implica una combustión incompleta de diversos materiales difícilmente controlados y que generan compuestos, tal vez invisibles, pero demasiado peligrosos para la salud. Un contaminante potencial derivado de la quema de neumáticos, resinas y plásticos son los bifenilos policlorados (BPC), pero la información sobre su existencia o presencia es escasa. De acuerdo con la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ASTDR por sus siglas en inglés), los BPCs son compuestos orgánicos cuyas propiedades químicas y físicas dan como resultado una alta persistencia, debido a esto se bioacumulan y se distribuyen ampliamente en el ambiente en aire, agua y suelo. En suelo estos pueden permanecer por meses o años y ser potencialmente adsorbidos o inhalados por la población. El objetivo de este trabajo es determinar la presencia de BPCs en suelos aledaños a las ladrilleras. El muestreo se realizó en tres localidades a) zona sin impacto de emisiones ladrilleras (SEL), b) zona impactada por emisiones de hornos ecológicos MK2 (HE), c) zona impactada por emisiones de hornos tradicionales (HT). Las características de humedad y textura fueron determinadas en las 52 muestras colectadas. El análisis cualitativo de BPCs se realizó utilizando la extracción con cuatro diferentes solventes: Acetona, Diclorometano, Hexano y Tolueno. Después de la extracción fueron iluminadas con una lámpara de luz ultravioleta. Los resultados del análisis presentaron muestras de un color verde fluorescente a la luz ultravioleta derivado de la presencia de los compuestos orgánicos extraídos. El orden de mejor extracción fue Diclorometano>Tolueno>Acetona>Hexano. La cantidad de muestras que presentaron coloración fue mayor en la zona HT (66%) que en la HE (23%) encontrándose nula presencia de BPCs en la zona control (SEL). La exposición a los distintos solventes permite determinar el mejor solvente para la extracción potencial de BPCs, sin embargo, es necesario realizar un análisis por cromatografía de gases para poder asegurar su presencia y cuantificar las cantidades de estos en la muestra.

EXPLORACIÓN PRELIMINAR SOBRE METALES PESADOS Y ARSÉNICO EN EL AGUA DEL RIO PRESIDIO EN SINALOA

Vargas Enriquez, F.I.¹, Carrillo Olivas, M.K.¹, Jara Rodriguez, X.¹, Rodriguez Mata, A.E.¹, González Huitrón, V.¹, Amabilis Sosa, L.E.²

victor.gh@chihuahua.tecnm.mx

Instituto Tecnológico de Chihuahua. ¹Depto Ing química. Tecnológico Nacional de Mexico/IT Chihuahua, Av. Tec. 2909, 31200, Chihuahua, Mexico. ²CONACYT-TecNM campus Culiacán, Juan de Dios Bátiz No. 310 Pte., Col. Guadalupe, C.P. 80220 Culiacán Rosales, Sin.

CA-018

Palabras clave: metales pesados, límites máximos permisibles, agua superficial.

El acuífero río Presidio se ubica en el sur del estado de Sinaloa y Durango con una superficie de 7600km². Su uso comprende zonas urbanas en el municipio de Mazatlán y para la actividad agrícola de temporal y riego. También se registra actividad pesquera y actividades mineras relacionadas con la elaboración de cal y cemento. En el acuífero se han presentado crecientes sequías que han provocado una disminución del agua superficial, por lo que se ha incrementado la demanda del agua subterránea para uso agrícola y doméstico, aumentando el riesgo de sobreexplotación generando condiciones de competencia por el recurso. En paralelo, en el acuífero se ha identificado un aumento en la contaminación y deterioro de la calidad del agua ocasionado por la falta de tratamiento de aguas residuales y un número considerable de fosas sépticas en zonas donde no se cuenta con drenaje sanitario, así como el uso de agroquímicos y actividades pecuarias de la región. Cabe destacar que el río Presidio es un acuífero costero por lo que existe un riesgo potencial de intrusión marina incrementando la salinidad del agua subterránea. El objetivo del presente trabajo se enfoca en la exploración y análisis de datos preliminar necesarios para hallar relaciones y tendencias de interés que pueden ser profundizadas posteriormente. La metodología consiste en una curación y visualización de datos para determinar límites, rangos e identificación de datos atípicos en las distribuciones y variables analizadas. Se procesaron 258 muestras obtenidas del río Presidio, enfocándonos en las variables relacionadas a metales pesados, coliformes fecales, nitrógeno y fósforo. Los resultados mostraron niveles de As y metales pesados, como Hg y Pb, superiores a lo recomendado como fuente de abastecimiento de agua potable y aguas naturales, por lo que se recomienda proseguir con un análisis con mayor extensión para realizar recomendaciones acordes a las normas vigentes.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DE REGRESIÓN SOBRE LOS NIVELES DE MERCURIO EN UN ACUÍFERO DE SINALOA

Martínez Molina, E.¹, Ibarra Beltrán, I.N.¹, Maltos Santillán, J.¹, Talamantes Rincón, F.J.¹, González Huitrón, V.¹, Mendivil García, K.²

victor.gh@chihuahua.tecnm.mx

¹Instituto Tecnológico de Chihuahua. Depto Ing química. Tecnológico Nacional de Mexico/IT Chihuahua, Av. Tec. 2909, 31200, Chihuahua, Mexico. ²CONACYT-TecNM campus Culiacán, Juan de Dios Bátiz No. 310 Pte., Col. Guadalupe, C.P. 80220 Culiacán Rosales, Sin.

CA-019

Palabras clave: contaminación por mercurio, límites máximos permisibles, agua superficial.

El mercurio es un metal tóxico que es peligroso para la salud humana y el medio ambiente cuando está presente en concentraciones elevadas. El análisis de un río que muestra niveles máximos cercanos al límite superior de la norma de mercurio total puede ser preocupante, incluso si está dentro del rango permitido. La presencia de mercurio en aguas de riego puede tener graves implicaciones para la salud humana y la biodiversidad. Los seres humanos pueden estar expuestos al mercurio a través del consumo de alimentos y agua contaminados. El mercurio puede dañar el sistema nervioso, causar trastornos renales y cardiovasculares y ser especialmente peligroso para las mujeres embarazadas y los niños pequeños. Además, la presencia de mercurio en el agua de riego puede afectar a la biodiversidad del ecosistema acuático. El mercurio puede acumularse en los tejidos de los organismos acuáticos, provocando alteraciones en su desarrollo y reproducción. Esto puede tener consecuencias negativas para la pesca y otros recursos acuáticos, así como para la biodiversidad en general. Es importante tomar medidas para reducir la presencia de mercurio en aguas de riego y proteger los recursos hídricos. Esto puede incluir la implementación de prácticas agrícolas sostenibles para reducir la contaminación de los suelos y evitar el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes, así como la promoción del consumo responsable y la reducción de la cantidad de residuos tóxicos vertidos al agua. En el presente estudio se presenta un breve análisis y los resultados de un modelo de regresión lineal para estimar las variables relacionadas que nos pueden indicar la presencia de este material, así como tendencias de interés que muestren los escenarios que podrían indicar un aumento en la presencia de este contaminante. En resumen, el análisis de un río que muestra niveles máximos cercanos al límite superior de la norma de mercurio total debe ser tomado muy en serio. La presencia de mercurio en aguas de riego puede tener graves implicaciones para la salud humana y la biodiversidad, y se deben tomar medidas inmediatas para reducir la contaminación y proteger los recursos hídricos. La promoción de prácticas sostenibles y la adopción de medidas de protección del medio ambiente son fundamentales para garantizar la salud de las personas y la preservación de los ecosistemas acuáticos.

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN PLAYAS, AGUA Y MEGAFUNA MARINA DEL CARIBE MEXICANO COMO INDICADORES DE CONTAMINACIÓN Y SUSTENTABILIDAD

Caro-Martínez, D.M.

2232633@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, laboratorio de Ecología y Biología molecular. Blvd. Bahía, s/n Del Bosque, cp 77019 Chetumal Q.Roo.

CA-021

Palabras clave: Agenda 2030, contaminación marina, Caribe Mexicano, microplásticos, océano.

La contaminación plástica es un problema ambiental global, cada año más de 400 millones de toneladas de plástico ingresan al océano donde se fragmentan y convierten en microplásticos los cuales impactan de forma negativa, y por diferentes vías, el estado de salud del océano, de la vida silvestre e incluso de la salud humana. El objetivo de este estudio es realizar una revisión bibliográfica para conocer los antecedentes de la contaminación por microplásticos registrados en cuerpos de agua naturales, playas, sedimento marino, superficie de agua marina y biota en México y así determinar la historia del monitoreo de este contaminante en el Caribe mexicano y ubicar los puntos críticos de contaminación, asimismo empezar a crear una base de datos que podría ser el inicio de datos nacionales ya que la concentración de microplásticos en diferentes ecosistemas es un indicador de sustentabilidad contemplado en el objetivo 14 de la Agenda 2030. Esta revisión bibliográfica se realiza cómo parte del marco teórico y complemento del proyecto inicial de tesis al cual corresponde el título de este documento. Se realizará una búsqueda en plataformas de investigación de documentos publicados cómo artículos científicos y tesis sobre el tema en cuestión para iniciar una base de datos en Excel sobre la cual se realizará un posterior análisis respecto a la cantidad y tipo de documento así cómo los ecosistemas donde se ha determinado la presencia de microplásticos en México. Se encontraron 25 estudios en total de los cuales 5 correspondían a tesis de posgrado y a 20 artículos científicos. El Estado mexicano donde se han realizado más estudios ha sido en Baja California y el ecosistema más muestreado han sido las playas, respecto a la biota, los organismos más estudiados son los peces, principalmente especies para consumo humano. Respecto al Caribe mexicano, solo se han reportado microplásticos en 4 playas, no hay trabajos en otros ecosistemas marinos.

DEGRADACIÓN DE DEXAMETASONA EN DISOLUCIÓN ACUOSA MEDIANTE UN PROCESO DE OXIDACIÓN AVANZADO

Ramírez-Madrid, J.M.¹, Murillo-Tovar, M.A.², Saldarriaga-Noreña, H.A.³, Moeller-Chávez, G.E.⁴, Vergara-Sánchez, J.¹ y Montoya-Balbas, I.J.³

mario.murillo@uaem.mx

¹Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. ²CONACYT-Centro de Investigaciones Químicas-IICBA, Universidad Autónoma del Estado de Morelos ³Centro de Investigaciones Químicas-IICBA, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. ⁴Departamento de Ingeniería y Biotecnología Ambiental, Universidad Politécnica del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Colonia Chamilpa, C.P. 62209 Cuernavaca, Morelos,

CA-022

Palabras clave: dexametasona, COVID-19, procesos avanzados de oxidación, ozono, peróxido de hidrógeno.

La dexametasona es un glucocorticoide que se utiliza como antiinflamatorio e inmunodepresor. En la pandemia por COVID-19, este medicamento contribuyó a reducir significativamente la mortalidad en los pacientes que requerían hospitalización y/o asistencia respiratoria, administrando una dosis de 6 mg/día por 10 días. El incremento de su uso supone probablemente un mayor vertimiento de dexametasona en cuerpos de agua, ya que, según su farmacocinética el 10% de la dosis administrada se excreta por la orina, la remoción es deficiente en las plantas de tratamiento de aguas residuales hospitalarias convencionales y posee una baja tasa de degradación biológica. En adición, se ha encontrado que puede experimentar foto transformación parcial en disolución acuosa y generar otras moléculas con potencial riesgo para el ambiente y la salud humana. Por esta razón, en este trabajo se estimó el vertimiento de dexametasona en el Estado de Morelos durante la pandemia por COVID-19 y se ensayó el uso del acople de ozono con peróxido de hidrogeno (O_3/H_2O_2) para la oxidación de la estructura orgánica de la molécula de dexametasona como alternativa a los procedimientos biológicos que suelen ser menos estables y tienen dificultades para su degradación. Los experimentos se realizaron a escala de laboratorio en un reactor de 100 ml, la degradación y formación de posibles sub productos se analizaron por cromatografía líquida con detector de arreglo de diodos (HPLC-DAD) y espectroscopia infrarroja y UV-vis. Las estimaciones indican que se vertieron aproximadamente 46,914 mg de dexametasona a diversos cuerpos de agua del Estado de Morelos entre junio de 2020 a diciembre de 2022. La más alta eficiencia de degradación fue de 96.8 ± 0.7 % y se obtuvo al exponer la una disolución de 10 ppm de dexametasona a H_2O_2 en una relación molar fármaco-oxidante de 1:100, y un suministro continuo de ozono por 60 min en un pH de 3.9-2.5. En los espectrogramas, la intensidad de la señal en la longitud de onda de máxima absorción (290 nm) y las bandas características de dexametasona en IR (3412 nm, 2952 nm y 2881 nm) se reducen casi hasta nivel de ruido, sin embargo, se observa que a medida que transcurre la degradación existe la formación de otras señales que corresponden muy probablemente con las estructuras de sus sub productos. Por lo tanto, el acople ozono/ H_2O_2 degrada eficiente y en forma reproducible la dexametasona en disolución acuosa.

ANÁLISIS DE POBLACIONES MICROBIANAS CAPACES DE REMOVER TRICLOSAN

Hernández-Posadas, R.¹, Bacame-Valenzuela, F.J.¹, Arellano-García, L.A.², Reyes-Vidal, Y.¹

mreyes@cideteq.mx

¹Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Pedro Escobedo Qro. C.P. 76703; ²Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Guadalajara, Jal. C.P. 44270.

CA-023

Palabras clave: contaminación del agua, contaminantes emergentes, fármacos, consorcios microbianos y remoción.

Las actividades antropogénicas modernas incluyen el uso indiscriminado de productos que permiten satisfacer sus necesidades de bienestar, como aquellos productos farmacéuticos y de cuidado personal, considerados contaminantes emergentes (CE). Estos productos son vertidos a las aguas domésticas, acumulándose por largos periodos en las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), llevando a procesos de bioacumulación en los lodos residuales y de contacto con las poblaciones de microorganismos establecidas. Se conoce que algunos géneros de microorganismos como *Rhodococcus*, *Aspergillus*, *Planococcus*, *Planctomycetes*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, entre otras, generan procesos de adaptación y pueden llegar a utilizar como fuente de carbono y energía este tipo de CE. La presencia de los CE en las PTAR, tanto en el influente como efluente ha persistido, sugiriendo su baja eficiencia de eliminación mediante estos tratamientos convencionales, llevando a la necesidad de proponer otros tratamientos efectivos. En este trabajo se utilizó al triclosán como CE modelo para evaluar su remoción. Este compuesto, considerado antimicrobiano, es uno de los CE más detectados en aguas residuales, ya que es ampliamente usado en diversos productos de cuidado personal (por ejemplo, pastas de dientes, jabones, desodorantes, champúes y cosméticos). La dispersión de este compuesto en el ambiente ha generado una creciente preocupación, ya que su presencia podría favorecer el desarrollo de microorganismos resistentes a los antimicrobianos y causar efectos adversos sobre el ecosistema acuático, indicando que una exposición continua de la microbiota acuática a ciertas concentraciones, podría dar lugar a alteraciones imprevistas en la estructura de la comunidad microbiana, ya que triclosán puede inhibir el crecimiento de bacterias al bloquear la biosíntesis de lípidos, que es necesaria para la construcción de membranas celulares. Por ello, resulta importante estudiar el potencial de las poblaciones microbianas aisladas de una PTAR en procesos de remoción de triclosán, dada la relevancia de su consumo excesivo y los riesgos ambientales descritos. Los resultados de este trabajo indican que es factible remover concentraciones iniciales de 20 ppm de triclosán en cultivos inoculados con consorcios microbianos aislados de una PTAR, utilizando medios que incluyen buffer de fosfatos y suplementados con 0.1 % de extracto de levadura y 0.1 % de caldo nutritivo. Se alcanzaron remociones del 72-74% de la concentración inicial de triclosán, usando ambos medios de cultivo, tanto en condiciones de agitación (120 rpm) y sin agitación, sin diferencia estadística significativa. Estos datos podrán ser usados para el diseño de procesos biotecnológicos útiles para la remoción de CE.

EVALUACIÓN DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS DE CARBONO PARA SU USO EN LA REMOCIÓN DEL BPA, Y SUS DERIVADOS ANALOGOS EN MATRICES AMBIENTALES ACUOSAS

Mtro. Tolentino Rojas, A.B., Dra. García Betancourt, M.L., Dr. Murillo Tovar, M.A.

arquimidez.tolentinor@uaem.edu.mx

IICBA, Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Avenida Universidad 2001, Cuernavaca, Morelos, 62210, MÉXICO

CA-024

Palabras clave: nanotubos de carbono, adsorción, remoción, bisfenoles, disruptores endocrinos.

Numerosos estudios han asociado las patologías observadas en distintas especies animales y en el hombre con la exposición a micro contaminantes ambientales con actividad hormonal. En particular, hay preocupación por compuestos disruptores endocrinos (CDEs). La exposición humana a CDEs es universal y puede provenir de numerosas fuentes. La remoción del bisfenol y sus análogos (BPA, BPS y BPF) es vital para cuidar la salud humana y las técnicas de tratamiento convencionales para aguas residuales han tenido baja eficiencia en la eliminación de estos. Los procesos avanzados, como la adsorción normalmente muestran eficiencias de eliminación superiores, según los compuestos probados y puede ser útil para la remoción de BPA y sus análogos estructurales en matrices ambientales acuosas. Este proyecto de investigación pretende evaluar materiales nanoestructurados de carbono para su uso en la remoción del BPA, BPS y BPF en el agua. Se establece una metodología de remoción con la finalidad de optimizar la adsorción de las estructuras químicas de los BPs, se contribuye a aclarar las características de adsorción de cada contaminante en los NM y propone un posible mecanismo para explicar la eficiencia de adsorción. Los nanotubos de carbono (CNTs) son una tecnología emergente para la remoción de estos compuestos, debido a sus propiedades fisicoquímicas y eléctricas únicas. Se consideran adsorbentes extremadamente superiores por su alta área de superficie específica y su gran volumen de microporos, de hecho, se han utilizado para la sorción de varios contaminantes orgánicos e inorgánicos. La investigación contribuye al entendimiento sobre la eficiencia, regeneración y reutilización de tres nanotubos sintetizados para su uso como adsorbentes de CDEs en agua. Así como inferir su aplicación a gran escala, su eficiencia en las aguas residuales industriales reales contaminados y estudiar el ciclo de vida de los nanotubos y su disposición adecuada. Se corroboraron las características de los adsorbentes obtenidos en una primera etapa de síntesis siguiendo el método de Deposición Química de Vapor (CVD). Caracterización mediante FT-IR, FESEM, TGA, y espectroscopia de Raman. Se realizaron estudios de adsorción en disolución mediante experimentos por lotes (discontinuos). Iniciando con cinéticas en cinco tiempos distintos (05, 10, 15, 30, 45 min) a concentraciones conocidas (5-50 mg/L) y tres muestras disponibles (BPA, BPF Y BPS). Tomando una alícuota de agua se analiza mediante cromatografía de gases-masas. Finalmente se obtiene la saturación de cada nanotubo para ajustar el mejor modelo a la curva de adsorción de los BPs. En esta etapa del proyecto es importante resaltar la característica estructural que los hace probablemente útiles para remover esos compuestos debido a que se sintetizaron nanotubos de carbono de diferentes diámetros y morfologías. El cobre ayuda a la formación de morfologías rugosas en las paredes externas de los nanotubos y tiene un efecto en el aumento de diámetros externos. Se observan partículas en los nanotubos (ilustración 1) usando el modo retro dispersados (d) Cu0, (e) Cu9 y (f) Cu33.

DEGRADACIÓN DE BISFENOL A MEDIANTE OZONO/ H₂O₂ EN DISOLUCIONES ACUOSAS.

Ramírez-Sánchez, A.D.¹, Murillo-Tovar, M.A.² y Montoya-Balbas, I.²

andrea.ramirezsaem.edu.mx

¹Estudiante de la Maestría en Ingeniería Ambiental y Tecnologías sustentables de la Facultad de ciencias Químicas e Ingeniería. ²Centro de Investigaciones Químicas. Universidad Autónoma de Morelos. Universidad 1001, Col. Chamilpa. C.P. 62209. Cuernavaca, Morelos. 7775089717.

CA-027

Palabras clave: bisfenol A, ozono, radical OH.

Los plásticos tienen amplios beneficios y aplicaciones en la vida cotidiana, se emplean en la fabricación de diversos utensilios como biberones, juguetes, muebles y otros diversos objetos, sin embargo, su producción requiere de compuestos químicos como el bisfenol A (BPA), un compuesto clasificado como disruptor endocrino, ya que tiene la capacidad de mimetizar la función de las hormonas naturales del ser humano como los estrógenos y que ha sido relacionado con la aparición de distintos tipos de cáncer. Es frecuentemente encontrado en efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales y en cuerpos de agua convirtiéndose en un riesgo para el ambiente y la salud humana. Este trabajo pretende desarrollar un proceso para la degradación de BPA en disolución acuosa mediante oxidación avanzada basado en ozono. Los ensayos se realizaron en un reactor de 100 mL y la identificación y cuantificación del BPA a través de cromatografía líquida de alto desempeño (HPLC). Los mayores porcentajes de degradación 80.16% y 80.46% se obtuvieron en un pH de 3.55 y 3.71, empleando únicamente ozono. La adición de H₂O₂ tuvo un impacto evidente en la degradación del BPA, el tratamiento de peróxido de hidrógeno con ozono se caracterizó por una eficiencia de degradación mayor de 98 % comparado con el tratamiento solo de ozono. Por lo tanto, el acople mejoró la eficiencia y velocidad de degradación.

TOLERANCIA DE METALES PESADOS EN HONGOS BENEFICIOSOS AISLADOS DE SUELOS CONTAMINADOS DE PUCHUNCAVÍ-VENTANAS CHILE CENTRAL

Carvajal Tocornal, M.^{1,2}, Lobaina Lobaina, E.^{1,2}, Vergara Calderón, A^{1,2}., Dorta Salfate, F.¹, Soler Guerrero, F¹, Mondaca, P.¹, Seeger Pfeiffer, M.^{1,2,4} Cereceda-Balic, F.^{3,4}, Fadic Ruíz, X.^{3,4}

marcela.carvajal@usm.cl

¹Centro de Biotecnología "Dr. Daniel Alkalay Lowitt", Universidad Técnica Federico Santa María, General Bari 699, Valparaíso, Chile. ²Laboratorio de Microbiología Molecular y Biotecnología Ambiental, Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso, Chile. ³Centro de Tecnologías Ambientales CETAM, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso, Chile. ⁴Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso, Chile

CA-032

Palabras clave: metales pesados (HM), contaminación del suelo, hongos, tolerancia a HM.

La contaminación representa un alto riesgo para las plantas, los animales y los seres humanos, causando un desequilibrio y afectando el medio ambiente. El suelo se considera un sumidero universal, que contiene la mayor carga de contaminación ambiental. El sector Puchuncaví-Ventanas, decretado como zona de contaminación saturada en 1993, es considerado una de las zonas más afectadas por la contaminación industrial y pertenece a una de las 5 zonas de sacrificio de Chile. Las localidades de Puchuncaví y Ventanas tienen niveles de contaminación por metales pesados en el suelo que superan hasta el 99% de los límites permitidos por los estándares canadienses. Caracterizar la tolerancia a metales pesados y el potencial de remoción de hongos filamentosos aislados de suelos contaminados para su uso en sistemas de descontaminación y mejoramiento *in situ* de suelos. Se caracterizó el suelo de seis sitios ubicados a diversas distancias del complejo industrial por textura, pH, capacidad de intercambio catiónico y materia orgánica y la concentración de 12 elementos (S, K, Ca, Ti, V, Mn, Fe, Cu, Zn, As, Ba y Pb), utilizando la técnica ICP-MS. Se identificaron seis aislados fúngicos de estos suelos basados en características morfológicas y por secuenciación parcial de la región ITS1 - ITS2. La selección se basó en la alta capacidad de crecimiento de estas cepas en presencia de 800 mg kg⁻¹ de sulfato de cobre pentahidratado y lixiviados del suelo muestreado más contaminado en diferentes ensayos *in vitro* y su naturaleza beneficiosa. Tres cepas (*Trichoderma* sp., *Mortierella* sp. y *Clonostachys* sp.) destacaron por su rápido crecimiento en altas concentraciones de cobre (200 mg kg⁻¹ Cu) en 5 días. El crecimiento en suelo contaminado (en condiciones *ex situ*) indicó que *Trichoderma* sp. permanece viable al menos un mes después de su aplicación en el suelo, lo que indica posibles mecanismos de eliminación asociados a su tolerancia. Algunas cepas de hongos pertenecen a géneros fúngicos beneficiosos, que se utilizan como bioproductos en la agricultura. Los resultados de este estudio destacaron el uso de *Trichoderma* sp. en suelos contaminados, lo que puede ser de especial interés en la agricultura debido a las grandes cantidades de sulfato de cobre que aún se aplican como plaguicida en Chile y el mundo. Este estudio fue apoyado por el proyecto FONDEF IDEA N° ID22110279 (ANID).

ESTUDIO DEL POTENCIAL FITORREMIADOR DE ESPECIES VEGETALES NATIVAS CERCANAS A UN COMPLEJO INDUSTRIAL MINERO/METALÚRGICO

Fadic, X.¹, Salmani-Ghabeshi, S.², Miró-Rodríguez, C.³, Pinilla-Gil, E.² and Cereceda-Balic, F.^{1,4}

ximena.fadic@usm.cl

¹Centro de Tecnologías Ambientales, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. ²Departamento de Física Aplicada, Universidad de Extremadura, Cáceres, España. ³Departamento de Química Analítica, Universidad de Extremadura. Badajoz, España. ⁴Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Avda España 1680, Valparaíso, Chile

CA-034

Palabras clave: suelo, metales pesados, fitorremediación.

El presente trabajo investiga la presencia de once elementos traza seleccionados (Cu, Sb, As, Pb, Cd, Zn, Cr, Mn, Ni, V y Co) en muestras de biomasa aérea (hojas y flores) de tres plantas nativas; *Oenothera picensis* (OP), *Sphaeralcea velutina* (SV) and *Argemone subfusiformis* (AS) y su concentración en el suelo, en torno al polígono industrial Puchuncaví-Ventanas, ubicado en la zona costera de la Región de Valparaíso. Las principales fuentes de emisión de este tipo de contaminantes en esa zona son una fundición y refinería de cobre, centrales eléctricas a carbón y un conjunto de otras 14 instalaciones industriales. Para el presente estudio se seleccionaron tres puntos de muestreo: La Greda (LG), Los Maitenes (LM), and Valle Alegre (VA), ubicados a 1,2 km NE, 1,5 km SE, and 6,5 km SE, del complejo industrial (CI), respectivamente. Se recolectaron muestras adicionales en Cachagua (CH), ubicada a 20,3 km al N de Ventanas, como sitio de control. Las concentraciones de estos oligoelementos se analizaron tanto en las plantas (Cplanta en mg kg⁻¹) como en el suelo donde crecieron (Csuelo en mg kg⁻¹), utilizando técnicas ICP-MS para la identificación y cuantificación de los elementos, después de procesar las muestras en un microondas Ultrawave (Milestone, BG, Italia) con 3,5 mL de ácido nítrico: agua (3:1 v/v) y 1 mL de peróxido de hidrógeno. Para el aseguramiento y control de la calidad de los datos obtenidos se utilizaron reactivos superpuros y certificados, análisis en blanco, curvas de calibración y material de referencia. Finalmente, la capacidad de transferencia de estos contaminantes del suelo a las plantas (Factor de Transferencia, FT). También se determinó identificar el uso potencial de estas especies vegetales para la fitorremediación, según la siguiente ecuación: $FT = C_{planta} / C_{suelo}$. Los resultados mostraron una alta concentración de los oligoelementos analizados en las muestras de las tres especies estudiadas (OP, SV y AS). Se encontró que la concentración de estos elementos en las plantas estaba inversamente correlacionada con la distancia de las fuentes primarias de emisión del CI. Además, las concentraciones de Cu, As, Cr y V, estuvieron por encima de los límites tóxicos descritos para plantas, lo que sugiere la necesidad de un monitoreo continuo de elementos traza en el área de estudio. Los valores del factor de transferencia indican que las tres plantas nativas analizadas tienen potencial de fitorremediación para los elementos Cu, Pb, As, Ni y Cr. Agradecimientos: Este trabajo fue financiado parcialmente por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (proyecto AECID A1/037813/11), Junta de Extremadura y FEDER (proyecto IB-16114), ANID-FOVI210064, FONDEF ID22110279 y CETAM-UTFSM.

DETECCIÓN DE BACTERIAS CON RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN EL RÍO ALSESECA, PUEBLA

Morales Castillo, J.¹, Avelino Flores, F.², Munguía Pérez, R.², Morales Lara, L.³, Chávez Bravo, E.²

edith.chávez@correo.buap.mx

¹Facultad de Ciencias Biológicas BUAP, ²Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias, BUAP, ³Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Prolongación 24 sur, Ciudad Universitaria, edificio 1C11, CP 72570

CA-037

Palabras clave: *calidad microbiológica, agua residual, resistencia antimicrobiana.*

El río Alseseca es uno de los ríos más contaminados del estado de Puebla, en él se vierten aguas residuales de diferentes orígenes como: municipales, industriales y hospitalarias. La poca eficiencia en el tratamiento de estas aguas residuales ha ocasionado que la comunidad aledaña se encuentre expuesta a la presencia de microorganismos causantes de enfermedades infecciosas. La potencial existencia de bacterias con resistencia antimicrobiana en el río Alseseca, puede ser latente, ya que, diversos estudios indican que el abuso y mal uso de antibióticos, ahora se han convertido en micro contaminantes del ambiente. En este sentido, la búsqueda de bacterias resistentes en aguas residuales puede conducir a realizar acciones a corto y largo plazo para lograr la sanidad del agua. Determinar la presencia de bacterias resistentes a antibióticos en el río Alseseca Se realizó un reconocimiento in situ del río Alseseca para georreferenciar el punto de muestro, posteriormente se tomaron muestras del agua residual en "los Fuertes" y se trasladaron al laboratorio de Patogenicidad Microbiana para determinar su calidad microbiológica atendiendo la NOM-AA-42-1987. A partir de las muestras de agua se recuperaron aislamientos bacterianos para su identificación microbiológica mediante pruebas de laboratorio en rutina. Tras realizar la identificación de cepas bacterianas se determinó su perfil de resistencia antimicrobiana mediante la técnica de Kirby bauer utilizando sensibilizadores comerciales con 12 antibióticos diferentes para Gram (+) y 12 para Gram (-). La calidad microbiológica del agua residual del río Alseseca se encuentra fuera la NOM-003-ECOL-1997 donde se establece los máximos permisibles de contaminación de coliformes fecales con 1,000 NMP/100mL, el agua del río presentando 16,000 NMP/100 mL de CF. A partir de los aislamientos bacterianos se identificaron cepas del género: *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Klebsiella*, *Yersinia*, *Shigella*, *Streptococcus*, *Escherichia* entre otros. Con las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana se determinó la resistencia a penicilina (P), ampicilina (AM) y cefalotina (CF) en las cepas bacterianas Gram (+) y para Gram (-) se determinó la resistencia a ampicilina (AM). Las cepas pertenecientes al género *Bacillus*, *Streptococcus* y *Staphylococcus* presentaron resistencia ≥ 3 antibióticos, por lo que, se consideraron multirresistentes. Los resultados evidenciaron que existe una latente contaminación bacteriana en el río Alseseca por lo que se convierte en un foco de infección para adquirir enfermedades gastrointestinales. La presencia de cepas bacterianas con resistencia antimicrobiana pone de manifiesto la necesidad de vigilar constantemente la sanidad del río, evitando que las bacterias resistentes pueden proliferar y/o adquirir resistencia otras cepas bacterianas de interés médico, ocasionando a futuro graves problemas en la salud humana.

MACROINVERTEBRADOS COMO BIOINDICADORES DE CALIDAD DEL AGUA, CASO DEL JAGÜEY DEL “CERRO ZAPOTECAS”, CHOLULA, PUEBLA

Salvador Ramos, M., Molina Arroyo, H.R., López Téllez, M.C., Fernández Crispin, A., Romero López, A.A., Salazar Rojas, L.

michelle.salvr21@gmail.com

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. Facultad de Ciencias Biológicas, BUAP, Blvd. Valsequillo, Edificio 1 BIO 1, Ciudad, Universitaria, Col. San Manuel, C. P. 72570, Puebla, Puebla, México.

CA-038

Palabras clave: *macroinvertebrados, bioindicadores, ANP, calidad del agua.*

El Área Natural Protegida (ANP) con carácter de Jurisdicción Estatal “Cerro Zapotecas”, se ubica en el Municipio de San Pedro Cholula, Puebla, México. Esta zona cuenta con una extensión de 536, 430.39ha y una altura de 2380msnm. Este Cerro presenta en su ladera poniente un Jagüey que permite el almacenamiento de agua proveniente de escurrimientos superficiales. Como todo ambiente dulceacuícola, presenta condiciones particulares y por lo tanto alberga distintos grupos de organismos, entre los que destacan los macroinvertebrados, organismos relevantes en los procesos ecológicos y a partir de los cuales, con base en su tolerancia se puede reconocer el grado de contaminación del recurso. El objetivo del presente estudio fue determinar la calidad de agua del Jagüey ubicado en el ANP “Cerro Zapotecas”, lo anterior mediante el reconocimiento de los macroinvertebrados presentes durante la época de lluvias. Con este fin se llevaron a cabo visitas de manera quincenal, incluyendo en todos los casos la determinación de los parámetros fisicoquímicos (PFQ) y microbiológicos (coliformes totales y fecales) del agua. Los macroinvertebrados bentónicos se obtuvieron considerando 3 puntos en el cuerpo de agua, ejerciendo en cada caso una fuerza de arrastre de 1min en 1m². Ya fuera del agua, los organismos fueron cernidos mediante tamices de 25cm con tres medidas de malla. Los invertebrados fueron retirados utilizando pinzas entomológicas, para ser depositados en recipientes de plástico con 200ml de líquido pampell. Se transportaron al laboratorio para su identificación mediante el uso de claves taxonómicas, ya identificados fueron etiquetados con datos de recolecta e identificación. A partir de su clasificación fueron identificados 9 órdenes: Amphipoda, Cladocera, Diptera, Diplostraca, Coleoptera, Hemiptera, Rhynchobdellida, Odonata Araneae. De estos ordenes, destacaron Amphipoda y Cladocera con la mayor frecuencia, con las familias Gammaridae y Daphniidae, las cuales son especies que se pueden usar como bioindicadores medioambientales debido a su alta sensibilidad a gran variedad de compuestos tóxicos presentes en el agua. Por otro lado, respecto a los PFQ destacan por su elevada concentración los valores reportados para el color, siendo en todos los casos por arriba de 140PCU muy por arriba del límite de 20PCU para consumo humano, por su parte la turbidez con 131 NTU también supera los 5 NTU permitidos. Se mencionan los valores DQO (mg/L) con valores que señalan un grado de contaminación de aceptable a contaminada. Finalmente, las bacterias coliformes totales y fecales con más de 1000UFC, valor por encima del considerado permitido.

COMPOSICIÓN DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS Y CALIDAD DEL AGUA DE LOS MANANTIALES DE LA "LA CIÉNEGA", SAN JOSÉ MIAHUATLÁN, PUEBLA, MÉXICO

Escamilla González, D.Y., Molina Arroyo, H.R., López Téllez, M.C., Fernández Crispín, A., Romero López, A.A. y Herrera Flores, S.J.

Diana.escamilla@alumno.buap.mx

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. Facultad de Ciencias Biológicas, BUAP, Blvd. Valsequillo, Edificio 1 BIO 1, Ciudad, Universitaria, Col. San Manuel, C. P. 72570, Puebla, Puebla, México.

CA-039

Palabras clave: macroinvertebrados bentónicos, bioindicador, manantial.

México tiene determinados 653 acuíferos y el 39% del agua utilizada en el país proviene de esta agua subterránea, la cual se caracteriza por ser agua proveniente de lluvias, corrientes superficiales y lagos que se acumulan de manera subterránea y que emergen por efecto de la gravedad, a la superficie en forma de manantiales, humedales y cauces fluviales. Sin embargo, la calidad de este recurso puede verse afectada por la contaminación derivada de la actividad antropogénica. Los macroinvertebrados bentónicos son reconocidos como bioindicadores ambientales, ya que desarrollan gran parte de su vida en estos sitios, con amplia distribución y sedentarios, lo que permite llevar a cabo estudios espaciotemporales que permiten predecir el deterioro ambiental. El objetivo de la presente investigación fue determinar la calidad del agua de los manantiales de "La Ciénega" a partir del tipo de macroinvertebrados bentónicos presentes. Con este fin se llevaron a cabo dos muestreos (correspondientes a la época de lluvias y nortes) en 3 puntos de cada uno de los siguientes manantiales: a). "Tochatl", destinado al cultivo de tilapia, b) "La Ciénega", destinado a la recreación (nado y pesca) y c) "Coyoatl", destinado al riego de cultivos. Para la recolección de los macroinvertebrados se utilizó una red de Surber, ejerciendo una fuerza de arrastre de 1min en aproximadamente 1m². Los organismos recolectados fueron cernidos y separados para ser transportados en frascos con líquido pampell para su posterior identificación. La recolecta se acompañó de la determinación de algunos parámetros fisicoquímicos. En total se recolectaron aproximadamente 4000 macroinvertebrados bentónicos distribuidos en alrededor de 10 órdenes: Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Coleóptera, Amphipoda, Trombidiforme, Bashommatophora, Himenoptera, Tricladida y Plecoptera. Siendo Ephemeroptera el más abundante en 8 de los 9 puntos considerados, seguido de odonata. Ambos grupos son reconocidos como indicadores de aguas de buena calidad, los cual puede indicar el estado en el que se encuentra el agua de los manantiales. No obstante, la abundancia de los órdenes varía entre ambas temporadas, siendo esta mayor en la temporada de nortes. En cuanto a parámetros fisicoquímicos se considera que los tres cuerpos cumplen con lo establecido tanto en la NOM-127-SSA1-2021 como en los Criterios Ecológicos de Calidad del Aguas CE-CCA-001/89. Como se ha mencionado previamente, la administración de cada manantial es independiente, por lo que el manejo y conservación de cada uno debe acompañarse de estudios ambientales que permitan mantener la calidad del recurso agua.

HUMEDALES ARTIFICIALES UNA ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO EN ARROYOS Y RÍOS CONTAMINADOS

García-Torres, J.G¹, Guerra-Hernández, E.A¹, Nava-Pérez, P.I.¹, Martín-del Pozo, A.L.²

eloisa.guerra@zaragoza.unam.mx

¹Lab. de Calidad del agua y ecohidrología. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, CDMX. ²Instituto de Geofísica. UNAM. CDMX. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Campus II. Batalla 5 de mayo esq. Fuertes de Loreto. Col. Ejército de oriente, Iztapalapa, Ciudad de México

CA-040

Palabras clave: agua, fluvial, residual, contaminación, purificación.

De acuerdo, a la Agenda del Agua 2030, las aguas residuales municipales deberán ser tratadas y reutilizadas. Los últimos años se han implementado humedales artificiales para el tratamiento de aguas naturales y residuales con la finalidad de obtener agua de calidad aceptable según la NOM-003-ECOL-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en agua residual tratada y reutilizada para el servicio del público como: riego de áreas verdes, producción de plantas ornamentales y disminución del impacto ambiental; un ejemplo de estos sistemas es el Humedal demostrativo instalado en el Foro Cultural Contreras (Proyecto Sectei 264/2019), con el objetivo de tratar el agua del río Magdalena que fluye a un costado de estas instalaciones. El segundo ejemplo es un humedal subsuperficial que se instaló en el río Nexapa en el poblado de Nealtican, Puebla., donde en estudios previos llevados a cabo en el laboratorio, se detectaron elevadas concentraciones de nitrógeno, fósforo, DQO, DBO y metales pesados. Con base en lo anterior, se realizó el diseño, construcción e implementación del humedal en el Río Nexapa. Ambos sistemas tienen como meta disminuir los niveles de contaminación en primera instancia de los nutrientes en exceso, así como la carga de materia orgánica que permita disminuir las demandas de oxígeno. Los parámetros por monitorear son temperatura, conductividad, O₂ disuelto, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, pH, alcalinidad, dureza total y de calcio, S₂⁻, SO₄²⁻, DBO₅, DQO, STD, P-PO₄³⁻, fósforo total del agua y una vez que se haya logrado la remoción de nutrientes y sales, se evaluará la remoción de metales pesados. Los resultados en el Humedal del Foro Cultural Contreras, muestran una mejoría en la calidad del agua, con la remoción mayor de 80% en la concentración de NO₂⁻ y NO₃⁻ y de casi el 50% de NH₄⁺, PO₄³⁻, fósforo total, y bicarbonatos. La disminución en la concentración de los contaminantes después del tratamiento permite el uso del agua tratada para el riego de las áreas verdes del Foro Cultural Contreras. Por otro lado, el Humedal de Nealtican actualmente está en un periodo de evaluación y estabilización para obtener resultados favorables al igual que el implementado en el río Magdalena. La implementación de estos sistemas requiere del compromiso de personas beneficiadas, que colaboren con la continua revisión o mantenimiento del humedal, para que en caso de ser necesario un ajuste se realice a la brevedad posible, para no reducir la eficiencia de este.

REMOCIÓN DE URANIO Y TORIO EN SOLUCIONES ACUOSAS POR ADSORCIÓN SOBRE CARBONIZADO DE HUESO DERIVADO DEL PEZ DIABLO

Roque-Torres, R.I.¹, Medellín-Castillo, N.A.¹, Hernández-Mendoza, H.²

a255754@alumnos.uaslp.mx

¹Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UASLP. ²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP

CA-043

Palabras clave: radionúclidos, remediación de agua, pez peblo, isoterma de adsorción.

Las aguas subterráneas contienen elementos radiactivos de origen natural, provenientes principalmente de la mineralización de rocas de Uraninita y Torita con alto contenido de Uranio (U) y Torio (Th). Los cuales son responsables de una fracción de la dosis anual que recibe el ser humano, donde una exposición superior a 30 ng/mL de forma constante pone en riesgo a la salud debido a la emisión de partículas radiactivas. Por otra parte, los materiales de origen orgánico han sido una alternativa para la remediación de elementos altamente tóxicos en agua subterránea o superficiales, por lo que, el objetivo de la presente investigación es evaluar el potencial uso del carbonizado de hueso derivado del pez diablo para la remoción de U y Th en soluciones acuosas. Los estudios de adsorción se llevaron a cabo por Batch depositando 0.2 g del adsorbente en 20 mL de una solución de uranio de 1 a 20 mg/mL durante 7 días para alcanzar el equilibrio. Por otro lado, la caracterización fisicoquímica del material saturado con U y Th se realizó con técnicas de espectroscopia como SEM-EDS, FT-IR, Raman, TGA, XPS, XRD y un ICP-MS para la cuantificación directa de concentración de dichos contaminantes. La caracterización textural de tamaño de poro y área superficial fue empleada mediante Fisisorción de N₂. La adsorción de U y Th fue exitosa, sin embargo, ambos contaminantes presentandistinto método de adsorción, para U se presenta mediante una precipitación superficial, mientras que con Th ocurre una precipitación interna. El carbonizado de hueso promete ser un material prometedor para su uso en el tratamiento de aguas residuales, donde muestra la remoción de U y Th por encima de las concentraciones permisibles por la EPA en cantidades pequeñas de material adsorbente, además de hacer uso de esta especie que es considerada invasora, dando solución a dos problemas de remediación ambiental. Agradecemos a CONACyT por el financiamiento otorgado bajo el Número de Proyecto Beca de Maestría: 1177490, a la Dra. Gladis Labrada por el apoyo en SEM, al Dr. Ignacio Becerril por el apoyo en Raman y XRD, y al Laboratorio Nacional de Investigaciones en Nanociencias y Nanotecnología (LINAN), IPICYT, por facilitar el uso de sus instalaciones y al Laboratorio del Agua y Monitoreo Ambiente (LAMA) UCEM por facilitar el uso del ICP-MS.

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS DE MEDICAMENTOS EN PECES DEL LAGO DE CHAPALA

Padilla-Jimenez, S.M.¹, Mora-Munguía, S.A.¹, Gutiérrez-Cárdenas, O.G.², Arias-Martínez, S.¹, Oregel-Zamudio, E.¹

samimac93@hotmail.com

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán. ²Genómica Alimentaria, Universidad de la Ciénega del estado de Michoacán de Ocampo, Sahuayo Michoacán. Justo Sierra 28, Col. Centro, Jiquilpan 59510, Mexico,

CA-045

Palabras clave: fármacos, *Chirostoma spp*, *Cyprinus carpio*, GC-MS.

El lago de Chapala es una de las áreas hidrológicas más significativas del país. Este sistema acuático cumple con la función de ser un refugio para diversas especies de peces y, además, es de gran relevancia para la comunidad, ya que representa la principal fuente de agua. A este lago desembocan varios residuos de diversos tipos, a través del río Lerma, los desagües urbanos y el agua de proceso de las industrias cercanas, estos desechos acarrearán consigo una amplia gama de contaminantes de las cuales podemos destacar los residuos de medicamentos. La existencia de residuos de medicamentos puede causar diversas consecuencias negativas, tales como alteraciones en el equilibrio ecológico y efectos adversos en la salud, Estos también puede afectar a los peces que se consumen como alimento por los seres humanos y que forman parte de la cadena trófica del ecosistema. El objetivo de este trabajo fue determinar la contaminación por residuos de medicamentos en peces de importancia económica en el lago de Chapala. Se recolectaron dos especies de peces: charal (*Chirostoma spp.*), carpa (*Cyprinus carpio*) durante el periodo de lluvias del 2018, Se examinaron las propiedades fisicoquímicas de cada una de las muestras de peces, y se llevó a cabo un análisis de los residuos de medicamentos a través de cromatografía de gases en combinación con un espectrómetro de masas. Se encontró presencia de Ibuprofeno 4-tert-Octylfenol, Acetaminofén, Fluoxetina, Cafeína, Naproxeno, Triclosán, Diclofenaco sódico, Bisfenol A, Carbamazepina, Trimetoprim, Estrona, 17-beta-estradiol y Testosterona. la contaminación por residuos de medicamentos en este cuerpo de agua representa una amenaza para la salud y el equilibrio ecológico del mismo. Los resultados del estudio muestran la presencia de diversos compuestos farmacéuticos en las dos especies de peces analizadas, lo que sugiere la existencia de una exposición constante a estos contaminantes en el lago de Chapala.

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN EL LAGO DE CHAPALA, MÉXICO

Padilla-Jiménez, S.M.¹, Oregel-Zamudio, E.¹, Moncayo-Estrada, R.², Álvarez-Bernal, D.¹

samimac93@hotmail.com

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán. ²Instituto Politécnico Nacional, CICIMAR Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La paz B.C.S. Justo Sierra 28, Col. Centro, Jiquilpan 59510, Mexico

CA-046

Palabras clave: microplásticos, lago de Chapala, Paisaje.

La producción de plásticos ha aumentado de 1.5 a 435 millones de toneladas desde 1950 al 2021. La mayoría de los plásticos son desechados en los ecosistemas acuáticos, y son fragmentados por la radiación ultravioleta del sol, en partículas más pequeñas conocidas como microplásticos (MPs). Los MPs causan problemas a las características bióticas y abióticas en los sistemas marinos, por otro lado, existe poca evidencia con respecto a los de MPs en los lagos, El lago de Chapala es el más grande de México, este lago es importante, ya que abastece de agua a 15 millones de personas que habitan cerca, sin embargo, no se ha evaluado la presencia de MPs en dicho lago. El objetivo fue cuantificar e identificar los MPs en muestras de agua del lago de Chapala. Se recolectaron 10 muestras del lago de Chapala en tres temporadas octubre 2021 y abril 2022, se realizó la cuantificación de los MPs con un microscopio estereoscópico, se observó la estructura y la composición elemental de los MPs con un microscopio electrónico de barrido ambiental (SEM), se identificó la composición química de los MPs usando un equipo de espectroscopía infrarroja por transformada de fourier (FTIR). Se encontró contaminación por MPs en todas las muestras de agua del lago de Chapala, en las muestras de agua la concentración de microplásticos fue de 152 ± 23 hasta 273 ± 45 NP/L, las imágenes obtenidas del análisis SEM reveló las diferentes estructura de los microplásticos y la alta concentración de carbono del análisis elemental evidenció la naturaleza plástica de dichas estructuras encontradas, el análisis con FTIR encontró polímeros como: polipropileno (PP), poliestireno (Ps) y polietileno (PET).

CONTAMINACIÓN QUÍMICA POR FÁRMACOS EN AGUA DEL LAGO DE CHAPALA, MÉXICO

Padilla-Jimenez, S.M., Monares-Escalera, M.I., Álvarez-Bernal, D., Oyoque-Salcedo, G., Arias-Martínez, S., Oregel-Zamudio, E.

eoregel@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán. Justo Sierra 28, Col. Centro, Jiquilpan 59510, México

CA-047

Palabras clave: Lago de Chapala, contaminación química, GC/MS, agua.

El lago de Chapala, uno de los principales cuerpos de agua en México y América Latina, se destaca por sus servicios económicos, recreativos y ecológicos. No obstante, enfrenta altos niveles de contaminación debido a descargas de contaminantes químicos. Estos contaminantes pueden causar desequilibrios ecológicos y efectos adversos en la salud humana, un ejemplo son los fármacos. Resulta esencial medir la contaminación por este tipo de contaminantes químicos en el agua del lago de Chapala, a fin de obtener una visión general de los niveles presentes en él. Durante 2018 y 2019, se llevaron a cabo muestreos en agua del lago de Chapala en busca de contaminación química por fármacos (Nonilfenol, Ibuprofeno, 4-tert-Octilfenol, Acetaminofén, Fluoxetina, Cafeína, Gemfibrozilo, Naproxeno, Triclosán, Diclofenaco sódico, Bisfenol A, Sulfametoxazol, Primidona, Carbamazepina, Trimetoprim, Estrona, 17-beta-estradiol, Testosterona, Etinilestradiol y Progesterona). Para su análisis, se utilizaron técnicas de cromatografía de gases en conjunto con espectrómetro de masas para determinar la presencia y concentración de dichos contaminantes químicos. En 2019, se observó un aumento en las concentraciones de ibuprofeno (de 275.90 a 454.52 ng/L), gemfibrozilo (no detectado a 174.12 ng/L), naproxeno (de 10.79 a 14.05 ng/L), triclosán (de 447.24 a 604.57 ng/L), diclofenaco sódico (de 395.36 a 488.24 ng/L), bisfenol A (de 41.43 a 51 ng/L), trimetoprim (de 42.17 a 50.38 ng/L), estrona (de 19.81 a 23.31 ng/L) y etinilestradiol (no detectado a 7.95 ng/L). Por otro lado, las concentraciones de acetaminofén (de 31.69 a 29.95 ng/L), fluoxetina (de 2.20 a 1.30 ng/L), cafeína (de 77.57 a 52.58 ng/L), carbamazepina (de 21.50 a 3.52 ng/L) y testosterona (de 1.45 a 0.29 ng/L) disminuyeron en 2019. Algunas sustancias, como nonilfenol, 4-tert-octilfenol, sulfametoxazol, primidona, progesterona y 17-beta-estradiol, no fueron detectadas en uno o ambos años. La presencia de estos contaminantes químicos señala una fuerte contaminación en el lago de Chapala, lo cual podría tener graves consecuencias para la salud humana y el ecosistema lacustre. Los resultados también sugieren que la contaminación por estos fármacos podría estar vinculada con la falta de un tratamiento adecuado de las aguas residuales vertidas en el lago. La presencia de contaminación química en el lago de Chapala es preocupante y demanda acciones urgentes para proteger tanto la salud humana como el ecosistema del lago.

ESPONJAS DE CELULOSA MODIFICADAS CON POLIANILINA PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES DE MEDIOS ACUOSOS

Chávez-Guajardo, A.E.¹, García-Elías, J.², Medina Llamas, J.C.³

achavezg@uaz.edu.mx

¹Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Zacatecas. ²Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas. ³Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 18, Instituto Politécnico Nacional. Dirección postal: Bulevar Hacienda San Mateo No. 32B, Col. Santa Rita, Guadalupe, Zacatecas, México, CP. 98610

CA-055

Palabras clave: nanocompuestos magnéticos, polímeros conductores, remediación ambiental.

La existencia de los llamados contaminantes emergentes (CEs) en agua ha alcanzado gran interés a nivel mundial. Los CEs son contaminantes no regulados en su mayoría, y que suelen tener un impacto medioambiental grave. Dentro de estos contaminantes están los productos farmacéuticos. Por ejemplo, el diclofenaco (DCF) que es un compuesto ácido farmacéuticamente activo y uno de los más frecuentemente detectados en las aguas residuales. El DCF se ha convertido en uno de los 10 principales compuestos comúnmente encontrados en efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales, ríos, aguas superficiales y subterráneas e incluso en agua potable. Al realizar los estudios de su toxicidad, se ha encontrado que en algunos organismos acuáticos como crustáceos y peces cebra, causa efectos irreversibles, como, por ejemplo, daños al hígado, riñón y branquias, también ha tenido efectos genotóxicos en la sangre e interfiere con el nivel de dopamina. Además, hasta el momento no existen directrices y regulaciones para detectar este tipo de compuestos farmacéuticos en cuerpos de agua y por lo tanto es necesario evaluar e implementar métodos eficaces que promuevan su degradación y remoción. Desarrollar un material que permita eliminar los CEs de sistemas acuáticos de manera efectiva. Esponjas comerciales de celulosa fueron modificadas a través del método de polimerización in situ de polianilina. Se obtuvo una esponja con coloración verde, lo cual es un indicativo de la presencia de la PANI sal esmeraldina en la esponja de poliuretano. Además, la esponja preservó su flexibilidad y porosidad aún después del proceso de polimerización. La esponja modificada se caracterizó por SEM, ATR, entre otras. Se evaluó la capacidad de remoción de las esponjas en función del pH, tiempo y concentración de los CEs, utilizando espectroscopia UV-Vis. Se encontró que el material tiene buena capacidad de remoción. En este trabajo se investigó la capacidad de remoción de CEs de una esponja de celulosa modificada con polianilina.

Energía Renovable – Ponencias Orales

EVALUACIÓN ENERGÉTICA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL CON CATÁLISIS HETEROGÉNEA, MEDIANTE UN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

Alanís Ramírez, C.¹, Ávila Córdoba, L.², Romero Romero, R.¹, Álvarez Arteaga, G.³, Natividad Rangel, R.¹

claudia.alanis.iq@gmail.com

¹Centro Conjunto en Química Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México, ²Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, ³Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México. Mariano Matamoros casi esquina, Av. Paseo Tollocan, 50130 Toluca de Lerdo, México

ER-001

Palabras clave: análisis de ciclo de vida, sustentabilidad, catalizadores, impactos ambientales y energías renovables.

La producción de biodiesel en los últimos años ha tomado importancia en la evaluación de sus impactos ambientales, los cuales dependen de la materia prima que se clasifica en primera, segunda o tercera generación, así como en las variables de su proceso. El aceite residual de cocina (ACR) es de segunda generación, valorizando su potencial energético y evitando que se descargue en la alcantarilla. El desarrollo tecnológico para la conversión de residuos en energía basadas en la ACR, son procesos que representan un modelo de economía circular como una medida sostenible para garantizar la viabilidad económica y de combustibles de bajo carbono. De lo anterior el objetivo de la investigación fue evaluar el consumo eléctrico para la producción de biodiesel comparando dos procesos con catalizadores heterogéneos bifuncionales (Fe_2O_3 (Cat_1) y $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (Cat_2) a partir del ACR. La metodología fue bajo la ISO 14040 y 14044 (Gestión medioambiental, análisis del ciclo de vida, requisitos y directrices). Los impactos ambientales se calcularon con el software SimaPro 9.4.0.2, la base de datos Ecoinvent y el método fue CML-IA C3.06/EU25 para impactos de punto medio como el potencial de calentamiento global, oxidación fotoquímica, acidificación y eutrofización. También se calcularon indicadores ambientales de punto final (Calidad de los Ecosistemas, Daño a la Salud Humana y Disponibilidad de Recursos) por el método ReCiPe 2016 Endpoint (H) V1.04 / World (2010) H/A. Como parte de los resultados obtenidos, el Cat_2 tiene el nivel más bajo (35%) a las categorías de impacto ambiental de punto medio. En lo que respecta a las categorías de punto final, el daño a la salud humana es el indicador más afectado para ambos catalizadores, Cat_2 es un 52,89% inferior al de Cat_1. Para los valores energéticos, la energía de entrada se refiere al consumo de energía fósil y la de salida a la unidad funcional que es 1 MJ de biodiésel producido, por lo tanto, se obtuvo la relación de energía, para el Cat_2 fue de 0.6 and 0.56 MJ salida/MJ entrada y para el Cat_1 entre 1.20 and 1.07. En este sentido, se concluye que la producción de biodiesel mediante un catalizador de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ a partir de aceite residual de cocina, es más sostenible debido a su composición catalítica (% de hierro) y a su relación energética, la cual puede ser sustituida por energía solar contribuyendo en la disminución de su huella de carbono.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EMPLEANDO CELDAS DE COMBUSTIBLES MICROBIANAS USANDO BIOCARBONES EN CÁTODO

Pizarro Olguin, F.A., Aguilera Flores, M.M., Ávila-Vázquez, V.

vavila@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria De Ingeniería Campus Zacatecas. Blvd. del Bote 202 Cerro del Gato Ejido La Escondida, Col. Ciudad Administrativa 98160 Zacatecas, Zac., México.

ER-004

Palabras clave: agua residual doméstica, biomasa, cátodo, celda de combustible microbiana de una cámara, remoción de DQO.

Las cuencas en el territorio reciben volúmenes importantes de aguas residuales sin tratamiento proveniente de zonas urbanas e industriales de acuerdo con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2020), afectando la biodiversidad y reduciendo la disponibilidad del líquido. Las celdas de combustible microbianas han sido una tecnología con ventajas en el tratamiento de agua residual y al mismo tiempo la producción de bioenergía. En el presente trabajo se muestran los resultados de evaluación de celdas de combustible microbiana para el tratamiento de agua residual doméstica y su producción de bioenergía a partir de una sustitución del cátodo de Platino por biocarbones con la intención de disminuir el costo final de dicha tecnología. Las CCM's se alimentaron con agua residual doméstica y/o agroindustrial y se caracterizaron electroquímicamente para evaluar el porcentaje de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) como indicador de remoción y posibilitó la conversión en sólidos suspendidos totales y así su separación del agua, discutiendo el efecto de varios parámetros que pueden afectar al rendimiento de esta tecnología. El ciclo de degradación de las CCM's fue de 2 semanas y se obtuvo un potencial a circuito abierto máximo de 510 mV y 315 mV para el biocarbón y el Pt respectivamente. Se obtuvo una densidad de potencia de 236.47 mW/m² con una estabilidad de 0.08mA en 1200s, para el biocarbón. Las pruebas fisicoquímicas del sustrato donde se utilizó el cátodo a base de biocarbón mostró una remoción del 72.54% demostrando así la estabilidad química del biocarbón durante el proceso de tratamiento de aguas residuales.

CARACTERIZACIÓN DE BIODIÉSEL DE HIGUERILLA (*Ricinus communis*) OBTENIDO POR TRANSESTERIFICACIÓN IN SITU

González-Fernández, J.M.¹, Aquino-Torres, E.², Román-Gutiérrez, A.D.¹

go429400@uaeh.edu.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México; Instituto de Ciencias Básica e Ingenierías. ²Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México; Instituto de Ciencias Agropecuarias Dirección: Tulancingo-Pachuca, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca de Soto, Hidalgo.

ER-006

Palabras clave: biodiesel, caracterización, optimización.

Los biocombustibles son recursos energéticos que han sido obtenidos por el ser humano a partir de cultivos vegetales, grasas animales y residuos de aceites. Una excelente opción es el aceite de ricino para producir y optimizar la producción de biodiesel, debido al alto contenido de ácido graso ricinoleico, además de la capacidad de esterificar solo con metanol, lo que asegura bajos costos de producción. De acuerdo con la ficha técnica para biodiesel en México de CITGO, menciona que los parámetros a considerar son: densidad (860 a 890 kg/cm³), viscosidad cinemática (<5 mm²/s) y índice de acidez (<0.5 mg de KOH) y pH (neutro). El objetivo de este trabajo es realizar la caracterización del biodiésel mediante la evaluación de parámetros fisicoquímicos con el fin de conocer su calidad para determinar valores de acuerdo con las normas internacionales. Se llevo a cabo una caracterización de biodiésel obtenido por transesterificación *in situ* de semillas de tres municipios del estado de Hidalgo, Atotonilco el Grande (HG-A), Tulancingo (HG-T) y Santiago (HG-S), utilizando Ca(OH)₂ como catalizador y Metanol como alcohol, al biodiesel obtenido se le determino: densidad, viscosidad cinemática, índice de acidez y pH. Tomando como parámetros base las normas EN 14214 y la ficha técnica para biodiesel propuesta por CITGO en 2018. Los valores de densidad para este trabajo fueron 922, 906 y 903 kg/cm³ y viscosidad cinemática 16, 12, 13 mm²/s, estos valores son mayores a los parámetros tanto de las EN y la ficha técnica, lo que corresponde con investigaciones previas en biodiésel de higuera, donde indican que los valores altos en estos dos parámetros se deben a la presencia de entre 85-95% de ácido ricinoleico en la materia prima (aceite). Para índice de acidez los valores fueron 0.48, 0.43, 0.43 mg de KOH/g respectivamente, los cuales se encuentran dentro de los parámetros y corresponde con lo reportado. El pH es un valor que de acuerdo con las investigaciones debe de ser neutro, el valor para las muestras fue de 7, valor dentro de lo reportado en la ficha técnica mexicana. Los resultados obtenidos en este trabajo se relacionan con los reportados en trabajos previos en biodiesel obtenido a partir de aceite de higuera lo que nos indica que el proceso de transesterificación *in situ* es una opción viable que nos ayuda a reducir tiempo, gasto de energía y además es de fácil acceso.

EVALUACIÓN DE LA BIOPELÍCULA SOBRE FIELTRO DE GRAFITO EN UNA CCM EMPLEANDO ENERGÍA ELÉCTRICA

Montiel-Del Cueto, A.M.¹, Méndez-Albores, E.², González-Araoz, M.P.², Teutli-León, M.M.M.²,
González-Fuentes, M.A.²

ana.montieldecueto@alumno.buap.mx

¹Posgrado en Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ²Facultad de Ciencias Químicas y Facultad de Ingeniería. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. 14 sur y Avenida San Claudio, Ciudad Universitaria. Colonia San Manuel, Puebla, Pue.

ER-007

Palabras clave: biopelícula, fieltro de carbono, celda de combustible microbiana, energía eléctrica.

La alta demanda de energía y de acceso al agua así como a su subsecuente falta de saneamiento han desencadenado problemas tanto ambientales como sociales y económicos a nivel global, ya que se sabe que la energía y el agua son bienes limitados e interrelacionados donde las acciones y decisiones realizadas y tomadas en un dominio tendrán consecuencias directas e indirectas en el otro. Las celdas de combustible microbianas (CCM) son consideradas una alternativa ambiental para solucionar de forma eficiente, integral y sustentable, parte de la problemática interrelacionada con la obtención de energía eléctrica, dando además, tratamiento biológico a las aguas residuales. Dentro de los parámetros operacionales para el desarrollo de una de CCM, se encuentra la formación de la biopelícula en el ánodo, la cual se da mediante la agrupación de bacterias y que ha demostrado electroactividad y susceptibilidad a la estimulación eléctrica, por lo que, las técnicas electroquímicas expanden las opciones para la caracterización y modificación de la biopelícula, que tiene un tiempo estimado de formación de 30 días. Con el objetivo de reducir este tiempo de formación, el presente trabajo de investigación se enfoca en la etapa de aumentación de la biopelícula para su posterior uso en un prototipo de CCM, mediante la imposición de potencial de celda de 0.5, 1.1 y 2.2 V por 110 horas empleando ánodos de fieltro de grafito pretratados. Los pre-tratamientos consistieron en un tratamiento térmico realizada a 400° por 20 minutos y un tratamiento electroquímico mediante cronoamperometría a 1.6 V de potencial por una hora en electrolito soporte de buffer de fosfatos, como ánodo de control, se utilizó el fieltro de grafito sin tratamiento. La aplicación de los pretratamientos se realizó con la finalidad de crear grupos funcionales en el electrodo, con una mayor biocompatibilidad con las bacterias formadoras de biopelícula. Los resultados fueron analizados por técnicas electroquímicas, fisicoquímicas y biológicas como voltamperometría cíclica, impedancia electroquímica, sólidos suspendidos volátiles, demanda química de oxígeno, microscopía electrónica de barrido, así como tinción de Gram.

Energía Renovable – Carteles

EVALUACIÓN DE HUELLA DE CARBONO ASOCIADA AL CONSUMO ELÉCTRICO EN UN ESPACIO ACADÉMICO

Arzate- Ronces, J., Castro-Becerril, N.I., Álvarez-Arteaga, G., Alanís-Ramírez, C.

Chucho.arzron@gmail.com

Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México. Mariano Matamoros S/N, Toluca, Estado de México. C.P. 50010.

ER-002

Palabras clave: huella de carbono, energía eléctrica, consumo eléctrico, universidades y rankings.

El consumo eléctrico impulsa nuestro estilo de vida. De acuerdo con la ONU el sector de suministro de energía es el que más contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel global, con aproximadamente un 35% de las emisiones totales. Debido a la creciente preocupación por la crisis climática, las emisiones de carbono se han convertido en un tema relevante, es por ello por lo que muchas organizaciones han tratado de estimar sus propias contribuciones y así llevar a cabo estrategias de mitigación más rentables. Las universidades, al ser organizaciones educativas poseen una huella de carbono derivada de sus actividades, consumos y manejo de sus residuos, permitiendo conocer y estudiar medidas para generar estrategias que contribuyan a lidiar con la problemática. Este trabajo se realizó en la Facultad de Planeación Urbana y Regional (FAPUR), de la Universidad Autónoma del Estado de México con la finalidad de calcular la huella de carbono en el sector eléctrico y establecer escenarios futuros que permitan mejorar la eficiencia del consumo dentro del espacio académico. La metodología se basó en establecer límites temporales y operativos, para identificar las fuentes de emisión, posteriormente la recopilación de datos de actividad y factores de emisión para el cálculo de la huella de carbono. El método del Green House Gas Protocol (GHP) separa tres "Scopes", categorizando como número dos las emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización, así mismo, se realizó un inventario de consumo eléctrico basado en los recibos de que generó la Comisión Federal de Electricidad durante los años 2018 al 2022, en unidades de kilowatts-hora. Para el cálculo de la huella de carbono se utilizó el software Simapro 9.4.0.2, con el método antes mencionado. Como resultados se encuentra la huella de carbono de los 5 años analizados arroja distintos porcentajes entre cada uno de ellos, es decir el año que reportó más huella de carbono es el 2018 con 99151.17 kg CO₂ eq, esto representa un 30% mientras que el 2019 reportó un 25%, 2020 un 20%, en tanto que 2021 y 2022 reportaron 13% cada uno. Es interesante analizar estos resultados ya que los principales usos de energía eléctrica se concentran en las luminarias de los edificios, el laboratorio de ciencias ambientales y los laboratorios de geomántica. Se concluye que el hacer un análisis de la evolución de la huella de carbono del periodo 2018 – 2022 ha permitido verificar la tendencia en el tiempo de las emisiones de GEI, evidenciando que existe una reducción del 40% entre el 2018 y el 2022 lo anterior se alinea con el Plan Rector Universitario que busca instalar sistemas de generación de energía eléctrica a base de paneles solares y lograr que el 50% de los espacios universitarios cuenten con el diagnóstico de consumo de energía eléctrica a 2025.

ESTUDIO DE LA FOTODEGRADACIÓN DEL ROJO CARMÍN A PARTIR DE UN SISTEMA DE CALENTAMIENTO-DESTILACIÓN SOLAR MODIFICADO CON UNA PLACA GALVANIZADA

Tarango Brito, E.C.¹, Barrera Díaz, C.E.¹, Ávila Córdoba, L.I.², Balderas Hernandez, P.¹

cari_tarango93@outlook.es

¹Facultad de química, Universidad Autónoma del Estado de México ²Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.

ER-003

Palabras clave: fotodegradación, destilación solar, calentador solar, rojo carmín, óxido de zinc.

Actualmente, se estima una producción anual 700.000 toneladas de colorantes, utilizados en diversas industrias, la presencia de estos en aguas residuales es un desafío para su tratamiento, debido a su estructura química compleja, teniendo poca o ninguna biodegradabilidad. Los colorantes son fotosensibles, al ser expuestos a la luz solar se degradan, disminuyendo la intensidad del color en el agua. En los últimos años se ha utilizado ZnO como fotocatalizador por su degradación cercana al 60% en los colorantes, así como la destilación solar para obtener agua pura. Utilizando un sistema acoplado de calentamiento solar-destilación-fotocatalizador para tratar colorantes en aguas residuales, se obtuvo el 90% de eficiencia. Se diseñó y construyó un sistema acoplado de Calentamiento-Destilación solar. El sistema acoplado se modificó mediante el uso de una placa galvanizada (como fotocatalizador) sometida a tratamiento térmico a una temperatura de 500 °C durante 2 horas para obtener ZnO. Utilizado una solución de agua destilada con colorante rojo carmín concentrado a 25 ppm. Se determinaron los parámetros de operación del sistema evaluando la temperatura y eficiencia en el sistema. Se estudió la fotodegradación del colorante mediante espectrofotometría UV-VIS y espectroscopía IR. Finalmente, se evaluó la calidad del agua residual y destilada recolectada al final del tratamiento midiendo los parámetros fisicoquímicos: pH, Conductividad, Turbiedad, Sólidos Totales, DQO y evaluando el color mediante espectrofotometría UV-VIS siguiendo fundamentos establecidos en normatividad mexicana, además de evaluar los límites máximos permisibles (LMP). Fue posible obtener los parámetros óptimos en el destilador para tener la máxima eficiencia de 87.2% en el proceso. La temperatura inicial del agua (T_0) 14.0°C (al ingreso del calentador solar parabólico), volumen inicial (V_0) 250 mL y tiempo de residencia (t_r) 5h. Fotodegradación del colorante: El sistema acoplado con una placa galvanizada con tratamiento térmico presentó una fotodegradación del 93%. Calidad de agua: Se cumplieron los estándares de calidad para el agua tratada y fotodegradada de acuerdo con lo establecido en las normas NOM-127-SSA1-1994, NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM-003-SEMARNAT-1997. Las condiciones óptimas de operación del sistema acoplado de calentamiento-destilación solar fueron: volumen inicial de 250 mL a una temperatura inicial de ingreso del calentador solar parabólico de 14.0 °C. Se obtuvo una temperatura en el precalentamiento en dicho dispositivo: de 80.3°C y una eficiencia de recuperación de agua del 87%. Se obtuvo un porcentaje de 93% en 2 horas de operación del sistema para la fotodegradación del colorante en el sistema acoplado. En todos los parámetros determinados (pH, conductividad, DQO, turbiedad y ST), el agua destilada tratada, cumple con las características establecidas por las normas de calidad referidas para cada análisis. El agua residual mejora su calidad, ya que hay degradación del colorante y cumple con los LMP en la mayoría de los parámetros fisicoquímicos evaluados a excepción de la turbiedad. Se agradece a CONACYT por el apoyo financiero otorgado para el desarrollo de esta investigación a través del proyecto MACIAS-1121.

Etnoecología y Patrimonio Biocultural – Ponencias Orales

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO: IMPACTO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA COOPERATIVA TAPOSONTOK, CUETZALAN DEL PROGRESO, PUEBLA

Ascencio López, W.J.¹, Tamaríz Flores, J.V.R.¹, Velasco Hernández, M.Á.¹, Ramos Cassellis, M.E.¹, Munguía Pérez, R.¹, Pérez Ramírez, N.²

wendy.ascencio@alumno.buap.mx

¹Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. 14 Sur No. 6301, C.P. 72570, Col. San Manuel, Puebla, México. ²Colegio de Posgraduados, Campus Puebla, México. Bulevar Forjadores de Puebla N° 205. Santiago Momoxpan, municipio de San Pedro Cholula. CP. 72760. Puebla, México.

EPB-001

Palabras clave: *variabilidad climática, sistema de producción, café, prácticas agrícolas.*

La producción de café en el estado de Puebla es una actividad de suma importancia por formar parte de la identidad y la cultura productiva de muchas localidades, el clima y las condiciones geográficas en la región de la Sierra norte de Puebla favorecen su producción, lo que ha contribuido a que el estado se sitúe como tercer productor a nivel nacional. Uno de los municipios con mayor superficie de siembra es Cuetzalan del Progreso, sin embargo, los problemas asociados a los cambios y variabilidad climática han afectado al sistema de producción del café. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue realizar un diagnóstico participativo de la percepción de los productores de la cooperativa Taposontok en el municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla a la variabilidad climática, con la finalidad de identificar los problemas que han detectado derivados de ellos en los sistemas de producción del café e identificar algunas estrategias empleadas para hacerles frente. La metodología usada parte del enfoque fenomenológico con grupos focales, para lo cual se realizó un diagnóstico participativo utilizando la técnica de árbol de problemas a través de cédulas de recolección de datos en tarjetas, del mapeo comunitario y entrevistas a informantes clave. Los resultados muestran que los productores han observado cambios en la temperatura, en los patrones de lluvia, eventos de sequía entre otros, los cuales han provocado problemas como suelos degradados, escasez de agua, incremento de las plagas y enfermedades en las plantas de café, así como problemas económicos y sociales. Para responder a estos problemas, la cooperativa Taposontok ha implementado nuevas técnicas de manejo en parcelas antiguas cambiando a renovadas, cambio de variedades y ha enfatizado en la importancia de la organización y toma de decisiones. Se concluye que los productores de café han identificado cambios en el clima y problemas derivados de este. Para enfrentarlo han modificado sus prácticas agrícolas.

CONOCIMIENTOS Y SABERES SOBRE LOS QUELITES ENTRE LAS MUJERES INDÍGENAS DE PUTLA, OAX

López Pérez, M.R. y Pérez Flores, M.E.

mlopezp2200@alumno.ipn.mx

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca.

EPB-002

Palabras clave: valor socio-cultural, memoria colectiva, utilidad del quelite, mujeres indígenas.

Los quelites se definen como plantas silvestres y comestibles, han formado parte de las dietas de las familias indígenas desde tiempos inmemorables, no solo son una fuente accesible de alimento, o una fuente económica, sino que también forman parte esencial de la cultura y las tradiciones de las comunidades indígenas. Recopilar los saberes y conocimientos que poseen las mujeres indígenas de Zaragoza Siniyuvi, Putla, Oax., sobre la importancia nutricional, social y cultural de los quelites. La presente investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo. Los datos se obtuvieron de entrevistas y un cuestionario aplicado en la lengua nativa, se buscaba obtener información en los ejes temáticos: especies conocidas, consumo alimenticio, comercio, producción o recolecta y otros usos. Las especies presentes en la comunidad se identificaron con el acompañamiento de una informante clave, a través de recorridos y mapeos en las zonas principales, así mismo se hicieron visitas a las plazas comunitarias y visitas domiciliarias. Según respuestas de la encuesta, se confirmó la existencia de 26 especies en la comunidad y en el recorrido de transecto, con la informante clave se identificaron físicamente 20 especies. La utilidad de más valor del quelite fue para consumo humano. Las 20 mujeres entrevistadas, hablantes de lengua indígena mixteco y originarias de la comunidad, afirmaron conocer las 26 especies, cada una consume al menos 15 de ellas. En la comunidad se siembran 12 de las especies de quelites y el resto de las especies son silvestres. Se recopilaron 20 recetas de los quelites, se consumen asados, hervidos y/o fritos y en menor proporción crudos, las mujeres los obtienen en los sembradíos (hortalizas o milpa), lo recolectan en el campo o cafetales y los compran en la plaza comunitaria o en el municipio de Putla. Conclusión. A pesar del cambio de hábitos alimentarios en el medio rural, se identificó una importancia socio cultural de los quelites en el entorno indígena estudiado, que podría convertirse en un potencial de conservación de la cultura alimentaria.

EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA TEHUACÁN-CUICLATLÁN, APROXIMACIÓN CULTURAL, SOCIAL Y AMBIENTAL

Matías-Oregán, A.I.¹, Figueroa-Brito, R.¹, Valera-Pérez, M.A.²

amatiaso1900@alumno.ipn.mx

¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos- IPN. ²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Ctra. Yauatepec - Jojutla s/n-km. 85, San Isidro, CP 62739 San Isidro, Mor. Tel. 7353942020 Ext. 82519

EPB-003

Palabras clave: conocimiento campesino, paisaje agrícola, Zea mays.

La Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (RBTC) se caracteriza por su gran riqueza biológica y cultural, diversidad única de la flora nativa y de importancia agrícola al reconocerse como cuna de la domesticación del maíz manteniendo los saberes tradicionales sobre su cultivo, desplegando una sincrética huella en sus paisajes actuales de la zona donde la diversidad de los paisajes agrícolas como producto de la interacción entre el hombre y la geodiversidad son parte de la identidad. El cultivo de maíz al tener serias limitantes ambientales en la zona, como lluvias escasas e irregulares, estación de crecimiento corta, y poca extensión de suelos con buena calidad en términos de profundidad, fertilidad y pendiente, factores que influyen dentro de la identificación de diversos paisajes agrícolas. El propósito de este trabajo es analizar la aproximación cultural, social y ambiental entre el campesino-cultivo de maíz y su importancia como paisaje agrícola dentro de la RBTC, para el estudio de la problemática ambiental y las limitaciones dentro de la zona de la subcuenca del río Salado en la RBTC, área que dentro de sus estrategias de conservación limita el uso de suelo y el de los recursos naturales para la producción de alimentos. El método seguido fue: delimitar el objeto de investigación y mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas a los campesinos y realizar recorridos de campo, para conocer la visión de los actores para construir conocimiento sobre su realidad social sobre sus prácticas productivas, manejo y uso del suelo, saberes ambientales y percepción del territorio, exponiendo puntos que enlazan la cultura, conocimiento y aprendizaje de entre las generaciones de habitantes. Localmente los sistemas agrícolas de cultivo de maíz se diferencian por la forma del terreno, relieve y la disponibilidad de agua. Se identificaron dos variantes en el cultivo tradicional maíz, de temporal y de temporal con refuerzo de riego con agua de pozo según la localización de la parcela; por medio de los instrumentos se conocieron las dificultades que enfrenta el campesino, el uso de suelo destinado a la agricultura, la adaptación al temporal de lluvias, prácticas agrícolas tradicionales para retención de suelo y adaptación al cambio climático; aspectos que limitan la obtención de cosecha; esta relación entre el hombre y su entorno reconoce un sistema de cultivo diferenciado en el paisaje y refleja el sentido de identidad, basado en los conocimientos tradicionales involucrados en sus transformaciones.

CARACTERIZACIÓN DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LA CUENCA DEL AMAJAC, MÉXICO

López-Téllez, M.C., Fernández-Crispín, A., Molina-Arroyo, H.R., Romero-López, A.A., Yanes-Gómez, G., Sánchez-Cruz, E. Jiménez-González, A.

concepcionlopeztellez@gmail.com

Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio BIO1, Boulevard Valsequillo y Avenida San Claudio sin número, Col. Jardines de San Manuel, C.P. 72000, Puebla, México.

EPB-004

Palabras clave: Amajac, Metodologías participativas.

Los agroecosistemas se caracterizan por tener una relación hombre naturaleza que se han definido con el tiempo como un proceso de evolución biológica y cultural, en México las comunidades rurales, campesinas e indígenas se caracterizan por ubicarse en regiones pluriculturales cuyos paisajes se definen por mosaicos influenciados por el clima, la topografía, el desarrollo de infraestructura humana, áreas ganaderas, acahuales, bosques y selvas con alteraciones. El propósito de este trabajo fue realizar la caracterización de los agroecosistemas presentes en la Cuenca del Amajac, mediante metodologías participativas con los principales actores sociales, se describieron y reconocieron las unidades ambientales que los definen como son milpa, cafetal, frutal, cítricos, platanares, palma coyol principalmente. Los productos que se obtienen son básicamente destinados para el autoconsumo, en algunos casos se practica el trueque de alimentos como complemento, se realizan de dos a tres siembras que se denominan: sasahuasmil, tonamil y temporal, son cultivos de tipo cíclicos y perennes. La tecnología que utilizan en algunas localidades es de riego, sin embargo, carecen de ella, así como de capacitación y asistencia técnica. Se utilizan abonos químicos y orgánicos, así como semillas mejoradas, de manera indiscriminada sin asesoría, afectando las semillas criollas de la región. Se cultivan principalmente granos (maíz, frijol, cacahuate, haba, etc.), hortalizas (rábano, lechuga, chile, etc.), frutales (café, durazno, cítricos, plátano, etc.), pastos (alfalfa, praderas) y también maguey pulquero y nopal tunero. El manejo de estos sistemas de producción está asociados a los acuerdos tomados en las asambleas comunitarias sobre su uso, manejo y aprovechamiento, identifican los problemas, sin embargo, existen intervenciones que no les permiten contrarrestarlos afectando la capacidad de regeneración de los agroecosistemas.

LA IMPORTANCIA DEL PATRIMONIO BIOCULTURAL PARA LOS PRODUCTORES DE FRIJOL DE LOS LLANOS DE DURANGO, MÉXICO.

Morales-de Casas, M.S., Márquez-Linares, M.A.

modecams@hotmail.com

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional – Unidad Durango – Instituto Politécnico Nacional. Sigma 119, 20 de Noviembre II, 34220, Durango, Dgo. México.

EPB-005

Palabras clave: patrimonio agrícola, identidad, campesinos.

Para las comunidades locales, grupos originarios y la sociedad, el patrimonio biocultural es un aspecto importante para su bienestar e identidad. Comprende los conocimientos, prácticas y saberes, la biodiversidad, los rasgos de paisajes naturales y culturales, así como también la herencia y el carácter de ambientes manejados o construidos, incluye desde semillas hasta paisajes, conocimientos y tradiciones que son heredados de generación en generación. Sin embargo, ¿Qué sucede cuando este comienza a desaparecer? ¿Cuáles son las implicaciones de estas pérdidas? Bajo estas preguntas, este trabajo tiene como objetivo destacar la importancia que el patrimonio biocultural tiene para los pequeños productores de frijol de los llanos de Durango, y presentar un recuento de semillas, prácticas y conocimientos que se han ido perdiendo a través de la historia. La investigación se llevó a cabo empleando el método de Teoría fundamentada y como técnicas se realizaron entrevistas a profundidad y un grupo de enfoque con el fin de acceder al conocimiento y a las vivencias de los campesinos, en torno a lo que ellos consideran un patrimonio. Derivado del análisis de entrevistas y el grupo de enfoque, los campesinos identifican entre 15 y 20 variedades de frijol que han dejado de sembrarse debido principalmente a las exigencias del mercado nacional, asimismo se han perdido prácticas y conocimientos tradicionales, como un efecto de la tecnificación por lo que las últimas generaciones de campesinos han pasado del sistema de milpa al monocultivo, se ha dejado de realizar rotación de cultivos y algunas prácticas de cuidado del suelo. Desde la óptica de los campesinos este patrimonio se va perdiendo gradualmente y tiene efectos negativos sobre la identidad ya que la mayoría de las variedades criollas han sido reemplazadas por variedades mejoradas que ofrecen mejores rendimientos y mayor resistencia ante plagas y sequías. No obstante, las semillas criollas fueron parte de la historia, cultura y formación de las comunidades por lo cual los entrevistados coinciden en la necesidad de recuperarlas, así como también los valores tradicionales del campesinado, implementar prácticas agroecológicas que permitan la recuperación del suelo, y buscar una valorización de la agricultura que permita a quienes viven en este medio una mejor calidad de vida. Se concluye que la pérdida de patrimonio biocultural tiene diversas implicaciones negativas para las comunidades campesinas y en la dinámica que en ellas se desarrolla.

MAÍZ NATIVO: MANEJO Y APROVECHAMIENTO EN LA REGIÓN DE LA MONTAÑA DEL ESTADO DE GUERRERO

Escamilla-Mejía, S.R.¹, Hernández-Castro, E.¹, Valenzuela-Lagarda, J.L.¹, Rodríguez-Alviso, C.¹, Gutiérrez-Dorado, R.², Galán-Castro, E.A.³

21250346@uagro.com

¹Universidad Autónoma de Guerrero, ²Universidad Autónoma de Sinaloa. ³Universidad Veracruzana. C.P. 41304.

EPB-006

Palabras clave: maíz nativo, conservación, cultura.

El maíz es el grano más importante en la alimentación y la cultura de Centroamérica, en las comunidades rurales de México tiene un valor sociocultural muy importante, es un grano de primera necesidad para el 94% de la población mexicana principalmente en las comunidades rurales, cultivando principalmente maíz nativo, que se caracteriza por adaptarse a condiciones climáticas y tecnológicas diferentes, manteniéndose principalmente en las comunidades rurales a través de su uso como alimento básico. En las comunidades indígenas de la región de La Montaña del estado de Guerrero aún se conserva maíz nativo y durante el ciclo de cultivo se celebran diferentes fiestas religiosas y rituales que dedican al maíz, desde la pedida de la lluvia, hasta el fin del ciclo del cultivo. El objetivo de este estudio es conocer el manejo y el aprovechamiento del maíz nativo que aún conservan en la comunidad indígena de Copanatoyac Guerrero, comunidad en la que hay población indígena mayormente hablantes de la lengua nahuatl. Para esta investigación se empleó un estudio cualitativo con un diseño etnográfico realizando diferentes técnicas de recolección de la información: entrevistas semiestructuradas y observación directa, se realizó un muestreo no probabilístico en donde se identificaron participantes clave (agricultores mayores de 18 años, sabedores y autoridades), se realizaron visitas domiciliarias para la aplicación de entrevistas con una guía de preguntas abiertas conteniendo preguntas sobre las prácticas realizadas en todo el proceso de cultivo del ciclo del maíz. Los datos recolectados permitieron conocer el significado del maíz en la vida de los productores de la comunidad indígena, además muestran que los productores aún conservan conocimiento tradicional de las actividades que implican en el ciclo de cultivo, resultado de una transmisión de saberes que van heredando de generación a generación y que forma parte importante de la conservación de este importante grano y la cosmovisión indígena. Los maíces nativos se adaptan a diferentes condiciones climáticas y no requieren insumos externos debido a su adaptabilidad y resistencia es por ello que algunos productores de la comunidad de Copanatoyac aún conservan este importante grano ya que además de ser el sustento de las familias es utilizado en diferentes ritos, celebraciones y usos especiales en la alimentación, es importante darles a conocer las propiedades que los maíces nativos.

EFFECTO DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SOBRE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL CULTIVO DE AMARANTO EN TEMOAC MORELOS

De la Torre – Anzúres, J.¹, Figueroa – Brito, R.¹, Carrasco – Aquino, R.J.²

jtorrea1900@alumno.ipn.mx

¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos – IPN. ²Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo – IPN. Carretera Yautepec- Jojutla sn – Km 85, San Isidro. Cp. 62739. San Isidro, Mor. Tel. 7353942020 ext. 82519.

EPB-009

Palabras clave: agroecosistema, servicios ecosistémicos, diversidad funcional.

La importancia alimentaria del amaranto (*Amaranthus cruentus*) en México, proviene del elevado aporte proteico reportado en este grano; por lo que es ampliamente recomendado en la alimentación de países que presentan índices elevados de obesidad y mal nutrición, favoreciendo su colocación en el mercado. En el municipio de Temoac, en el estado de Morelos, se concentra el cien por ciento de la producción estatal de amaranto, donde, con el objetivo de incrementar la producción por hectárea y, a su vez, los ingresos económicos, los productores realizan prácticas agrícolas que han generado desbalances en los ecosistemas y sus cadenas tróficas, y, además, elevan los costos de producción, influyendo negativamente para la rentabilidad del cultivo. La expansión e intensificación de la agricultura para generar alimento, explota los recursos naturales, ha contribuido con la fragmentación y pérdida de hábitat y ha modificado el paisaje agrícola comprometiendo los servicios ecosistémicos y reduciendo la biodiversidad al aislar las poblaciones vegetales y animales. Esta investigación pretende identificar el efecto de las prácticas agrícolas sobre los servicios ecosistémicos en las áreas de cultivo de amaranto y determinar el impacto del manejo del agroecosistema sobre la fertilidad y biodiversidad adyacente al cultivo. A través de la aplicación de entrevistas a productores de amaranto, se logró identificar las prácticas y productos utilizados en el desarrollo y protección del cultivo, además de conocer las estrategias de conservación de suelo y vegetación que promueven la diversidad entomológica que provee servicios de regulación y soporte en el agroecosistema. El uso de maquinaria pesada, la aplicación de insecticidas, herbicidas y fertilizantes de síntesis química, han socavado los recursos para el óptimo desarrollo de la planta, y han reducido la diversidad entomológica y vegetal que representa la reducción de las condiciones para el desarrollo del cultivo en esta zona.

CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y SU CONTRIBUCIÓN AL BUEN VIVIR EN EL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ PAPALUTLA, OAXACA

López Cruz, J.Y., Cruz Carrasco, C., Bautista López, V.

jylopez@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Calle Hornos 1003. Col. Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, C.P. 71230.

EPB-010

Palabras clave: conocimiento tradicional, patrimonio biocultural, buen vivir.

El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas está relacionado con el vínculo entre las comunidades indígenas y el medio ambiente. En México constituye una herramienta de desarrollo y conservación en la que los conocimientos tradicionales se transmiten de generación en generación y han permitido la preservación de Know-how locales. El objetivo fue determinar la incidencia del conocimiento tradicional en el Buen Vivir de los habitantes de Santa Cruz Papalutla, Oaxaca. Este estudio es de corte cualitativo, apoyado en observación no participante, y entrevistas semiestructuradas. Con un análisis de información documental, se determinaron las actividades productivas que tienen mayor impacto económico en las comunidades del área de estudio. La selección de la muestra fue a conveniencia, combinada con la técnica de “bola de nieve”, el instrumento de recolección de datos consistió en una entrevista semiestructurada, aplicada a una muestra de 30 habitantes, cuya actividad principal es ser artesanos de carrizo, cocineras tradicionales o integrantes de banda de música de viento, con reconocimiento en su actividad principal por transmitir conocimientos tradicionales a las nuevas generaciones. Los resultados señalan una incidencia positiva entre el conocimiento tradicional y el Buen Vivir de los habitantes del área de estudio. Entre las estrategias para la conservación del patrimonio biocultural, y la transmisión de los conocimientos tradicionales, destacan que la trasmisión de estos se realiza oralmente por intercambio de experiencias y “aprender haciendo”. Sin embargo, la tendencia en cuanto a la conservación de los conocimientos tradicionales es que estos se están perdiendo ya que existe poco interés por parte de los jóvenes en continuar reproduciendo dichos conocimientos, a pesar de que estos conocimientos representan una tradición de sus ancestros y una oportunidad de generar ingresos, mantener la familia unida, tener una alimentación sana y mantener la identidad cultural. Se concluye que es necesario implementar estrategias de reproducción social dirigidas a los jóvenes que permitan valorar los conocimientos tradicionales que visibilicen su cosmovisión, y se concienticen de la importancia que tienen en la conservación de su patrimonio histórico-cultural. Las actividades que realizan deben ser valoradas no solo como patrimonio biocultural sino también como actividades económicas generadoras de ingreso para el desarrollo de sus familias y de sus comunidades y que les permite tener un Buen Vivir. Las autoras agradecen a los entrevistados por las facilidades brindadas y por compartir sus experiencias y su tiempo y al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo brindado a través del proyecto SIP20230178.

CULTIVO TRADICIONAL DE ALGODÓN NATIVO EN LA COSTA DE OAXACA

Quiroz -Ruiz, L.M.¹, Campos-Angeles, G.V.², Sangerman Jarquín, D.M.³, Lozano Trejo, S.²,
Rodríguez Ortiz, G.²

m21920199@voaxaca.tecnm.mx,

¹Estudiante de Maestría en Ciencia en Productividad en Agroecosistema. ²Profesor-Investigador en el Tecnológico Nacional de México de la División de Estudios de Posgrado e Investigación-ITVO. Ex-Hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca.

³Campo Experimental Valle de México-INIFAP.

EPB-011

Palabras clave: fibra, gossypium, prácticas tradicionales, textiles.

El cultivo tradicional de algodón es una de las herencias culturales más rica y antigua que perdura en las comunidades de la costa de Oaxaca. México es el centro de origen del género *Gossypium*, 11 de sus 13 especies silvestres son endémicas. Las fibras de color natural son muy valoradas en el tejido de textiles; ante la escasa información sobre su cultivo tradicional el objetivo del estudio fue describir el proceso de cultivo tradicional del algodón en la costa de Oaxaca. La metodología empleada fue la observación-acción participativa. Se identificaron los colores de la fibra que se cultiva en color café, blanco, rojo y verde; y se documentó cada una de las fases del cultivo. Las prácticas culturales que se realizan involucran la selección de la semilla que se realiza durante la separación de la fibra y la semilla, se conservan las semillas destinadas para la siembra en sacos de tela manta en espacios libres de humedad, en caso de ausencia de semillas las artesanas realizan intercambio de estas con base en su color. Las labores de cultivo que realizan los productores se rigen por un calendario basado en el ciclo otoño-invierno, iniciando con la siembra en los meses de septiembre-octubre, cosechando la fibra en febrero-marzo. El cultivo está asociado con el sistema agrícola de la milpa, antes de pizcar las milpas se doblan, y se comienza a sembrar el algodón. Durante el periodo de octubre a enero el algodón aprovecha la humedad residual del suelo o del sereno nocturno. La superficie sembrada con el cultivo son parcelas pequeñas con rangos de 180 a 300 m²., por lo que su preservación está en grave riesgo. La práctica agrícola tradicional y el conocimiento coexisten y se preservan hasta nuestros días gracias al uso que le dan a la fibra en el sector textil artesanal para la elaboración de huipiles. Se concluye que los productores y las artesanas enfrentan diversos desafíos en la obtención de la fibra del algodón, los cuales están relacionados principalmente en las diferentes fases de la producción del cultivo.

TRANSDISCIPLINA Y AGROECOLOGÍA EN LA RECUPERACIÓN DEL METEPANTLE EN CONJUNTO CON HABITANTES DEL PARQUE NACIONAL LA MALINCHE

Valera-Pérez, M. A.¹, Pérez-Pérez, N.⁴, Cervantes-Vargas, J.¹, Tenorio-Arvide, M.G.¹, Schiaffini-Aponte, R.^{1,3}, Linares-Fleites, G.¹, Chavarin-Pineda, Y.²

miguel.valera@correo.buap.mx

¹Posgrado en Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias. ²Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias. ³Facultad de Derecho. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ⁴Grupo Tleyolohtli, Junta Auxiliar de San Miguel Canoa, Puebla, Puebla. Av. 14 Sur 6301, Puebla, Pue. CP 72570, Tel: 2222295500 ext. 7350.

EPB-051

Palabras clave: pueblos originarios, áreas naturales protegidas, restauración del ecosistema, servicios ambientales.

La investigación transdisciplinaria consiste en identificar soluciones que puedan implementarse para problemas complejos de sostenibilidad, fomentando el aprendizaje social, por ello es importante la colaboración bien gestionada entre múltiples disciplinas y las “partes interesadas”. Se describen las acciones de un grupo transdisciplinario, para la recuperación del Metepantle en comunidades indígenas del Parque Nacional la Malinche, como sistema agroecológico adecuado para la conservación de los suelos, la rehabilitación de la Milpa y la conservación de la cultura Nahuatl. Objetivos: 1. Restauración del “Metepantle”, como alternativa para el manejo sostenible de los recursos naturales en las zonas de uso tradicional del Parque Nacional la Malinche. 2. Restauración del acervo cultural de la comunidad Nahuatl sobre el “Metepantle”. El equipo transdisciplinario, integrado por el grupo campesino Tleyolohtli, académicos y alumnos de la BUAP, han desarrollado diferentes trabajos para el rescate del Área Natural Protegida. Uno de sus principales logros es el haber obtenido el apoyo de la CONANP para el establecimiento y operación del Centro de Cultura Ambiental “Tezokihkall”, que es el lugar donde se ha establecido el sector de referencia y demostrativo del Metepantle y se realizan los talleres para su recuperación cultural. Los métodos empleados se pueden describir como Cogestión Adaptativa e Investigación Acción Participativa, promoviendo el aprendizaje a través de una asociación entre la ciencia y el Conocimiento Ecológico Tradicional para determinar la sostenibilidad. Los resultados del proyecto, están organizados en acciones coordinadas. Por una parte, se construyó el “Sector de referencia” para mostrar y promover el Metepantle entre los campesinos nahuatl de la región. Recogiendo, aportando y recuperando el conocimiento de campesinos, técnicos y científicos, en un proceso comunicativo en el cual se pusieron en interacción lógicas diferentes, con una clara intención de comprenderse mutuamente. Se caracterizó la Calidad de los Suelos, y se propició un programa de seguimiento para observar y demostrar la conservación y recuperación de los suelos por el sistema agroecológico Metepantle. Otra acción con resultados fue el diagnóstico socio-territorial participativo para recuperar y aplicar el Metepantle en los territorios de los pueblos del Área Natural Protegida. Se efectuaron talleres de cartografía social, lo que permitió un diálogo horizontal, la producción de categorías “nativas” y la expresión del saber nahuatl territorial. Fue posible construir un espacio de diálogo intercultural en torno al sistema Metepantle, entre los productores campesinos nahuatl y académicos.

LOS SABERES HERBOLARIOS DE TLAXCALANCINGO, UN APORTE CONTRA LA RESISTENCIA BACTERIANA

Muro Altieri, J.C., Hernández Linares, M.G., Rojas Ruiz, N.E., Castelán Vega, R.C., Morales Lara, L., Yáñez Santos, J.A., Chávez Bravo, E.

julio.muroaltieri@viep.com.mx

Posgrado en Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. C.P. 72570.

EPB-052

Palabras clave: herbolaria, resistencia, saberes, tlaxcalancingo.

El uso de la Medicina Herbolaria Mexicana sigue vigente en un gran sector de la población que vive en comunidades rurales, estimaciones de la SEMARNAT indican que cerca del 15% de la flora nacional tiene propiedades terapéuticas y de ellas el 85% se obtiene del medio silvestre. Las plantas tienen una capacidad de producir metabolitos secundarios algunos de los cuales tienen propiedades antibacterianas por lo que la investigación para nuevos fármacos debe guiarse en el Saber herbolario popular. La comunidad de San Bernardino Tlaxcalancingo resguarda Saberes Herbolarios que se utilizan hoy en día y que pueden ser una guía para el tratamiento de las infecciones infecciones diarreicas y respiratorias agudas causadas por bacterias, algunas de ellas con resistencia a los antibióticos. Documentar por medio de una encuesta los Saberes Herbolarios y las plantas medicinales de mayor uso en la comunidad de Tlaxcalancingo para el tratamiento de infecciones respiratorias y gastrointestinales de origen bacteriano y seleccionar aquellas plantas que por sus características fitoquímicas pueden ser usadas como alternativa sustentable contra la resistencia bacteriana. Se realizó un estudio exploratorio de la comunidad y se aplicó una encuesta semiestructurada donde se recopiló la información de los Saberes Herbolarios de 19 actores clave y de las plantas que con más frecuencia se usan para el tratamiento de infecciones respiratorias y gastrointestinales. Se mencionaron en total 69 especies diferentes distribuidas en 36 Familias botánicas. Para tratar infecciones respiratorias se mencionaron 38 especies y para infecciones gastrointestinales 50 especies, algunas de las cuales se usan para los dos tipos de infecciones. Las Familias Asteraceae y Lamiaceae son las que agrupan más número de especies y son las que tienen un mayor uso como antibióticos naturales. La transmisión verbal del conocimiento es la más empleada siendo las mujeres las que más se dedican a la Medicina Herbolaria. Los Saberes Herbolarios de Tlaxcalancingo pueden ser una fuente incipiente para la búsqueda de nuevos principios activos contra bacterias resistentes a antibióticos causantes de infecciones respiratorias y gastrointestinales. Este conocimiento es transmitido de manera verbal y corre riesgo de perderse por lo que se recomienda resguardarlos de forma impresa.

Gestión Ambiental – Ponencias Orales

CASO DE ESTUDIO PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN VILLA DE TEZONTEPEC, HIDALGO

Carapia Avila, A., Martínez Hernández, S., López Ramírez, Ma. de C., Acevedo Sandoval, O.

ca477644@uaeh.edu.mx

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Carboneras, 42184 Pachuca de Soto, Hgo., C.P. 42184, carretera Pachuca-Tulancingo km. 4.5, Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, Tel: 7717172000, ext. 2262.

GA-002

Palabras clave: caracterización, generación, residuos sólidos urbanos.

Dentro de la problemática ambiental, el uso irracional de los recursos naturales y la generación de desechos sólidos representan elementos de gran importancia. Por otro lado, es conocido que los sistemas de disposición de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) no controlados son un foco de contaminación y enfermedades. El manejo de los RSU municipales es una parte fundamental para la toma de decisiones en los ayuntamientos. En el presente trabajo se muestra el avance de la elaboración de un Programa de Gestión Integral de los Residuos que llegan al único relleno sanitario de la localidad Villa de Tezontepec, Hidalgo; en el que se incluye el estudio de generación, cuantificación, composición y peso volumétrico de los residuos, y la propuesta de una gestión integral de los RSU municipales, tomando como base el Artículo 10 de la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo. Se presenta también, la condición actual del manejo de los RSU municipales, así como las características sociales, económicas, geográficas y culturales. Como resultados, se determinó la composición de los residuos, donde la fracción orgánica destaca en porcentaje (62.92%), seguido de subproductos sanitarios (7.03%) y plásticos (6.47%), además de subproductos valorizables como Polietileno Terftalato (Pet) (1.85%), Polietileno de Alta Densidad (PEAD) (1.85%), Papel (2.03%), entre otros (17.85%). Este conocimiento es crítico para proponer una gestión integral, en donde ahora se identifica el aumento del empleo de los plásticos de un solo uso y un bajo aprovechamiento de estos comparado con años anteriores. Los resultados acerca del panorama actual, permiten realizar una proyección a nivel municipal, considerando a los plásticos como la causa principal en la reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario. Se da una marcada gestión tradicional en el manejo de sus residuos sólidos, ya que la disposición de éstos se realiza en relleno sanitario y la recuperación de materiales aprovechables se hace por personas de escasos recursos económicos, en condiciones antihigiénicas y en ocasiones se practica la quema de los plásticos. La compactación de alta densidad, la generación de composta, la separación previa de los residuos valorizables y la promoción de educación ambiental se vislumbran como parte de la solución potencial para minimizar los problemas de espacio causados por la mezcla de los residuos y como alternativa preliminar a su posible transformación. El interés por parte del ayuntamiento y de los ciudadanos promete un camino favorable para lograr la transición.

PERCEPCIÓN Y SATISFACCIÓN DEL VISITANTE AL PARQUE ECOTURÍSTICO CHANKANAAB

Pat Yam, V.R., Segrado Pavón, R.G.

patv455@gmail.com

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. CP 77019

GA-003

Palabras clave: Laguna Chankanaab, ecoturismo, percepción del visitante.

El Parque Ecoturístico Laguna Chankanaab es un lugar atractivo, donde los visitantes pueden apreciar la belleza natural, nadar con delfines, recorrer el jardín botánico y realizar actividades recreativas de sol y playa, aunque destacan el buceo y esnórquel, por la presencia de arrecifes de coral. Los beneficios de este parque temático de ecoturismo se distribuyen entre la población local, de múltiples formas, por lo que el objetivo general del estudio fue evaluar la percepción y satisfacción del visitante al Parque Ecoturístico Laguna Chankanaab. Se planteó el método cuantitativo con una encuesta de satisfacción con ocho ítems de respuesta y una prueba piloto con 40 respuestas, con un resultado de 0.95 en la prueba de fiabilidad Alfa de Cronbach. El 50% de las respuestas fue del grupo entre 20 y 40 años de edad; el 68% del género femenino. La mediana de respuestas indica que las personas están "Satisfechas" con la atención y los servicios del Parque. La percepción y satisfacción turística es de suma importancia para mejorar la calidad del servicio y la promoción turística.

APROVECHAMIENTO TURÍSTICO SUSTENTABLE DEL PARQUE NACIONAL TULUM

Segrado Pavón, R.G., Moo Canul, M. de J., López Contreras, C.

romanogino@gmail.com

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo

GA-004

Palabras clave: turismo, sustentabilidad, Áreas Naturales Protegidas.

En los parques nacionales con atractivos de calidad visual internacional, el valor político de estos espacios naturales hace que en ocasiones se combine la conservación con el uso turístico intensivo, con la intención económica de generar empleo e ingresos a comunidades rurales, para atender las demandas sociales, situación que puede ser difícil de administrar, especialmente en países en vías de desarrollo, donde los factores económicos y sociales tienen prioridad en relación a los factores ecológicos. Por lo tanto, el objetivo general del estudio fue determinar el nivel de aprovechamiento turístico sustentable del Parque Nacional Tulum, con la aplicación de un método multicriterio, para administrar la visitación de personas y bicicletas, en las zonas de uso turístico intensivo, relacionadas a la zona arqueológica y las playas. Como resultados preliminares, se determinó la capacidad de carga turística (2766 usuarios por día) y nivel de servicio para ciclistas (grado LOS C), se identificaron 14 indicadores de límites de cambio aceptable para las zonas de uso intensivo, y se diseñaron 8 estrategias para promover la conservación. Los resultados serán útiles para otorgar certeza económica a los empleos y comercios vinculados a esta ANP, así como evitar o disminuir los impactos negativos a los ecosistemas, con el probable aumento de la visitación con la inauguración del tren maya. Agradecimientos: "Proyecto apoyado por el "CONACYT" en el año 2022 y 2023".

LA ECOETIQUETA COMO ESTRATEGIA EN EL TURISMO

Moo Canul, M.L.

mlmoo@uqroo.edu.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Av. Andrés Quintana Roo con av. 110

GA-005

Palabras clave: ecoetiqueta, estrategia, turismo sustentable.

Debido al deterioro ambiental suscitado por las actividades económicas, surgen mecanismos que validan las buenas prácticas como las ecoetiquetas, las cuales han crecido en número y en adopción dentro del sector; sin embargo, dentro de la literatura es limitado el conocimiento sobre los factores que determinaron que fueran incluidas como estrategias. En este estudio se describen a las ecoetiquetas dentro del turismo e identifican las variables por las que los gestores adoptan estrategias que validan las buenas prácticas. Se presentan avances de una revisión de literatura por medio del análisis de contenido sobre estudios empíricos y conceptuales que han analizado el uso de ellas en turismo sustentable y así como la adopción de estrategias en las organizaciones ya sea de manera proactiva o reactiva a los diversos condicionantes de su entorno interno o externo. Como primer momento se contextualiza el surgimiento de los mecanismos que dan certeza a las conductas a favor del medio ambiente; para la construcción del conocimiento se realizó, una revisión bibliográfica de artículos publicados, tomando en cuenta el contexto en el cual se enmarca la publicación y el medio de difusión, del tal manera que permitiera generar claridad teórica sobre el surgimiento de las ecoetiquetas y su encuadre dentro del turismo sustentable, con el objeto de establecer ciertas tendencias que permitieran interpretar y así como esclarecer la definición, considerando el contenido intelectual de la publicación en estudios que abordan la misma área de estudio. En un segundo momento se analizan las principales variables por las que los gestores adoptan estrategias medioambientales considerando las posturas de las diversas aproximaciones teóricas; así mismo tomando en cuenta su grado de significancia e influencia. Finalmente, con base a la revisión de literatura pionera en el estudio, como las principales fuentes citadas dentro de las publicaciones, se categorizan de acuerdo con la temática que abordan, lo que permitirá abordar vacíos de conocimiento en futuras investigaciones en relación con ellas en el turismo sustentable. Se concluye que las principales aproximaciones se ubican dentro del sector manufacturero, en el turístico los estudios son limitados y recientes, principalmente centrados en la hotelería; por lo que resulta importante realizar estudios empíricos que permitan identificar los factores determinantes en su adopción por parte de la empresa turística, con el fin de esclarecer la posición reactiva o proactiva por las cuales se decide hacer uso de dichas estrategias ambientales, así como sus aportaciones a favor del medioambiente.

AVANCES DEL PROCESO, PARA LA CONSOLIDACIÓN Y MANEJO DEL ÁREA METROPOLITANA DEL SUR, EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO

Dr. Orendain Verduzco, T.E.¹, Dr. Michel Parra, J.G.², Montañez Valdes, J.O.², Gutierrez Cedillo, A.B.², Campos Martinez, M.A.¹

tomas.orendain@academicos.udg.mx

¹Centro Universitario de Arte Arquitectura y Diseño. ²Centro Universitario del Sur, de la Universidad de Guadalajara.
Domicilio: Calzada Independencia Norte No. 5075, Huentitán El Bajo S.H. C.P. 44250

GA-006

Palabras clave: área metropolitana, cuencas hidrográficas, ordenamiento territorial y urbano, sustentabilidad y sostenibilidad.

Esta investigación tiene como propósito la consolidación y puesta en marcha del área metropolitana del Sur, integrada por los municipios de: Zapotlán el Grande (municipio central), Gómez Farías y Zapotiltic, todos del estado de Jalisco, con una población aprox. de 165,285 habitantes (censo de 2020, INEGI), ubicados en dos cuencas hidrográficas; una endorreica y otra exorreica (municipio de Zapotiltic), su consolidación surge de la necesidad de llevar a cabo una verdadera descentralización del área metropolitana de GDL. El caso de estudio se, ubicada en la “Mesorregión Centro-Occidente”, en el corredor del sistema carretero de traslado de mercancías; México-Nogales con ramal a Tijuana. Aprovechando las oportunidades de este corredor, se pretende consolidarla un polo de desarrollo socioeconómico en la región, en base a su gran potencial de las actividades productivas que se están generando como son; la explotación de la agricultura intensiva techada y tecnificada, para el cultivo de berries y aguacate principalmente, para la exportación. Los principales retos a los que se enfrenta la región sur son: La aplicación en las microcuencas hidrográficas de buenas prácticas en el uso y aprovechamiento del territorio en cuanto a la recuperación de suelo, agua y biodiversidad; Demostrar que las interacciones en el territorio (deforestación), como son: cambio de uso del suelo en el territorio acrecientan la erosión del suelo; Implementar un sistema de control sustentable y sostenible en cuanto al cambio en el uso del suelo urbano en el territorio; Realizar la diversificación del uso y aprovechamiento del territorio con buenas prácticas en cuanto a la agricultura intensiva techada y tecnificada, además de los usos urbanos, para que contribuyan a mitigar el impacto en el cambio climático. Mediante un proceso de planificar el desarrollo y crecimiento de los asentamientos humanos en relación al ordenamiento del territorio, en cuantos a las actividad socioeconómicas de la región sur del estado de Jalisco, sobreponiendo la protección de los ecosistemas de la región, donde el desarrollo urbano de los asentamientos humanos se sujete a las tendencias de protección, conservación y restauración del medio ambiente y sus ecosistemas, para la sustentabilidad de los asentamientos humanos del área metropolitana del sur en su territorio.

ACAPULCO: POR UN PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

Castillo Aguirre, J.

06107@uagro.mx

Universidad Autónoma de Guerrero, Sede Acapulco. Ex ejido de Llano Largo, Acapulco, Gro

GA-007

Palabras clave: ordenamiento ecológico, territorio, Acapulco, planeación, programa.

En este trabajo nos proponemos dar cuenta de un proceso de gran relevancia ambiental de formulación del Programa de Ordenamiento Territorial (POET) para regular el cambio del uso del suelo en el Municipio de Acapulco, Gro. Objetivo: Conocer e intervenir en las acciones emprendidas por el Gobierno de Acapulco para formular y ejecutar el POET y dar cuenta de los desafíos institucionales a enfrentar en este proceso inédito. Para obtener la información se ha consultado la literatura al respecto; se han revisado los ordenamientos legales; se participa en reuniones y mesas de trabajo con informantes públicos y privados. También hay información obtenida como participe de la política ambiental en Acapulco. El POET es un instrumento territorial cuyo propósito fundamental es impulsar la planeación integral del territorio. El Gobierno de Acapulco contempla en su actual Plan Municipal de Desarrollo que el POET es prioritario en la estrategia de gestión ambiental de Municipio mediante esta herramienta legal para regular el cambio del uso del suelo en todo el espacio físico-biótico. El proceso de formulación del POET se ha encontrado con obstáculos, varios determinados desde el ámbito federal. El Gobierno Municipal se ha resuelto a formular y ejecutar el POET porque en Acapulco el “desarrollo” urbano se ha dado a costa de la depredación de los recursos naturales, de la calidad de vida de la población y de los propios atractivos turísticos, como el suelo, los ríos, lagunas, las playas y las propias aguas costeras, no puede sostenerse indefinidamente. Esta Ciudad eminentemente turística se encuentra seriamente perturbada junto al resto del territorio municipal, con repercusiones en la calidad de vida y en la competitividad de los negocios. En Acapulco nunca se ha formulado y ejecutado un POET que ordene y planee ecológicamente su territorio. Y ello explica, en gran medida, la anarquía en que se ha expandido la mancha urbana de la ciudad y el conjunto de actividades productivas que le son consustanciales; pero también explica la grave perturbación de su medio ambiente. Se trata de una expansión que con el tiempo ha venido alterando seriamente los ecosistemas naturales en detrimento de la calidad de vida de sus habitantes.

LA CONTAMINACIÓN CÍCLICA DEL PLÁSTICO Y SU IMPACTO SISTÉMICO EN LOS DERECHOS HUMANOS

Schiaffini-Aponte, R.¹, Tenorio-Arvide, M.G.², Linares-Fleites, G.², Valera-Pérez, M.A.², Ticante-Roldán, J.A.²

rossana.schiaffini@correo.buap.mx

¹Facultad de Derecho. ²Posgrado en Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

GA-009

Palabras clave: derechos humanos, gestión ambiental, contaminación plástica.

La complejidad de la época demanda un paradigma válido para abordar la patología que padecemos, sea desde el ejercicio académico, la administración pública, la sociedad civil organizada, con enfoque inter-intra-transdisciplinar. El fenómeno socio ambiental observado, se refiere a las etapas del ciclo del plástico y su impacto en los Derechos Humanos, porque con el cierre de las fronteras de China en 2019 a gran parte de los residuos plásticos, por las consecuencias en sus comunidades y en los ecosistemas; se desvió el problema a otros países del Sudeste Asiático, Turquía, África y América Latina. Estados Unidos lidera la exportación de plásticos a AL y el Caribe, bajo la Partida 3915 envió más de 200 mil toneladas a la región. Entre los países receptores, México y Ecuador pasaron de recibir 63 mil toneladas durante el 2020, a 84 mil en el 2021; 1. En México se incrementó al 121% la importación de desechos plásticos sucios, y contaminados de origen estadounidense; además el trasladado de plantas “recicladoras” con una tecnología no aceptada por su inviabilidad económica, excesivo gasto de agua y alto impacto ambiental a instalarse en una zona del norte del país con escasa biodiversidad hídrica. La crisis y contaminación plástica provocada por las corporaciones más poderosas del mundo que conforman la coalición *The Recycling Partnership*, así como la acción estadounidense tipifican un colonialismo-esclavismo económico de repercusiones no solo ambientales nocivas, también para la salud de las personas, particularmente las más vulnerables. Objetivos: 1. Conocimiento y difusión de la norma. El 01-01-2021 se hizo entró en vigor la enmienda del Convenio de Basilea, que obliga a los países exportadores de plásticos contaminados o mezclados, o cuyo destino principal no sea el reciclaje ambientalmente racional, a solicitar consentimiento previo al país receptor; la práctica demuestra el uso de denominaciones genéricas, sin transparencia real del tipo plástico que ingresa. 2. Crear Conciencia sobre: Las implicaciones para los derechos humanos de la gestión y eliminación ambientalmente racionales de las sustancias y los desechos peligrosos, conforme al informe del relator Especial de ONU; e Incluso los convenios Sapporo G7 para acabar con el plástico hacia 2040. Se aplica el meta análisis y como conclusiones previas consideramos la oportunidad y urgencia de contribuir en el tema.

FACTORES QUE INCIDEN EN LA TRANSICIÓN DE LA PESCA ARTESANAL A LA ACUICULTURA EN LA LAGUNA DE TRES PALOS (ACAPULCO): MÚLTIPLES ESTUDIOS DE CASOS

Cardona-Castaño, J.C.¹, Rodríguez- Alviso, C.¹, Villerías- Salinas, S.², Brito- Carmona, R.M.¹, Aparicio-López, J.L.¹, Maganda- Ramírez, M.C.³, Juárez-Islas, L.¹

21250487@uagro.mx

¹Centro de Ciencia de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). ²Centro de Investigación y Posgrados de Estudios Socioterritoriales (CIPES), Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). ³Instituto de Ecología (INECOL)

GA-011

Palabras clave: actividad pesquera; aprovechamiento pesquero; comunidades pesqueras; transición productiva.

La pesca artesanal y la acuicultura son importantes generadores de empleo en comunidades rurales, y en México, la actividad pesquera es un medio de subsistencia para las comunidades campesinas. Aunque la pesca artesanal ha sido la forma tradicional de producción, la acuicultura busca una producción eficiente, sustentable y limpia. Este estudio tiene como objetivo analizar los factores que inciden en la transición de la pesca artesanal a la acuicultura en la laguna de Tres Palos, mediante los casos de estudios: El Arenal, El Plan de los Amates y San Pedro Las Playas. Se realizó una metodología cualitativa descriptiva, en la que se realizaron cinco salidas de campo, quince entrevistas a profundidad a pescadores de las comunidades y se identificaron las zonas de instauración de las granjas acuícolas. Posteriormente, se realizó un análisis del discurso y triangulación teórica. Dentro de los hallazgos, se encontraron cinco factores que influyen en la transición del modelo productivo, los cuales fueron: el político, social, económico, ambiental y territorial. Asimismo, la perspectiva de transición por parte de algunos pescadores es positiva porque contribuye a la disminución de la sobrepesca, el control de la producción y los apoyos gubernamentales. Sin embargo, la transición ha generado tensiones comunitarias, ya que se han impuesto controles de navegación a los pescadores artesanales. Además, ha habido una apropiación de la laguna de Tres Palos, que modificó el recurso paisajístico del ecosistema. A nivel de discusión, estudios en Colombia, la transición generó tensiones a nivel comunitario, pero fortaleció la recuperación del ecosistema. Si bien, los participantes consideran que las granjas acuícolas son una alternativa para la recuperación de la laguna. En conclusión, la acuicultura es vista como una alternativa sostenible y reduce la sobreexplotación de la pesca, pero la pesca artesanal sigue siendo importante como medio de subsistencia. El factor político influye en la transición y la instauración de granjas acuícolas.

ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES ENTORNO A LOS RECURSOS NATURALES DE LA COMUNIDAD DE SANTIAGO MIAHUATLÁN PUEBLA

Oliveros Pereda, L.D.¹, López Téllez, M.C.¹, Campos Cabral, V.²

ladyoliveros9@gmail.com

¹Laboratorio de manejo de recursos naturales de la Facultad de Ciencias Biológicas, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ²Instituto de Investigaciones en Medio Ambiente de la Universidad Iberoamericana de Puebla. Rio Nazas 5907 Jardines de San Manuel Puebla, CP 72570.

GA-012

Palabras clave: problema, conflicto, ambiental, socioeconómico y recursos naturales.

La implementación del modelo neoliberal en países latinoamericanos agudizó la presencia de los principales conflictos socioambientales. Durante el siglo XIX en México se empezó a abogar por el cuidado y protección de los recursos naturales de importancia ecológica y económica. Años más tarde surge uno de los conflictos más importantes, la llamada “guerra de agua”, sin embargo, hoy en día existen más de un conflicto socioambiental que también son importantes, por ejemplo: minería a cielo abierto, deforestación, contaminación industrial, cambios de uso de suelo y privatización de tierras y pérdida de biodiversidad. Los problemas ambientales que causan un daño, agotamiento o deterioro pueden detonar la disputa de diversos actores sociales que se ven afectados por el efecto negativo de un recurso natural generando un conflicto socioambiental. Objetivo general: Evaluar los conflictos socioambientales que envuelven al municipio de Santiago Miahuatlán, así como la afectación y vulnerabilidad generada. Objetivos específicos: Caracterización de las condiciones de los recursos naturales. 2. Identificación de los actores sociales que hacen uso de los recursos naturales. 3. Analizar el nivel de efectos sobre los recursos naturales. 4. Análisis de vulnerabilidad de los conflictos identificados a través de indicadores. El Municipio de Santiago Miahuatlán se ubica en el Valle de Tehuacán en el estado de Puebla, caracterizándose por la presencia de problemas ambientales en torno a la afectación directa de los recursos naturales en comunidades rurales. El propósito de este trabajo fue identificar los diferentes problemas ambientales que conllevan a generar conflictos socioambientales en el municipio de Santiago Miahuatlán en el Estado de Puebla. Se realizó una revisión bibliográfica de literatura especializada tomando en cuenta palabras clave para investigación, se llevó a cabo recorridos de campo, así como talleres participativos con actores clave. A través de un análisis de contenido-comparativo se identificaron los principales problemas ambientales y se definió cuáles si cumplen con las características de ser un conflicto socioambiental y cuáles no. Se identificaron ocho problemas ambientales: la industria manufacturera, industria avícola, ladrilleras, agua, minería, drenaje, afectación a la biodiversidad y generación de residuos sólidos. Solo tres problemas se reconocen como conflictos socioambientales los cuales son las ladrilleras, el drenaje y el agua; los conflictos socioambientales se identifican por lo tanto cuando los actores sociales, en este caso las mismas comunidades observan en los últimos años el deterioro y afectación hacia los recursos naturales de la comunidad, principalmente el recurso hidrológico. Dichas actividades; económicas o de asentamiento humano afectan la biodiversidad del municipio, algunas de las comunidades del municipio de Santiago Miahuatlán, están incorporadas en el área natural protegida de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán.

INSTRUMENTOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ELASMOBRANQUIOS APLICADOS EN EL CARIBE MEXICANO

Padilla-Manrique, Y.G., Blanco-Parra, M.P.

1112503@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort, Del Bosque, C.P. 77019
Chetumal, Quintana Roo.,

GA-013

Palabras clave: elasmobranquios, legislación, Caribe Mexicano.

Los tiburones y rayas son un grupo altamente amenazado mundialmente, sus poblaciones se han reducido drásticamente en las últimas décadas como producto de la sobrepesca, la degradación ambiental y la falta de gestión. Por ello se han desarrollado estrategias de conservación globales que incitan a las naciones a desarrollar sus propios instrumentos de protección nacionales. El objetivo es determinar la coherencia de las condiciones para la conservación de los elasmobranquios a través del análisis de los diferentes instrumentos normativos y de planeación nacionales y estatales. Se revisaron instrumentos regulatorios y de gestión del territorio de México de nivel nacional y estatal que inciden de forma directa e indirecta a la conservación o aprovechamiento sostenible de los elasmobranquios en el Caribe Mexicano, con estos instrumentos se plasmó especialmente las zonas de gestión que describen. Como resultado se determina que a nivel nacional existe un marco normativo y de planeación que establece límites claros y concisos para el aprovechamiento y conservación de los elasmobranquios, dentro de estos marcos nacionales existen aplicaciones para el Caribe Mexicano, estableciendo zonas y periodos de veda, áreas de crianza de importancia, prohibición del aprovechamiento pesquero o limitación en el aprovechamiento del recurso, sin embargo, entre estos instrumentos se encuentra la falta de articulación, debido a que entre ellos no se respetan e integran las medidas estipuladas resultando en acciones contradictorias. Estos instrumentos y medidas no están apoyados dentro del marco estatal, ya que no existen instrumentos que los ratifiquen. La incidencia estatal está orientada indirectamente dentro de la normativa en Quintana Roo, dirigida al ordenamiento territorial, desarrollo urbano y equilibrio ecológico que restringe la degradación de ecosistemas de importancia ecosistémica para muchas especies, algunas de tiburones y rayas. En la literatura hay países con marcos de conservación y aprovechamiento robustos, pero su nivel real de aplicación es bajo, ya que no se realizan considerando el aspecto social, para desarrollar estrategias y divulgar las medidas generadas. Se concluye que los instrumentos que inciden en la conservación de elasmobranquios para el Caribe Mexicano necesitan ser actualizados articulando las medidas entre ellos para obtener congruencia normativa y espacial, a fin de lograr una sola línea de acción en pro de la conservación de los tiburones y rayas. Agradecimientos a CONACYT por la beca 827892 otorgada.

LA GOBERNANZA MEDIANTE LA COMISION DE CUENCA EN LA LAGUNA DE ZAPOTLAN

Miche-Parra, J.G., Jiménez-Botello, J.R., Gutiérrez-Cedillo, A.B.

michelp@cusur.udg.mx

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario del Sur. Av. Enrique Arreola Silva # 883, Cd. Guzmán, Jalisco Tel. (341) 5752222 ext. 46074

GA-015

Palabras clave: gobernanza, cuenca, manejo.

Hoy en día cobra mayor relevancia la conservación y manejo sustentable de los humedales, debido al impacto del cambio climático a nivel mundial y las afectaciones que esto genera localmente. Lo que ocasiona un reacomodo social, económico y político dada la apropiación de los recursos naturales. Por lo tanto, los mecanismos del proceso de gobernanza deben estar alineados y sustentados en la legalidad y normalizados para generar el desarrollo sustentable en la Laguna de Zapotlán. La degradación y deterioro del capital natural ha impactado las cuencas hidrológico – forestales de México, siendo el principal causante las malas prácticas antropogénicas y el mismo hombre busca nuevos mecanismos de intervención en el territorio, lo cual motivó el acuerdo para autorizar una comisión de cuenca en la laguna de Zapotlán, Unidad Técnica Administrativa y Jurídica de la Comisión Nacional del Agua. La Comisión de Cuenca tiene como ámbito territorial la cuenca hidrológica Laguna de Zapotlán que drena una superficie de 461.0 kilómetros cuadrados. La Comisión de Cuenca cuenta con un total de 18 integrantes. Como objetivo se busca consolidar la Comisión de Cuenca de la laguna de Zapotlán para lograr el proceso de Gobernanza en el manejo integral del territorio de la Cuenca hidrológica – forestal de la laguna de Zapotlán dentro del Estado de Jalisco. El presente trabajo se realizó en los municipios de la Cuenca hidrológico – forestal de la Laguna de Zapotlán, localizada en la Región Sur de Jalisco. Mediante un acuerdo de los tres órdenes de gobierno, sociedad organizada y academia, mediante un modelo de triple hélice y se rige bajo las normas de la Comisión de Cuenca de la laguna de Zapotlán de la CONAGUA. Se consolidó la Comisión de Cuenca de la Laguna de Zapotlán a través del modelo de triple hélice generándose la gobernanza para la gestión integral del humedal de importancia internacional, Sitio Ramsar 1466. Participan con sesiones programadas, donde usuarios, productores, académicos, gobiernos en sus tres niveles conforman este modelo, que de una manera integral plantean los problemas con un enfoque de cuenca y buscan soluciones inmediatas, a mediano y largo plazo en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, vocacionamiento de suelo acordes al plan estatal de ordenamiento ecológico y territorial. Por lo anterior se concluye que la Gobernanza es una de las mejores alternativas para encontrar soluciones a problemas comunes y complejos como es el manejo integral de las cuencas hidrológicas – forestales.

Gestión Ambiental – Carteles

MAPEANDO LA RESILIENCIA SOCIO-ECOLÓGICA DE LA ZONA SUR DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL, MÉXICO

Larios Lozano, O., Pavón, N.P. y Bravo Cadena, J.

omarlarios.loz@gmail.com

Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Km 4.5 carretera Pachuca-Tulancingo, 42184 Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

GA-001

Palabras clave: *sistema hombre-ambiente, resiliencia, vulnerabilidad, indicadores socio-ecológicos.*

Los Sistemas Socio-Ecológicos (SSE) analizan las interrelaciones entre componentes sociales y ambientales, para identificar estresores e impulsores de cambio y su dinámica. La resiliencia es la capacidad de un sistema para absorber los disturbios y reorganizarse, al tiempo que mantiene sus funciones, estructura y retroalimentación. Así que mediante diversos indicadores se analiza si un SSE es o no resiliente. Se obtuvo información socioambiental de 28 municipios de la Zona Sur de la Sierra Madre Oriental (ZSSMO), de los estados, Hidalgo (22 municipios) y Veracruz (seis municipios). Esta región es importante por su alta biodiversidad, presencia de grupos indígenas y actividades productivas. Para el análisis, la resiliencia se calculó como el promedio de tres subcomponentes y 32 indicadores socioeconómicos y ambientales. La resiliencia tiene valores que oscilan entre 0 (cero resiliente) y 1 (totalmente resiliente). Los subcomponentes y la resiliencia fueron mapeados usando el programa QGIS V3.26.2. Se empleó el modo de rupturas naturales para generar distintas categorías de acuerdo con los valores obtenidos en cada municipio. Los valores de resiliencia oscilaron entre 0.152 y 0.599. Solo los municipios de Zacualtipán, Xochicoatlán y Eloxochitlán, en el estado de Hidalgo, tuvieron la mayor resiliencia en comparación al resto de municipios. Por otro lado, los municipios de Pisaflores, Huazalingo y Huehuetla, también en Hidalgo, tuvieron la resiliencia más baja, debido a que la integridad social (desarrollo humano y pobreza) es muy baja. La gobernanza es poco favorable en aspectos económicos, políticos y de salud. De la misma manera, la integridad ecológica es baja debido a la pérdida de cobertura forestal y a que las estrategias de conservación biológica no han sido suficientes. La marginación de la población y la deforestación ha generado que la ZSSMO tenga la resiliencia del sistema socio-ecológico baja. Por lo que es una zona vulnerable ante impactos naturales y antrópicos negativos, tales como el cambio climático. Sin embargo, existen múltiples áreas de oportunidad para mejorar la resiliencia, como, por ejemplo, atender la disparidad actual financiera entre municipios en pro del gasto público y mejorar las estrategias para impactar en el índice de desarrollo humano, así como la promoción de acciones para atender los efectos negativos sobre la cobertura forestal, tales como el pago de servicios ambientales (agua, carbono, suelo), restauración ecológica y fortalecimiento de capacidades locales con fines de conservación.

EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN MÉXICO

Torres Sandoval, A.J.¹, Tavera Cortes, M.E.¹, Toribio Cortes, M.N.¹, Barrera Chavelas, E.A.¹, Padilla Aguilar, F. de J.²

atorress1404@alumno.ipn.mx

¹Instituto Politécnico Nacional – UPIICSA. ²Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco Av. Té 950, Granjas México, Iztacalco, 08400 Ciudad de México, CDMX

GA-008

Palabras clave: desarrollo, sustentabilidad, economía, medio ambiente y México.

Desde hace ya algunos siglos, el esquema de pensamiento de la humanidad ha estado determinada por una corriente particular de pensamiento que ha influenciado la perspectiva de las sociedades en relación con Las acciones que se implementan en el desarrollo sostenible; este pensamiento se encuentra relacionado a un conjunto de elementos de carácter ambiental, político, económico, social y cultural que han marcado la pauta en el capitalismo. En este contexto se ha desenvuelto un nuevo modelo de organización económica en la sociedad, aunado a la intervención de las políticas públicas implementadas por los gobiernos, al igual que el pensamiento individual del sujeto pensante y autónomo, de satisfacer sus necesidades, sin tomar en cuenta las responsabilidades que le adjudica el nuevo modelo. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un estudio sobre los diferentes enfoques teóricos sobre el desarrollo sostenible y las controversias que han surgido a partir de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en el horizonte de la estrategia de sostenibilidad 2050, al tratar de integrar los aspectos económicos, ambientales, sociales y culturales, en las economías. Se abordan los antecedentes del desarrollo sostenible, desde los pilares como la gobernanza, la ciencia de la sostenibilidad y la ciencia de los datos. Se analiza la estrategia de desarrollo sostenible y la influencia que ha tenido en la corriente de pensamiento de las sociedades creando una paradoja en el actuar colectivo del cumplimiento de los (ODS). Se parte de un diagnóstico, mediante el análisis de los objetivos del desarrollo sostenible, así como las contradicciones que se presentan al implementarlos en las naciones, un hallazgo relevante en la revisión conceptual sobre el desarrollo sostenible, es el alcance parcial en la estrategia de realizar un uso racional de los recursos naturales, para satisfacer las necesidades de las sociedades actuales sin comprometer los recursos existentes para las generaciones futuras y preservar las condiciones de bienestar de la humanidad lo que plantea un parteaguas entre el enfoque teórico económico y la conservación del medio ambiente, contraponiendo dos racionalidades. Un hallazgo relevante en la revisión bibliográfica sobre el desarrollo sostenible y la educación ambiental en México es el alcance parcial en la estrategia de realizar un uso racional de los recursos naturales, para satisfacer las necesidades de las sociedades actuales sin comprometer los recursos existentes para las generaciones futuras y preservar las condiciones de bienestar de la humanidad.

CONTEXTO DE LA PLANTA DE FERTILIZANTES DE TOPOLOBAMPO Y PERCEPCIÓN DEL RIESGO DE LA POBLACIÓN

Ibarra-Ceceña, M.G.¹; López-De Harob, P.A.²; Pérez-Camiade, R.³

mgibarra@uaim.edu.mx

¹Universidad Autónoma Indígena de México, Profesora Investigadora, Adscrita a Posgrado. ²Universidad Autónoma Indígena de México, Profesor Investigador, Adscrito a Posgrado. ³Universidad Autónoma Indígena de México. Estudiante de Maestría en Desarrollo Municipal Fuente de Cristal 2334 entre Coral y Cuarzo. Fracc. Fuentes del Bosque. C.P. 81229 Mochis, Sinaloa, México

GA-014

Palabras clave: desarrollo sustentable, planta de amoníaco, percepción del riesgo, controversia y socio economía ambiental.

El proyecto de la planta de amoníaco GPO (Gas y Petroquímica de Occidente) en Topolobampo ha sido rechazado por comunidades indígenas de Sinaloa, ambientalistas y ciudadanos organizados, que consideran que debe reubicarse por el impacto ambiental que podría generar. En contraparte, ha recibido el apoyo de autoridades, empresarios y algunos académicos que destacan la generación de empleos y el suministro de fertilizantes a bajo precio para el sector agrícola; la inversión llegó hace diez años a una zona protegida donde existe un sistema lagunar con las bahías de Ohuira, Santa María y Topolobampo, siendo este de importancia mundial y reconocido como sitio Ramsar; donde además de la biodiversidad, existen asentamientos humanos de comunidades Yoreme-Mayo que tradicionalmente viven de la pesca. El problema que se ha debatido en los últimos años es que la inversión es bienvenida, pero el lugar es a lo que los habitantes de la región se oponen, y quienes ya se instalaron a medias, no quieren desaprovechar las bondades de la geografía local. El objetivo es investigar el avance y desarrollo de esta inversión en su actual estatus para conocer el contexto y la percepción del riesgo de los habitantes de la zona. En la metodología, la participación de los actores sociales a través de la consulta, responde a ¿cuáles son sus riesgos potenciales para el medio ambiente?, ¿por qué ha sido cuestionado el proyecto?; datos básicos de contexto que se obtienen a través de un cuestionario estructurado que brinda información y aproxima a los ciudadanos a un tema complejo que ha derivado en conflictos sociales que se encuentran en tribunales. Existe un grupo de opositores quienes han promovido un amparo ante el Poder Judicial quien resolverá el dictamen ya sea en forma positiva o negativa después de diez años de lucha de ambos lados. La percepción de los originarios de ese humedal, es que los políticos locales sacan partida en negocios y se vuelven socios o proveedores del grupo GPO. En la consulta indígena se consultó a indígenas que no viven en la zona y en su mayoría dijo la planta de fertilizantes va, quienes votaron en contra fueron las zonas más cercanas al sitio, que tienen un alto índice de percepción del riesgo y la ven como una amenaza, por lo que existe una fuerte resistencia en la defensa de su territorio y el ecosistema. Todo indica que la planta va, ya que es obvia la intención de las autoridades en los tres órdenes de gobierno de que opere, sin embargo, que hayan transcurrido diez años y sigan los amparos vigentes en los juzgados, muestra la posibilidad que esta inversión se vaya de Sinaloa.

Química Ambiental – Ponencias Orales

INFLUENCIA DEL PH EN LA DETERMINACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE AMARILLO 40 MEDIANTE VOLTAMPEROMETRÍA

Ruiz-García, J.^{1,2}, Galicia-García, M.¹, Torres-Pérez, J.², Chávez-Lara, J.¹, Carrasco-Urrutia, K.¹, Corral-Avitia, A.³

monica.galicia@uacj.mx

¹Laboratorio de Diagnóstico Clínico y Electroquímica Ambiental ²Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes ³Laboratorio de Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Anillo Envoltante del Pronaf y Estocolmo s/n, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México,

QA-001

Palabras clave: *detección electroquímica, voltametría, electrodo de carbono, efecto pH.*

La contaminación del agua potable se ha convertido en un peligro serio para la humanidad y en una preocupación política y social para las naciones de todo el mundo. Las aguas residuales industriales ahora contienen contaminantes tales como colorantes, pigmentos, pesticidas y compuestos orgánicos e inorgánicos no biodegradables. Por otro lado, el uso extensivo de diversos tipos de tintes químicos para proporcionar diversos colores en textiles, alimentos y productos curtidados es la principal causa de contaminación del agua potable. La mayoría de los pigmentos son cancerígenos y tóxicos para la vida acuática, y su utilización produce residuos que se liberan al medio ambiente. Debido a los peligrosos efectos de los materiales de desecho vertido al agua por las industrias, es menester eliminar los residuos y sobre todo los pigmentos o colorantes. Como consecuencia de la variabilidad de su configuración estructural, colorantes de tipo aniónico, catiónico, a base de -nafta, -azo, ácido, básico y derivados de complejos metálicos, se han vuelto químicamente estables. Es por ello, que la toxicidad y la estabilidad de estos contaminantes en el medio ambiente constituyen un tema complejo para los organismos reguladores de todo el mundo. En virtud de los efectos peligrosos, es esencial eliminar estos colorantes del agua potable. Éstos son susceptibles de degradar fotoquímicamente, fotocatalíticamente, y/o mediante el uso de nanopartículas, enzimas o bacterias. En particular, el colorante amarillo 40 (A40), que se utiliza en diversas industrias, ha sido removido de fuentes ambientales por tratamiento biológico, adsorción, incineración, flotación de espuma y/o fotodegradación. Sin embargo, son las técnicas electroquímicas avanzadas y las técnicas espectroscópicas las más utilizadas para el monitoreo y control de este colorante. En este trabajo se desarrolló un método para determinar el colorante A40 en medio acuoso mediante voltamperometría de onda cuadrada utilizando un electrodo de carbón vítreo (EGV). El A40 exhibió un pico de oxidación bien definido a 0.66 V vs. ECS. Se utilizó esta técnica y voltamperometría cíclica para examinar la influencia del pH, el potencial de deposición y el tiempo de acumulación en la electro-oxidación de A40 a concentraciones en el intervalo de 30 a 40 ppm.

LA HIDROGEOQUÍMICA COMO HERRAMIENTA EN LA IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS DE METEORIZACIÓN EN MATERIAL PÉTREO

Fonseca-Montes de Oca, R.M.G.¹, Espinosa-Morales, Y.², Benitez-Garza, G.³, Fuentes-Rivas, R.M.⁴

mgfonsecam@uaemex.mx

¹Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA). Universidad Autónoma del Estado de México. IITCA, Unidad San Cayetano, Km.14.5 carretera Toluca-Atzacomulco, C.P. 50200, Toluca, Estado de México, Mexico.²Centro de Investigación en Corrosión (CICORR), Universidad Autónoma de Campeche. ³Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México. ⁴Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México.

QA-003

Palabras clave: hidrogeoquímica, meteorización, iones solubles, material pétreo.

Los métodos de monitoreo ambiental aplicados en el estudio de deterioro en zonas arqueológicas incluyen: medición de temperatura y humedad ambiental, imágenes térmicas, microscopía óptica, petrografía, fluorescencia de rayos X, difracción de rayos X, entre otros. Sin embargo, en los últimos años se ha observado que la hidrogeoquímica puede ser una herramienta útil en la identificación de los procesos de deterioro en zonas arqueológicas, debido a que, uno de los factores que contribuyen en la meteorización salina es la humedad y su movimiento y, este movimiento puede compararse con el proceso mediante el cual el agua subterránea adquiere su composición química. El proyecto tuvo como *objetivo* identificar, mediante diagramas hidrogeoquímicos, los procesos que pueden alterar el material pétreo en zonas arqueológicas. El estudio se desarrolló en el municipio de Malinalco, en un afloramiento rocoso cercano a la zona que presenta petroglifos, se realizaron tres muestreos. La muestra para la identificación de los iones solubles se obtuvo colocando papetas de algodón saturadas de agua desionizada sobre la superficie del material rocoso, para posteriormente ser extraídos con agua desionizada mediante un baño de ultrasonido. El análisis de los iones (HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+}) se realizó de acuerdo con lo establecido en los métodos estandarizados. Los procesos de meteorización se identificaron mediante la elaboración de diagramas hidrogeoquímicos (Piper, Gibbs y Mifflin) y los gráficos de dispersión. Se observó el siguiente orden de abundancia de los iones solubles: $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$ y $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, siendo el sodio el catión y los bicarbonatos el anión predominante. De acuerdo con el diagrama de Piper, la solución que presenta la superficie del material rocoso es bicarbonatada sódica y/o cálcica, El diagrama de Gibbs sugirió que se presentan procesos de meteorización del material rocoso, estos influenciados por precipitación pluvial. Los gráficos de dispersión indican alteración de los silicatos (corroborado por los espectros de fluorescencia), propiciado por la precipitación atmosférica, en las gráficas de relaciones iónicas se observó que también se llevan a cabo procesos de intercambio iónico. Los gráficos hidrogeoquímicos son de gran utilidad en la identificación de procesos que deterioren el material pétreo, ya que a través de ellos se puede estudiar la movilidad de los iones solubles presentes en la superficie del material rocoso.

ACELERAMIENTO DEL RETROCESO GLACIAR EN LOS ANDES CENTRALES DE CHILE: IMPACTO ANTROPOGÉNICO O CAMBIO CLIMÁTICO

Cereceda-Balic, F.^{1,2}, McCracken, F.^{1,3}, Barcaza, G.¹, Fadic, X.¹, Ruggeri, M.F.¹, Bolaño, T.¹, Castro, L.^{1,3}, Flores, R.^{1,3}, Casanova, A.⁴, Díaz-Robles, L.⁵, Lapuerta, M.⁶, Ballesteros, R.⁶, González-Correa, S.⁶, Moosmüller, H.⁷

francisco.cereceda@usm.cl

¹Centro de Tecnologías Ambientales (CETAM), Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), Avda. España 1680, Valparaíso, Chile. ²Departamento de Química, UTFSM, Avda. España 1680, Valparaíso, Chile. ³Departamento de Obras Civiles, UTFSM, Avda. España 1680, Valparaíso, Chile. ⁴Facultad Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Chile. ⁵Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Santiago de Chile, Chile. ⁶Escuela Téc. Superior de Ing. Industriales, Univ. de Castilla-La Mancha, Ciudad Real 13071, España. ⁷Laboratory for Aerosol, Spectroscopy, and Optics. Desert Research Institute. Nevada System of Higher Education, Reno NV 89512, USA

QA-006

Palabras clave: *nieve, black carbon, contaminación atmosférica, cambio climático, hidrología de montaña.*

Durante los últimos 20 años, han existido numerosos estudios que abordan la discusión acerca de la relación que existe entre la influencia y exposición a factores antropogénicos locales, como la contaminación atmosférica, especialmente la emisión de partículas absorbentes de luz (como Black Carbon y polvo mineral), que modifican el albedo y contribuyen al retroceso glaciar acelerado, especialmente en glaciares que comparten características comunes, pero aun así tienen retrocesos diferentes, sean estos por efecto del cambio climático o por aceleración debido a cambios de albedo por efectos antropogénicos (retroalimentación negativa). Este estudio muestra la evaluación de dos glaciares contrastables climática y geomorfológicamente, pero con tasas de retroceso glaciar significativamente diferentes. Para esta investigación, se utilizó un glaciar afectado por actividad antropogénica evidente, el Glaciar Paloma Norte (GPN), y uno de control (sin afectación aparente), el Glaciar Yeso (GY). Para evaluar las razones de las diferencias en el retroceso de ambos glaciares, se emplearon productos de sensado remoto y teledetección relacionados con el área de la superficie glaciar, Black Carbon atmosférico (BC), albedo y datos climáticos como temperatura y precipitación. Ajustando una regresión lineal múltiple fue posible encontrar la influencia que cada una de esas variables presentaba en el retroceso de los glaciares en estudio. Los resultados muestran que, en los últimos 22 años (2000-2022), el GPN perdió un 27.11% más de área superficial que el GY, su albedo promedio anual fue un 82,48% menor que este último y en el caso del BC, su concentración fue cerca de 40 veces mayor que aquellas observadas en el GY. Mediante el modelo de regresión lineal múltiple, se obtuvo que la variable más influyente sobre la pérdida de área glaciar fue en ambos casos el BC con un 80.09% para el GPN y un 65.43% para el GY, dando cuenta que a pesar de ser dos glaciares similares en ubicación geoclimática y morfológicamente, poseen diferencias en las concentraciones y distancia a las fuentes de contaminación local de BC, lo cual sería aparentemente la principal causa de sus diferentes tasas de retroceso, permitiendo desacoplar el efecto de la contaminación atmosférica local de la global, asociada al cambio climático. Los resultados de esta investigación, permitirán diseñar medidas de protección de los glaciares mediante políticas públicas apropiadas, basadas en datos científicos, las cuales ayudarán a preservar los recursos hídricos de las cuencas pluvionivales de los Andes. Los autores agradecen a los siguientes proyectos: ANID-ANILLO ACT210021, ANID-FONDECYT Regular 1221526, ANID-FONDECYT Iniciación 11220525 y ANID FOVI210064, también agradecemos el financiamiento del CETAM-UTFSM.

DETERMINACIÓN E IMPACTO DE LAS CONCENTRACIONES DE BLACK CARBON, IONES Y METALES TRAZA EN LA NIEVE DE LOS ANDES DE CHILE

Cereceda-Balic, F.^{1,2}, Gorena, T.¹, Fadic, X.¹, Ruggeri, M.F.¹, Bolaño, T.¹, Barcaza, G.¹, Castro, L.^{1,3}, Flores, R.^{1,3}, Casanova, A.⁴, Díaz-Robles, L.⁵, Lapuerta, M.⁶, Ballesteros, R.⁶, González-Correa, S.⁶, Moosmüller, H.⁷, Pinilla, E.⁸, Calvo, L.⁸, Miro, C.⁹

francisco.cereceda@usm.cl

¹Centro de Tecnologías Ambientales (CETAM), Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), Avda. España 1680, Valparaíso, Chile. ²Departamento de Química, UTFSM, Avda. España 1680, Valparaíso, Chile. ³Departamento de Obras Civiles, UTFSM, Avda. España 1680, Valparaíso, Chile. ⁴Facultad Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Chile. ⁵Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Santiago de Chile, Chile. ⁶Escuela Téc. Superior de Ing. Industriales, Univ. de Castilla-La Mancha, Ciudad Real 13071, España. ⁷Laboratory for Aerosol, Spectroscopy, and Optics, Desert Research Institute, Nevada System of Higher Education, Reno NV 89512, USA. ⁸Departamento de Química Analítica, Universidad de Extremadura, Badajoz, España. ⁹Departamento de Física Aplicada, Universidad de Extremadura, Cáceres, España

QA-007

Palabras clave: *nieve, black carbon, iones metales traza, hidrología de montaña.*

En Chile, el 70% de la población se abastece de agua proveniente de los glaciares como principal recurso hídrico natural para el consumo humano, actividades agrícolas y preservación de ecosistemas de montaña, entre otros. La nieve, como matriz ambiental, se considera ideal para estudiar la deposición atmosférica de diferentes contaminantes en zonas de difícil acceso, como la Cordillera de los Andes (CA). Este estudio reporta los primeros resultados del muestreo y análisis físicoquímico de nieve superficial (campaña 2020-2022) colectada en tres sitios diferentes del sector denominado Embalse el Yeso (EY), cuenca del Yeso, Región Metropolitana. El lugar donde está instalado el Laboratorio Refugio NUNATAK-2 perteneciente a CETAM-UTFSM, se ubica en la macrocuenca del río Maipo con una altura promedio de 3582 msnm en la CA Centrales de Chile. Se determinó un valor de pH promedio de 6,9 y una conductividad de 11,01 [$\mu\text{S}/\text{cm}$], en las muestras de nieve superficial recolectadas. Todas las muestras fueron analizadas para los principales iones solubles en agua utilizando un cromatógrafo iónico (IC) 850 Professional IC de Metrohm (Suiza). Las concentraciones medias de abundancias iónicas en la nieve (μEqL^{-1}) mostraron una tendencia de $\text{Ca}^{2+} > \text{NH}_4^+ > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$. Donde Ca^{2+} fue el catión dominante. Se calculó el factor de neutralización para todos los iones determinados en este estudio, donde el Ca^{2+} presentó el valor más alto, siendo el principal agente de neutralización atmosférica en el área de estudio. El análisis elemental de las muestras de nieve obtenidas del EY se realizó con un espectrómetro de masas de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) Agilent 7500 (EE. UU.) con celda de colisión. Se determinaron concentraciones de abundancia promedio (μgL^{-1}) para los siguientes oligoelementos: $\text{Se} > \text{Na} > \text{Fe} > \text{Sr} > \text{Mn} > \text{Ga} > \text{Co} > \text{Rb} > \text{Cs} > \text{V} > \text{Ni} > \text{Sb}$. Las concentraciones de Black Carbón y Brown Carbon en las muestras de nieve fueron analizadas usando un transmisor óptico SootScan™ Model OT21 (Magge Scientific, EE.UU.) y sus resultados se compararán con las concentraciones de estos contaminantes de otras partes de Los Andes y de la criósfera del mundo. Estos resultados representan una contribución significativa para comprender mejor la relación físicoquímica entre la contaminación atmosférica y la nieve en la cuenca hidrográfica del Maipo, que depende de los patrones de circulación y las fuentes antropogénicas locales, entre otros. Los autores agradecen a los siguientes proyectos: ANID-ANILLO ACT210021, ANID-FONDECYT Regular 1221526, ANID-FONDECYT Iniciación 11220525 y ANID FOVI210064, también agradecemos el financiamiento del CETAM-UTFSM.

SECUESTRO DE CARBONO Y LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DEL SUELO EN UN ÁREA DE RESTAURACIÓN DE MANGLE EN CAMPECHE

Mas-Qui, O.O.¹, Chan-Keb, C.A.¹, Agraz-Hernández, C.M.², Pérez-Balan, R.A.¹ Gutiérrez-Alcántara, E.J.¹, Maldonado Montiel T.N.J.

al049387@uacam.mx

¹Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, Avenida Ing. Humberto Lanz Cárdenas S/N, Colonia Ex Hacienda Kalá, C.P. San Francisco de Campeche 24085, Campeche, México; al49387@uacam.mx (O. O. M-Q.); carachan@uacam.mx (C.A.C.-K.); roaperez@uacam.mx (R.A.P-B); ejgutier@uacam.mx (E.J.G-A). ²Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche, Av. Héroe de Nacozari #480. Campus 6 de Investigaciones. C.P. San Francisco de Campeche 24029, Campeche, México; clmagraz@uacam.mx (C.M.A-H).

QA-032

Palabras clave: secuestro de carbono, servicios ecosistémicos, suelo, manglares.

Los manglares han estado expuestos a diferentes presiones de origen antropogénico y naturales, exhibiéndose pérdidas del 3.4% a nivel mundial del 2000 al 2020. Razón por la cual, las acciones de restauración ecológica es una alternativa para recuperar la cobertura y sus servicios ecosistémicos que los manglares proveen. Por lo que, esta investigación estimó la cantidad de carbono secuestrado de un área de mangle restaurado hace 8 años y su relación con los parámetros físicoquímicos del suelo, comparándose con un bosque de referencia. Para ello, se colectaron núcleos de suelo a una profundidad de 30 cm en el área restaurada y de referencia. En cada núcleo se determinó *in situ* el pH, potencial redox y temperatura a 5, 10, 15, 20, 25 y 30 cm de profundidad, con un equipo multiparamétrico HACH IQ150. La salinidad fue determinada a través de un extracto acuoso de suelo con un refractómetro. También se determinó la densidad aparente por el método del cilindro de volumen conocido y la concentración de carbono mediante un analizador elemental Flash 2000. Los resultados establecieron similitud en la cantidad de carbono secuestrado (SC) entre el bosque de referencia (BR. $470.17 \pm 67.14 \text{ Mg C ha}^{-1}$) y el área de restauración (AR. 444.53 ± 86.11) ($p > 0.05$), así como una relación directa entre el secuestro de carbono, con respecto a la profundidad del suelo. El carbono orgánico mostró una relación inversa, con la densidad aparente del suelo en el BR y de AR. En el caso del bosque de referencia, el SC exhibió relación inversa, con el pH del suelo. Para el AR el secuestro del carbono mostró relación directa entre la profundidad y la salinidad del suelo. Se concluye en esta investigación que el comportamiento del secuestro de carbono en el suelo está definido por las condiciones físicoquímicas del suelo en BR y AR, así como la presencia o ausencia de la vegetación. Ratificándose con esto, la importancia de la restauración ecológica en áreas de mangle degradados, al validarse con ello la recuperación de la capacidad del secuestro de carbono como servicio ecosistémico.

Química Ambiental – Carteles

ESTIMACIÓN IN SILICO DEL DESTINO AMBIENTAL DE COMPUESTOS EMPLEADOS PARA DESINFECCIÓN CONTRA EL VIRUS SARS-CoV-2

Miranda Pérez, M.T.¹, Preza Martínez, H.I.¹, García De la luz, A.K.¹, Silveti Loeza, A.¹, Vega Hernández, M.¹, Valera Pérez, M.A.², Batalla Mayoral, J.³

angel.silveti@correo.buap.mx

¹Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ² Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, ICUAP, BUAP. ³Complejo Regional Centro, Sede Los Reyes de Juárez, BUAP. Av. San Claudio, S/N, Col. Jardines de San Manuel C.P 72570, Puebla, Pue.

QA-005

Palabras clave: fugacidad, desinfección, pandemia, destino ambiental.

El 7 de enero del 2020 las autoridades chinas anunciaron un brote de un nuevo tipo de coronavirus denominado SARS-CoV-2, o Covid-19 que se convertiría en pandemia. Con el fin de tratar de controlar la pandemia mundial por SARS-CoV-2, la humanidad ha intensificado el uso de desinfectantes de todo tipo, en especial aquellos cuyo ingrediente activo son compuestos de amonio cuaternario (Quats), su empleo masivo involucra consecuencias negativas de misma magnitud al medio ambiente y a la salud. Debido a las propiedades anfílicas de los quats son ampliamente usados como tensioactivos y biocidas presentes en productos de limpieza, cuidado personal y formulaciones de pesticidas. La alta concentración de quats en el medio ambiente inhibiría la absorción de nutrientes por parte de las algas, aumentaría la resistencia bacteriana a antibióticos y limitaría el proceso de digestión anaerobia. Mediante la estimación del destino ambiental de cualquier contaminante in silico, específicamente, con los programas LEVEL3NT y STPWIN de la interfaz de EPI Suite™, se puede obtener un estudio confiable que serviría de referencia para futuras investigaciones experimentales. El software trabaja con tres datos de entrada principales: El registro del Servicio de Resúmenes Químicos, es decir el número CAS (Chemical Abstracts Service), La notación SMILES (Simplified Molecular Input Line Entry System), es una notación química que permite a un usuario representar una estructura química de una manera que puede ser utilizada por el ordenador, Nombre químico: el programa cuenta con una base de datos de nombres y sinónimos de sustancias químicas. El dominio previsto de EPI Suite™ solo considera los productos químicos orgánicos, dejando fuera los inorgánicos y organometálicos. Derivado de las estimaciones realizadas el cloruro de benzalconio (BAC), cloruro de alquil dimetil etil bencil amonio (ADEBAC) y el cloruro de didecil dimetil amonio (DDAC), son compuestos poco solubles en agua que tienden a absorberse bien a través de las membranas biológicas, a razón de su longitud de cadenas de carbono; mientras que el Cloruro de octil decil amonio (ODDAC) y el Cloruro de dioctil dimetil amonio (Dio-DAC) se clasifican como solubles en agua que pueden absorberse bien a través de la piel. Los cinco quats evaluados son no volátiles en el agua, muestran una muy fuerte adsorción en el suelo, presentan mayor porcentaje de remoción en una PTAR biológica a través del proceso de adsorción en lodos, y mínima mediante el proceso de biodegradación.

CONTENIDO DE MICRONUTRIENTES Y PLOMO EN LOMBRICOMPOSTA CON ESTIÉRCOL DE BOVINO Y CÁSCARA DE NARANJA

Rodríguez García, J.C.¹; Machorro Reyes, R.²; Rueda Luna, R.³; Romero Hernández, M.³; Cruz Montalvo, A.³

abcruz38@hotmail.com

¹Facultad de Biología, BUAP; ²Alumno de Maestría en Ciencias en Recursos Filogenéticos potenciales para la Agricultura, Facultad Ciencias Agrícolas y Pecuarias, BUAP; ³Instituto de Ciencias, BUAP.

QA-008

Palabras clave: micronutrientes, estiércol, lombricomposta, plomo.

La lombricomposta contribuye al mejoramiento de las propiedades y a la estructura del suelo, a una mayor disponibilidad de los elementos nutritivos para las plantas y a una creciente población microbiana, y metabolitos biológicamente activos, como los reguladores de crecimiento de las plantas. Con el fin de aprovechar de manera más eficiente los productos obtenidos en la lombricomposta se determinó el contenido micronutrientes y el metal plomo en lombricomposta con reincorporación de lixiviado (LCL) y sin reincorporación de lixiviado (LSL), en estiércol bovino con cáscara de naranja, tomando en cuenta que tanto el humus como el lixiviado, presentan características nutricionales propias que podrían brindar mayores cualidades al humus de lombriz. Se trabajó en camas con dimensiones de 80 cm altura x 1 m ancho x 6 m largo. Las variables para evaluar fueron la concentración de micronutrientes, el contenido de Pb, así como otros parámetros como carbón orgánico (CO), conductividad eléctrica (CE) y capacidad de intercambio catiónico (CIC) en la lombricomposta. Se realizaron 5 muestreos cada 60 días después de la puesta de lombrices. Los análisis se realizaron en base a la norma NMX-FF-109-SCFI-2008 y al Manual de Técnicas de Análisis Químicos para el Humus de Lombriz. Los resultados de los análisis de micronutrientes con el tratamiento de LSL fueron Fe ($1253.67 \text{ mg kg}^{-1}$), Mn (14.41 mg kg^{-1}), Zn (34.41 mg kg^{-1}) y el metal pesado Pb (4.08 mg kg^{-1}), mientras que el tratamiento de LCL presentó Fe ($1652.67 \text{ mg kg}^{-1}$), Mn (18.08 mg kg^{-1}), en el caso del Zn (43.91 mg kg^{-1}) y el elemento Pb (7.25 mg kg^{-1}). Por lo que la lombricomposta con reincorporación de lixiviado mostró un incremento en la concentración de microelementos Fe, Cu, Mn, Zn y del Pb.

CARBONO EN SISTEMAS LÓTICOS DE MONTAÑA

Ibarra-Melgarejo, G., Guerra-Hernández, E.A, Cruz-Flores, G.

eloisa.guerra@zaragoza.unam.mx

Laboratorio de Calidad del agua y ecología. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. Batalla 5 de mayo esq. Fuertes de Loreto. Col. Ejército de oriente, Iztapalapa, Ciudad de México

QA-009

Palabras clave: carbono azul, agua fluvial, ecosistemas ribereños, Izta-Popo.

El carbono está considerado un elemento esencial para la vida, el conocimiento adecuado de su ciclo y balance en los diferentes sistemas (atmósfera, hidrosfera y geosfera) es uno de los retos actuales de la ciencia mundial. Los ríos son el mejor conductor para la transferencia lateral de carbono de los continentes a los océanos y funcionan como un conector del ciclo del carbono global. Esta investigación registró el carbono orgánico e inorgánico en sistemas lóticos, que representan la zona alta, media y baja de la subcuenca Nexapa, a partir de 13 sitios de estudio localizados entre 1255 y 4014 m de altitud. Los parámetros determinados fueron, temperatura, pH, conductividad, CO₂ y alcalinidad, COT (carbono orgánico total), COD (carbono orgánico disuelto) y COP (carbono orgánico particulado). Y se registraron los siguientes intervalos, carbonatos (0-34.32 mg/L), bicarbonatos (15.84-435.16 mg/L), CO₂ (0-43.95mg/L), carbono orgánico total (COT) (0.54-7 mg/L), carbono orgánico disuelto (COD) (0.141-2.565 mg/L) y carbono orgánico particulado (COP) (0.082-6.129 mg/L). El carbono inorgánico presentó tendencia a incrementar sus concentraciones a menor altitud, manteniendo el equilibrio CO₂, carbonatos, bicarbonatos, con variación del pH entre 5.30 y 8.29, lo que se corrobora lo mencionado por Guerra et al. (2020); mientras que el carbono orgánico presentó gran variabilidad a lo largo de la subcuenca, presentándose un comportamiento inverso entre el carbono orgánico total y el carbono inorgánico. Con base en la información obtenida, se determinó que la variación de carbono esta influenciada por el uso de suelo y las actividades específicas que se llevan a cabo en cada uno en el entorno a las zonas de muestreo. Los sitios que tienen mayor conservación de las condiciones naturales tuvieron concentraciones de carbono inorgánico más bajas, que se incrementan en las zonas más alteradas por actividades antrópicas como ganadería, agricultura o asentamientos humanos que en general incrementan la concentración de sales en ríos y arroyos por el material de arrastre que llega al cauce y las descargas de diferentes fuentes que llegan a los sistemas. Aunque no se mostró un patrón de comportamiento definido en el caso del carbono orgánico, elementos como residuos vegetales y otros materiales naturales contribuyen con la carga de materia orgánica en los sistemas y su degradación libera el carbono orgánico en sus diferentes formas, siendo la concentración de oxígeno disuelto la que determinará la tasa de transformación y la dinámica en el sistema fluvial.

Recursos Naturales – Ponencias Orales

APROVECHAMIENTO TURÍSTICO SUSTENTABLE DE LA LAGUNA DE BACALAR

Poot Quintal, M.D.D., Segrado Pavón, R.G.

0507161@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Dirección: Avenida Andrés Quintana Roo s/n, esq. calle 110 Sur. Col. Maravilla, C.P. 77600. Teléfono: (987) 87 29000.

RN-001

Palabras clave: límites de cambio aceptable, turismo, desigualdad, lagunas.

Las prácticas turísticas realizadas en la laguna de Bacalar han generado múltiples impactos negativos en sus ecosistemas, por lo que se ha intensificado su fragilidad, como la contaminación del agua, causada por el intenso desarrollo de las actividades turísticas. Actualmente están funcionando más de 150 embarcaciones y en su mayoría operan sin los permisos correspondientes; por otro lado, no existe un buen manejo de aguas negras ni cuidado de las fosas sépticas, por lo que los escurrimientos van directo a la Laguna. El objetivo general de la investigación es evaluar el nivel de aprovechamiento turístico sustentable de la Laguna de Bacalar. El tipo de estudio es explicativo, de carácter transversal, cuantitativo, con análisis multicriterio, para lo cual se realizaron observaciones de campo; de igual manera, se aplicó una encuesta a través del muestreo por conveniencia, cuyos datos fueron analizados con el software JASP. Como resultados preliminares se identificó que de acuerdo a la percepción de los residentes, el desarrollo del turismo que se ha llevado en el municipio de Bacalar no es el adecuado, debido a que ha generado más problemas que beneficios y que a su vez los pocos beneficios obtenidos no son distribuidos de manera equitativa; de igual manera, los residentes no consideran que haya mejorado la economía local ni su calidad de vida, por lo que se han generado conflictos sociales por los beneficios económicos potenciales. En cuanto a los usos naturales, se identificaron seis puntos turísticos dentro de la Laguna de Bacalar, los cuales fueron identificados como el canal de los piratas, la isla de los pájaros, cenote cocalitos, los estromatolitos, cenote esmeralda y el cenote negro; sobre los cuales se ejerce una gran presión debido a que los prestadores turísticos ofertan las mismas rutas y en los mismos horarios, por ende, ya presentan signos de degradación; por ello los residentes consideran necesario ampliar los circuitos establecidas ya que existen atractivos turísticos potenciales dentro y fuera de la Laguna. En lo que respecta al cuidado y vigilancia en la Laguna de Bacalar, los residentes consideran que el gobierno municipal se encuentra incapacitado para administrar y gestionar la actividad turística, por ende, afirman que el turismo no debe incrementarse a menos que se atiendan y solucionen los problemas ya existentes.

TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS DE ABIES RELIGIOSA MEDIANTE LA EXPOSICIÓN EN AGUA A DIFERENTES TEMPERATURAS Y TIEMPOS.

Hernandez-Valera, L., Cetina-Alcalá, V.M., Ramírez-Herrera, C., Jasso-Mata, J., Quiroz-Ibáñez, I.F., González-Rosas, H.†

vicmac@colpos.mx

Postgrado en Ciencias Forestales Colegio de Postgraduados. Colegio de Postgraduados, Montecillo estado de México 56264.

RN-003

Palabras clave: recursos naturales, tratamiento pregerminativo, Abies religiosa.

El objetivo del presente estudio es el de probar el mejor método pregerminativo mediante la inmersión en agua con diferentes temperaturas y tiempos a semillas almacenadas y aumentar el porcentaje de germinación en *Abies religiosa*. Se realizó un experimento factorial completamente al azar con cinco temperaturas (10, Temperatura ambiente T_a , 30, 40 y 50 °C) y 13 tiempos expresados en segundos (10, 20, 40, 60, 600, 1200, 1800, 2400, 3000, 3600, 7200, 14400 y 21600) con un total de 65 tratamientos y 30 repeticiones de cada tratamiento. Sumergiendo las semillas en agua en relación con las diferentes temperaturas y tiempos que le correspondía de cada tratamiento y así obtener el mejor tratamiento que genere el mayor porcentaje de germinación. El mejor tratamiento pregerminativo que genere el mayor porcentaje de germinación fue la combinación de una temperatura de 40 °C y un tiempo de 7200s obteniendo un 73% de germinación, y un 14 % de germinación como el porcentaje más bajo en las combinaciones (10 °C x 20s y 10 °C x 40s). generando 26 tratamientos con porcentajes mayores al 50% de germinación, registrando un valor pico de 8.56 y 11.7 días para alcanzar el valor pico. En el experimento fue importante mantener constante las diferentes temperaturas y tiempos que las semillas estarían en agua, siendo las de mayor tiempo, menor temperatura y mayor temperatura las que fueron más difíciles de controlar y mantener constantes. *Abies religiosa* es capaz de tolerar y generar porcentajes aceptables de germinación con la temperatura más alta empleada (50 °C), siendo una de las mejores temperaturas, la cual se suponía que generaría bajos porcentajes de germinación.

RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS ANTE LA DEGRADACIÓN DE SUELO EN EL MUNICIPIO DE CALIMAYA, MÉXICO

Nava-Bernal, E.G.¹, Álvarez-Arteaga, G.² y García-Fajardo, B.²

galvareza@uaemex.mx

Profesor Investigador, ICAR-UAEMEX1, Profesor Investigador, FaPUR-UAEM. ²Mariano Matamoros, s/n, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México. C.P. 50130.

RN-007

Palabras clave: agricultura de temporal, prácticas de manejo, indicadores de calidad.

La resiliencia es la capacidad de los sistemas agrícolas de reorganizarse y mantener o recuperar la integridad de sus componentes y funciones ante disturbios de origen naturales o antrópicos en el corto y largo plazo. La agricultura de temporal del Estado de México se desarrolla principalmente en suelos con décadas de manejo tradicional que presentan procesos de degradación física y química de diferente intensidad y que inciden en su calidad y resiliencia. Por ello, el objetivo de este trabajo consistió en identificar, desde un enfoque territorial los componentes de resiliencia de los sistemas de producción agrícola de maíz y papa ante la degradación de suelo, empleando para ello un cuadro de indicadores socio ambientales. La investigación emplea un caso de estudio en el municipio de Calimaya, Estado de México. La metodología parte de una caracterización de los sistemas agrícolas de la zona mediante la aplicación de 34 entrevistas a productores y propietarios. Posteriormente, se realizó una evaluación de la calidad del suelo que incluyó observaciones de campo, toma de muestras de suelo y su evaluación en laboratorio mediante análisis físicos y químicos. Para los datos obtenidos se aplicó una prueba de análisis de correspondencia múltiple que asocia la condición de los indicadores de calidad con los sistemas agrícolas, identificados en tres patrones principales: dos de sistemas de maíz de temporal y uno de papa. Se observa que los procesos de degradación, que se derivan del manejo agrícola predisponen la disminución de la calidad de los suelos de la zona, lo cual se traduce en la pérdida de estructura y porosidad, así como una baja disponibilidad de macronutrientes y materia orgánica. Se concluye que la baja calificación de los indicadores del suelo incide en su resiliencia a corto plazo, la cual es soportada con la inclusión de insumos externos como son fertilizantes químicos y abonos orgánicos, sin embargo, existen prácticas incipientes que de manera empírica adoptan los agricultores para mantener una rentabilidad mínima de su producción o en ciertos casos transformar los sistemas a través de la estrategia de extracción de material pétreo subyacente.

EVALUACIÓN DEL ALGA SARGAZO COMO SUSTRATO PARA EL CULTIVO Y PRODUCCIÓN DEL HONGO *Pleurotus ostreatus*

Quiñónez-Martínez, M., Molinar-Monsivais, I., Najera-Medellin, J.A., Martínez-Ruíz, N.R., de la Rosa-Carrillo, L.A.

mquinone@uacj.mx

Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. Benjamín Franklin #4650, Zona PRONAF, C.P. 32310 Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

RN-010

Palabras clave: macroalgas, hongos comestibles, análisis proximal, cultivo de hongos, biotecnología.

El sargazo (*Sargassum sp.*) es una macroalga parda que flota libremente en mares y océanos conformando un hábitat natural que beneficia a un gran número de especies. Sin embargo, en la última década se ha observado un incremento alarmante de estas en las costas del Caribe Mexicano. El aumento ha ocasionado problemas ecológicos (p. ej. creando condiciones anóxicas o barreras físicas que dificultan la dispersión de organismos) y económicos (contaminando zonas turísticas, además de la inversión para su remoción). Por ello, el objetivo principal fue utilizar el sargazo como sustrato potencial para el cultivo y producción de *Pleurotus ostreatus*, el cual se ha demostrado ser un hongo descomponedor de desechos agroindustriales. Se utilizaron tratamientos elaborados a partir de paja de trigo y sargazo, obteniendo las siguientes proporciones: 1) 100% paja (control); 2) 75% Paja:25% Sargazo; 3) 50% Paja:50% Sargazo; 4) 25% Paja:75% Sargazo, y 5) 100% Sargazo, empleando pasteurización y esterilización en autoclave como método de desinfección. Se evaluó la totalidad de días de colonización micelial, tiempo de aparición de primordios y cosecha de carpóforos. Se evaluó la productividad total (número y gramos de carpóforos), tasa de producción y morfometría; en todos los casos se realizaron análisis de varianza y prueba de Tukey para determinar diferencias significativas entre los tratamientos ($\alpha=0.05$). Se realizó un análisis proximal y de sodio a los carpóforos para evaluar su composición química. Los resultados muestran que los tratamientos esterilizados fueron colonizados con mayor rapidez. Se obtuvieron cosechas en todos los tratamientos, siendo la composición 75% Paja:25% Sargazo donde se generaron la mayor cantidad de y peso. Los tratamientos esterilizados 50% Paja:50% Sargazo y 25% Paja:75% Sargazo, así como el pasteurizado 75% Paja:25% Sargazo obtuvieron eficiencias biológicas mayores al 100%, los restantes presentaron valores medios (50-40%) a bajos (<40%); se observaron anomalías morfológicas en los carpóforos. Los análisis proximales mostraron carpóforos ricos en carbohidratos y proteínas. Por otra parte, el contenido de sodio es elevado y no es recomendable su consumo. En todos los casos, a excepción del número de carpóforos obtenidos se determinaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$). Se concluye que *P. ostreatus* es capaz de colonizar y degradar sustratos elaborados con *Sargassum sp.*

RIQUEZA DE HONGOS MACROMICETOS EN LA SIERRA LOS AZULES, MUNICIPIO DE SANTA BARBARA, CHIHUAHUA.

Quiñonez-Martínez, M.¹, Pacheco-Gutiérrez, R.O.¹, Najera-Medellin, J.A.¹, Garza-Ocañas, F.²

mquinone@uacj.mx

¹Instituto de Ciencias Biomédicas-Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. ²Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. México. Av. Benjamín Franklin #4650, Zona PRONAF, C.P. 32310 Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

RN-011

Palabras clave: macromicetos, riqueza, Chihuahua, inventario, similitud.

Los bosques chihuahuenses tienen una superficie de 2,801.80 km², representando el 1.13% de la extensión territorial estatal. En este predominan bosques de pino y pino-encino, caracterizados por una gran variedad de especies de hongos que desempeñan diferentes funciones ecológicas. Aunque los macromicetos constituyen uno de los grupos taxonómicos en extremo diversos, el conocimiento que se tiene sobre su riqueza y diversidad a nivel local, son muy escasas. Los registros muestran que el estado de Chihuahua posee un aproximado de 450 especies, sin embargo, la cifra es demasiado baja dada la magnitud y diversidad ecológica de la entidad. El municipio de Santa Bárbara, situado al extremo sur del estado, muy cercano a los límites de Durango y a la ciudad de Hidalgo del Parral, no posee ningún registro micológico. Por ello, se realizó un inventario de hongos macromicetos en un bosque de encino-pino en este municipio, con el fin de contribuir al conocimiento micológico y a los estudios de riqueza realizados para el estado de Chihuahua. Se reportan un total de 93 taxones, de los cuales 67 fueron hasta nivel especie y 26 a nivel género, con representantes de las divisiones *Ascomycota* y *Basidiomycota*. Se describieron un total de nueve *Ascomycetes* y 84 *Basidiomycetes*, distribuidos en dos clases, 14 órdenes, 37 familias y 52 géneros. A su vez se clasificaron en base a su función ecológica obteniéndose 28 familias con hongos saprobios, 11 micorrízicas, 3 parásitas y una familia con crecimiento coprófilo. Para el uso potencial los hongos más representativos fueron los hongos comestibles con 19 familias, seguido de los hongos no comestibles con 18 familias, tóxicos con siete familias, cinco familias con función degradadora de la madera y finalmente dos familias con hongos de propiedades medicinales. Las familias más representativas fueron *Agaricaceae*, *Amanitaceae*, *Russulaceae* y *Boletaceae*. Así mismo se observa una baja similitud entre el área de estudio con varios sitios de muestreo en seis municipios de la Sierra Tarahumara.

ESTADO DE LA PESCA INCIDENTAL Y DIRECTA DEL CABALLITO DE MAR A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO ECOLÓGICO LOCAL EN SINALOA, MÉXICO

Nájera-Medellín, J.A.¹, Quiñónez-Martínez, M.¹, Díaz-Gaxiola, J.M.², Santos-Fita, D.³, Narchi E.N.⁴

mquinone@uacj.mx

¹Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. ²Tecnológico Nacional de México, Instituto de Los Mochis, Academia de Biología. ³Departament d'Antropologia Social i Cultural, Universitat Autònoma de Barcelona.

⁴Centro de Estudios en Geografía Humana, El Colegio de Michoacán, La Piedad, Michoacán, México. Av. Benjamín Franklin no. 4650, Zona PRONAF, C.P. 32310 Cd Juárez, Chih.

RN-012

Palabras clave: *caballitos de mar, pesquerías, sobrepesca, pérdida de hábitat.*

El caballito de mar del Pacífico (*Hippocampus ingens*) es un pez nativo de las costas del Océano Pacífico. Se encuentran amenazados por la constante pesca derivada de su uso en la medicina tradicional, elaboración de recuerdos y como organismos de ornato. Actualmente están pobremente monitoreados por las autoridades mexicanas, aun cuando representen una fuente de ingresos para muchas comunidades pesqueras. La presente investigación se respalda en el reconocimiento de que los pescadores tienen conocimientos y habilidades para llenar vacíos en datos de especies pobremente evaluadas. El objetivo fue documentar el conocimiento de los pescadores sinaloenses sobre el estado de la pesquería y comercialización actual de las poblacionales en vida libre de *H. ingens*. Para ello se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas y observación participativa en los principales puertos del estado de Sinaloa. La mayoría de los pescadores capturan caballitos de mar de manera incidental, aunque tres de ellos los capturaban y obtenían la mayor parte de sus ingresos de su venta, del mismo modo se identificó la presencia de mercados clandestinos para la comercialización de hipocampos y otras especies marinas. Se encontró que la especie es capturada mediante seis artes de pesca distintas (incluyendo redes de arrastre y equipo de buceo libre). Se determinó una Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) promedio de 0.90 caballitos de mar por embarcación por día. Los pescadores perciben un decremento en las capturas y longitud de la especie, así como un aumento en los precios. Se presentan advertencias de que la explotación de caballitos de mar en Sinaloa es probablemente insostenible y se necesita una gestión urgente tanto para la pesca incidental como dirigida, la cual debe trabajar en coordinación con el saber y saber-hacer de los pescadores locales en las distintas comunidades en Sinaloa y el resto de México.

EFFECTO DEL CALOR INTENSO SOBRE LA GERMINACIÓN DE *Cedrela odorata* L. Y *Swietenia macrophylla* king

Collantes-Chávez-Costa, A.L.¹, Aguilar-Chan, D.B.¹, Alanis-Rodríguez, E.², Juárez-Cerrillo, S.F.³

collants@uqroo.edu.mx

¹División de Desarrollo Sustentable, Universidad de Quintana Roo, Av. Andrés Quintana Roo sn Col. Maravilla C.P. 77660.Cozumel, Quintana Roo, México. ²Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México. ³Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana, Jalapa, Veracruz, México.

RN-013

Palabras clave: *especie maderable, semilla, germinación, incendios forestales, efecto de la temperatura.*

Los incendios forestales son eventos naturales o antrópicos que influyen en la estructura y diversidad de las comunidades vegetales. Para su control, las agencias ambientales del mundo establecen programas de manejo del fuego con finalidad de reducir la carga de combustibles y favorecer la regeneración de las especies vegetales. El calor del fuego puede resultar benéfico para la regeneración y el mantenimiento de la diversidad en ecosistemas dependientes del fuego, sin embargo, también puede ser un agente de degradación y pérdida de las especies vegetales en ecosistemas sensibles al fuego. En este contexto, en el presente trabajo tuvo como objetivo analizar el efecto del calor intenso, y el tiempo de exposición, sobre la germinación de semillas de dos especies de interés forestal, *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*. Para ello se implementó un experimento factorial 3x2, en el que sometimos 180 semillas de cada especie a 80 °C, 100 °C y 120 °C, durante 5 y 15 minutos. La respuesta de la germinación a la temperatura, al tiempo de exposición y a la interacción entre factores, se analizaron por medio de análisis de varianza. Los resultados indican que la temperatura de 80 °C durante 5 min. disminuye significativamente la germinación de semillas de *C. odorata*, mientras que a mayores temperaturas (100 y 120 °C), y tiempos de exposición (15 minutos) no se produce la germinación. Por otro lado, las semillas de *S. macrophylla* no vieron afectada su germinación a 80°C, sin embargo, esta se redujo a los 100 °C y registró los valores mínimos a 120°C, independientemente del tiempo de exposición. Estos resultados sugieren que las semillas de las especies estudiadas ven afectada su germinación a altas temperaturas, y muestran distinta respuesta al calor intenso, posiblemente derivada de las diferencias entre tamaño y estructuras presentes en cada una de ellas. Se concluye que las semillas de las especies maderables estudiadas, propias de ecosistemas sensibles al fuego, ven afectada su germinación por efecto de la temperatura.

APROVECHAMIENTO TURÍSTICO SUSTENTABLE DEL PARQUE ECOLÓGICO PUNTA SUR, COZUMEL

Torres Peraza, R., Segrado Pavón, R.G.

2130218@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. C.P.77019

RN-014

Palabras clave: capacidad de carga turística, aprovechamiento sustentable, áreas naturales protegidas.

El Parque Ecológico Estatal Punta Sur (PEEPS), es una de las reservas más importantes de Quintana Roo, por su diversidad de ecosistemas y especies endémicas. Fue declarada Área Natural Protegida de carácter estatal en 1996 y es administrada por la Fundación de Parques y Museos de Cozumel. El flujo de visitantes ha ido en aumento, teniendo su mayor pico durante el año 2019 y recuperándose en 2022 posterior a la pandemia de COVID19. Debido a esto, el estudio de capacidad de carga turística en el ANP es una importante contribución para la gestión sustentable de esta área natural. Es por ello que el objetivo general del estudio fue determinar la capacidad de carga turística y límites de cambio aceptable del PEEPS, así como proponer recomendaciones para un aprovechamiento turístico sustentable. El estudio es de carácter descriptivo, pues se miden, recolectan y analizan datos vinculados a los espacios turísticos y la gestión sustentable relacionada con la cantidad de personas en simultáneo que no causan daños o impactos negativos permanentes al medio natural, con un nivel de satisfacción adecuado para los usuarios. El estudio Cifuentes determina la capacidad de carga mediante el cálculo de la capacidad de carga física, real y efectiva, de forma transversal. Por otra parte, con el software QGIS se realizó la zonificación y subzonificación del ANP, identificando los límites, atractivos turísticos, senderos y circuitos existentes del Parque. También se determinó que el área total disponible para realizar actividades turísticas es de 23.07 ha, en las cuales se ubican dos senderos turísticos, además de tres circuitos, dos para la circulación de vehículos dentro del Parque y uno acuático, en el cual se desarrolla un recorrido para la observación de flora y fauna, un mirador sobre la laguna, un faro, en el cual pueden estar hasta ocho personas al mismo tiempo y una playa con dos clubes. En cuanto a la percepción de los visitantes sobre el PEEPS, del 100% de encuestados se determinó que el 52% considera que encontrarse con otros visitantes fue satisfactorio. En cuanto a la cantidad de visitantes que prefieren encontrar en los atractivos, el 48% prefiere sitios totalmente vacíos, mientras que el 52% restante prefiere compartir el espacio con otros visitantes. Los resultados son útiles para realizar recomendaciones a la dirección del Parque, para continuar con el correcto aprovechamiento sustentable del ANP, permitiendo el balance entre el aprovechamiento turístico y la conservación de Punta Sur.

APROVECHAMIENTO TURÍSTICO SUSTENTABLE DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS

Hernández Elvira, B.A., Dr. Segrado Pavón, R.G.

2130219@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Campus Cozumel 77019.

RN-016

Palabras clave: área natural protegida, aprovechamiento sustentable, capacidad de carga turística, turismo.

El Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos (PNAPM), actualmente es objeto de una acelerada transformación, inducida por varios proyectos turísticos que se desarrollan. El arrecife coralino y sus playas son importantes atractivos, los cuales representan una de las pocas oportunidades que la comunidad de Puerto Morelos tiene para mejorar su calidad de vida, existe una presión antrópica constante que puede causar múltiples impactos negativos, por lo que es necesario prevenir estas afectaciones implementando medidas proactivas para un aprovechamiento sustentable. El objetivo general del proyecto es establecer la capacidad de carga turística y límites de cambios aceptables para el PNAPM. Se aplicó el método Cifuentes para establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida con base en las condiciones físicas biológicas y de manejo que se presenten en el área en el momento de estudio, además para establecer límites de cambio aceptable se realizó una encuesta cuyos datos fueron analizados con el software JASP 0.17; para identificar límites, subzonificación, circuitos turísticos, y localización de sitios y atractivos turísticos se utilizó el software QGIS 3.30. El aprovechamiento sustentable es un desafío para las ANP, los resultados de la prueba piloto reportan que la mayoría de los visitantes regresaría al Parque por la tranquilidad en sus playas, aunque les disgusta la cantidad de lanchas, sargazo y basura, también se pide monitoreo y vigilancia hacia los prestadores de servicios turísticos, mayor difusión de las reglas y aplicación de sanciones a quienes no las respeten. Los resultados serán útiles para diseñar estrategias de uso, manejo, como medidas al crecimiento exponencial de la zona y al aumento de la afluencia turística que se espera debido a varios factores, destacando la creación del tren maya.

MODELO DE RECARGA HÍDRICA MEDIANTE ECOTECNIAS EN LA SUBCUENCA DE ZAPOTLÁN EL GRANDE

Michel-Parra, J.G., López-Villalvazo, A.J.

abraham@cusur.udg.mx

Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara. Avenida Enrique Arreola Silva #388, Ciudad Guzmán, Mpio. De Zapotlán el Grande, Jalisco. CP 49000, Tel. 341575222, ext. 46006

RN-017

Palabras clave: recarga hídrica, ecotecnias, modelo.

La subcuenca de Zapotlán, ubicada en el acuífero Ciudad Guzmán 1406 ha presentado muestras de desbalance hídrico en los últimos años, además de la contaminación y dado el cambio de uso de suelo en las cuencas media y alta, también de arrastre de azolves. Con el fin de mitigar estos efectos, se han implementado ecotecnias en proyectos de investigación participativa; mediante la construcción de cárcavas se ha logrado reducir la velocidad de los escurrimientos, permitiendo en primera instancia, la infiltración de agua en el subsuelo y en segunda instancia, la retención de sedimentos y algunos contaminantes, evitando que éstos lleguen completamente a la Laguna de Zapotlán. La cárcava modelo, ubicada en la microcuenca ubicada en las coordenadas 19°43' 10"N, 103°31'54"W y construida como una serie de cortinas con vertedor usando cárcavas, piedra y tepetate, con dimensiones de 160 por 44 metros y 9 de profundo en promedio. Además, se agregaron plantas como higuierillas y pasto estrella de África, vegetación necesaria para este tipo de actividades y para evitar la erosión de la cárcava. El objetivo del trabajo es generar un modelo innovador de estimación de la recarga hídrica con la idea de poder analizar el comportamiento de las ecotecnias y de sus efectos, para tener herramientas que permitan gestionar y planificar las acciones del uso del agua, así como del mantenimiento de las ecotecnias y los efectos esperados de éstas en el presente y futuro cercano por el desequilibrio hídrico. Con base en la ecuación de balance hídrico se estima la recarga de los acuíferos, tomando en cuenta el aporte de las ecotecnias implementadas, y mediante estimación, la recarga que tendrían sin la implementación de éstas, de tal manera que exista un punto de comparación y determinar si son de impacto o no. Se tomaron en cuenta los valores de entrada por precipitación pluvial, la retención en la cárcava, las salidas por evapotranspiración (estimada con la fórmula de Turc) y el consumo para las actividades agrícolas del predio. De manera experimental y matemática se pudo comprobar que la implementación del proyecto de ecotecnias fue exitoso al tener un impacto favorable, ya que los pozos hidráulicos recuperaron de 7 a 14 metros y las cárcavas retuvieron alrededor de 14,600 toneladas de azolves.

CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS DE MAÍZ ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN COCULA, GUERRERO

Villalobos-Padilla, A.L.,¹ García-Fajardo, B.², Nava-Bernal, E.G.³

bgarciaf@uaemex.mx

¹Egresada de Lic. En Ciencias Ambientales, FaPUR-UAEMEX. ²Profesora Investigadora, FaPUR-UAEMEX. ³Profesor Investigador, ICAR-UAEMEX. Mariano Matamoros, s/n, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México. C.P. 50130.

RN-019

Palabras clave: variabilidad climática, agricultura de temporal y resistencia.

A nivel nacional, la agricultura es una de las actividades económicas preponderantes de las localidades rurales y un medio de subsistencia, el cual está siendo afectado por la variabilidad climática y los eventos climáticos extremos (ECE). El objetivo de esta investigación es identificar los elementos de resiliencia ante la variabilidad climática en los sistemas de producción de maíz en la localidad de Cocula, Guerrero, con la finalidad de reconocer si están en un proceso de resistencia, adaptación y/o transformación. La metodología inició con la descripción de las variables de temperatura y precipitación del periodo 1975 al 2021 de la estación meteorológica cercana. La fase de trabajo de campo se dividió en dos partes: la primera aplicando entrevistas semiestructuradas a fondo a 6 actores clave y realizando transectos para conocer la situación actual del campo en la localidad. La segunda realizó entrevista semiestructurada a 43 agricultores de maíz de la localidad para obtener datos de sus familias, sistemas de producción y los elementos de resiliencia. Los resultados climáticos muestran un incremento en las temperaturas medias mensuales y un retraso de inicio del periodo de lluvias en este periodo en la zona. Los datos de temperatura media diaria indican la presencia de ECE (altas precipitaciones). Por otro lado, se encontró que los productores modificaron su calendario agrícola y sus prácticas de manejo del sistema de producción de maíz debido a estas variaciones climáticas y se observó que los agricultores no cuentan con las herramientas y el conocimiento para enfrentarlos. La producción de maíz es dependiente de los insumos agroquímicos y del uso de semillas mejoradas. Los elementos de resiliencia son casi nulos en estos sistemas productivos del caso de estudio. Finalmente, se concluye que la resiliencia en esta localidad se encuentra en un proceso de resistencia ante las diversas afectaciones que se presentan y las opciones con las que cuentan los productores.

LISTADO PRELIMINAR DE LA AVIFAUNA EN LA COMUNIDAD DE JUÁREZ CORONACO, SAN MATÍAS TLALANCALECA, PUEBLA

Hernández-Nájera, A., López-Téllez, M.C. y Romero-López A.A.

alan.hernandezna@alumno.buap.mx

Facultad de Ciencias Biológicas, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio,
Edificio 112-A C.U, Col. Jardines de San Manuel, Puebla, Pue. México, C. P. 72570, Tel. 2481810487

RN-020

Palabras clave: riqueza, avifauna, conservación, métodos, registros.

La comunidad de Juárez Coronaco se ubica en el municipio de San Matías Tlalancaleca en el estado de Puebla, ubicado en la sierra nevada se caracteriza por la presencia de ríos como el Chiautonco, Coltzi y Chachapas que forman parte de la cuenca hidrológica Río Alto Atoyac, cuyos bosques de galeras junto con los de pino-encino se han visto fragmentados por actividades antrópicas como la ganadería y agricultura, los cuales en su conjunto sirven de refugio a una diversidad de especies faunística siendo relevante documentarlo. Las aves juegan un papel importante en los ecosistemas como controladores o dispersores de semillas, al igual que están relacionados con los usos y costumbres de la población, por eso la importancia de su estudio. El objetivo de este trabajo fue determinar la riqueza de la ornitofauna de la comunidad de Juárez Coronaco. Se utilizaron métodos directos (observación directa, redes y detecciones acústicas). Se realizó el listado de especies, se determinó el estatus de conservación; mediante transectos con puntos de observación con una distancia de 200 metros entre cada punto en dos sitios donde presentará vegetación y cuerpos de agua. El muestreo se realizó de octubre del 2021 a septiembre del 2022. Derivado del muestreo realizado se han identificado 39 especies de aves, el orden más representativo es Passeriformes con el 64% (25 especies), seguido por el orden Columbiformes (palomas) con el 10% (4 especies). Solo una especie tiene estatus de conservación *Accipiter cooperii* (Sujeta protección especial). También se tiene registro de tres especies con carácter de introducidas en México: *Columba livia* (pichón) *Streptopelia decaocto* (paloma turca de collar) y *Passer domesticus* (gorrión doméstico). Los resultados preliminares son un acercamiento sobre el conocimiento de este grupo de organismos y su relación con los fragmentos que predominan en el paisaje los cuales se componen de parcelas agrícolas, practica ganadera baja de ovinos y vacunos, así como el desarrollo de infraestructuras humanas principalmente, generando con ello una disminución de la vegetación natural, quedando áreas de vegetación en barrancas y los cauces de los cuerpos de agua por lo que la riqueza de avifauna se ve afectada, siendo relevante el establecimiento de un programa de manejo y conservación de este grupo en la comunidad.

ABUNDANCIA DE ÁRBOLES MELÍFEROS EN LOS MUNICIPIOS DE HUEJUTLA Y HUAUTLA EN LA CUENCA DEL RÍO LOS HULES, HIDALGO

González-Montoya, A.¹, Pérez-Flores, G.A.², García-De Jesús, S.³, López-Mancilla, A.⁴

adriianam416@gmail.com

^{1,2,3}Universidad Autónoma de Tlaxcala. ¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas. ²Laboratorio de Agroecología y Vida Silvestre, ³Laboratorio de Zoología, Facultad de Agrobiología. Km 10.5. Autopista Tlaxcala-San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, C.P.90120. ⁴Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Huejutla. Carretera Huejutla-Chalahuiyapa S/N, Centro, C.P. 43000, Huejutla de Reyes, Hidalgo.

RN-021

Palabras clave: *apiarios, vegetación de cuenca, árboles.*

La miel es la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* a partir del néctar de las flores, el cual liban, transportan, transforman, combinan con otras sustancias, deshidratan, concentran y almacenan en panales. Su composición y propiedades dependen del origen botánico del néctar. La producción de miel en México es una de las pocas actividades del sector agropecuario reconocida en el mercado internacional que demanda productos de mejor calidad y particularmente inocuos. La Huasteca es la región apícola más importante en Hidalgo por sus condiciones climáticas y diversidad de néctar y polen debida a su vegetación en la que se hace necesario identificar las especies melíferas más conspicuas y abundantes. El objetivo de este estudio fue determinar las especies de árboles melíferos que se encuentran en dos municipios de la cuenca del Río Los Hules Hidalgo. Se realizaron visitas a los apiarios seleccionados, junto con entrevistas a los apicultores se colectaron las especies de árboles, las cuales se determinaron taxonómicamente, para determinar la abundancia de árboles melíferos se cuantificó el número de individuos por especie en cuadrantes de 20x20 m. Se obtuvo información de apiarios de cinco localidades de cada municipio las que se ubicaron en 4 microcuencas, los apiarios de Huejutla tuvieron 30 ± 12.7 colmenas ($X \pm DS$) en un intervalo de altitud de 115-180 m, los apiarios de Huautla tuvieron 32 ± 4.5 colmenas en un intervalo altitudinal de 280-500 m han registrado e identificado 14 familias, 14 géneros y 22 especies en Huejutla y en el municipio de Huautla 15 familias, 12 géneros y 19 especies. En ambos sitios la mayoría de las especies (95%) presentan la floración en las estaciones primavera-verano y sólo pocas especies (5%) florecen en otoño-invierno. En Huejutla las especies más abundantes fueron *Citrus sp.*, *Litchi sp.* y *Bursera simaruba*, en Huautla *Tabernaemontana alba*, *Litchi sp.* y *Citrus sp.* es interesante que la composición y abundancia sea predominantemente de especies introducidas con interés frutícola. Se recomienda favorecer el mantenimiento de las especies nativas como *B. simaruba* y *T. alba*, así como la difusión de los servicios de polinización para la producción de frutales.

MOTORES DE CAMBIOS EN LA CONECTIVIDAD FORESTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE NACIONAL NATURAL, REGIÓN ANDINO AMAZÓNICA DE COLOMBIA

Castro Arias, C.F.¹, Hernández Aguilar, M.L.²

carl.castro@udla.edu.co

¹Universidad de la Amazonia. ²Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo

RN-024

Palabras clave: *deforestación; conectividad; parques naturales; ecuaciones estructurales.*

La conectividad en el Parque Nacional Natural Alto Fragua *Indi Wasi* es estratégica para la movilidad de fauna mamífera por la cordillera de Los Andes, por ser entrada a la estribación de la cordillera oriental que conduce a Venezuela desde Suramérica. Sin embargo, se vienen presentando perturbaciones en el bosque para transformarlos en coberturas agropecuarias como resultado de la deforestación, promoviendo el aislamiento del bosque y su dificultad de conectarse cada vez más por matriz no forestal. Existen múltiples factores que inciden sobre el bosque: políticos, decisiones locales de gestión de la tierra, mercado agrícola, modelos económicos, infraestructura y culturales, que llevan a cambios de uso y se reflejan en las prácticas rurales actuales. Aunque, no todos se observan en reducción forestal, en pocos casos se presentan áreas de restauración o ganancia de coberturas forestales por difícil acceso, creación de figuras de protección ambiental o étnicas, estas acciones tienen un efecto directo sobre la conectividad estructural. El objetivo de esta investigación fue determinar las dinámicas de conectividad forestal mediante enlaces de bosque como hábitat, presentados en patrones espaciales, análisis de red fundados en teoría de grafos binaria y modelos para cuantificar impulsores directos e indirectos que inciden en el aumento o disminución de la conectividad estructural. Seleccionamos los periodos de 2002, 2010 y 2022 para evaluar transiciones de patrones morfológicos de conectividad a través de autocorrelación espacial de I Moran. Los impulsores se definieron a nivel de vereda como unidad espacial de referencia, aplicamos modelado de ecuaciones estructurales bayesianas. Encontramos que la pérdida o aumento de patrones de conectividad se autocorrelacionaron formando *hot spot*. Además, algunos sectores sobre el borde del Parque presentan una actividad de ampliación de la frontera agropecuaria lo que resulta en la disminución de patrones núcleos y aumento de perforación forestal. La topografía y población se mostraron como impulsores indirectos de la deforestación. También hallamos impulsores directos asociados a áreas de siembra de coca (*Erythroxylum coca*) y pastos para ganadería, estos disminuyen la capacidad de conectar, situación contraria con la creación de parques municipales naturales y resguardos indígenas que aumentaron la restauración de núcleos de conectividad. La declaración del parque como estrategia de protección produjo efectos positivos sobre la conservación del bosque y la conectividad forestal propiamente dentro de su área. El resultado de la investigación proporciona avances en la elaboración y aplicación de procesos de gestión desde un marco geográfico del bosque en áreas protegidas.

RIQUEZA DE ESPECIES Y BIODIVERSIDAD DE LA FAMILIA OPILOACARIDAE (ACARI: PARASITIFORMES) EN MÉXICO

Vázquez, M.M.¹, Hernández, N.E.¹, May, D.A.², Klompen, H.³

marvazqu@uqroo.edu.mx

¹Universidad Autónoma Del Estado de Quintana Roo. Av. Boulevard Bahía S / N Col. Del Bosque, CP 77009. Chetumal, Quintana Roo, México. ² El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Av. Centenario Km 5.5, C.P. 77014. Chetumal, Quintana Roo, México. ³Acarology Collection, Ohio State University, 1315 Kinnear Road, Columbus, OH 43210, U.S.A. ²Universidad Autónoma Del Estado de Quintana Roo. Av. Boulevard Bahía S / N Col. Del Bosque, CP 77009. Chetumal, Quintana Roo, México.

RN-025

Palabras clave: biodiversidad, opilioacaridae, México.

La familia Opilioacaridae (Acari: Parasitiforme) fue descrita en 1902 por With, desde entonces se han descrito cerca de 53 especies agrupadas en 13 géneros. Las especies descritas están distribuidas en varias partes del mundo, con una distribución gondwaniana. La familia Opilioacaridae abarca uno de los grupos de ácaros más primitivos y antiguos. México y Brasil son los países de los que mejor se conoce la riqueza de especies y biodiversidad, sin embargo, aun hacen falta más estudios descriptivos y de ecología. Los ácaros Opilioacaridos viven en el suelo entre la hojarasca, por lo que se tomaron muestras de hojarasca que fueron procesadas por medio de embudos de Berlese, los organismos se fijan en alcohol, se aclaran en ácido láctico y para su estudio se realizan preparaciones permanentes en liquido de Hoyer. Se conocen 3 especies fósiles, una del mar Báltico y otras 2 de Asia con cerca de 60 millones de antigüedad. En México están presentes 10 especies que se distribuyen en todo el país con excepción de la zona norte. Las especies descritas para México son: *N. bajacalifornicus* (Vázquez & Klompen, 2002); *N. bajacalifornicus chamelaensis* Vázquez & Klompen, 2009; *N. nohbecanus* (Vázquez & Klompen, 2002); *N. veracruzensis* Vázquez & Klompen, 2009; *N. calakmulensis* Vázquez & Klompen, 2009; *N. siankaanensis* (Vázquez & Klompen, 2002); *N. chactemalensis* Vázquez & Klompen, 2015; and *N. comalensis* Vázquez & Klompen, 2015; *N. haicolous* Vázquez & Castaño-Meneses 2022; *N. queretanus*, Vázquez & Castaño-Meneses 2022. De las 10 especies descritas de México 3 pertenecen a Quintana Roo. Recientes colectas efectuadas en Quintana Roo en una selva alta subperennifolia de Puerto Morelos y una zona de manglar de Raudales permitirán la descripción de un nuevo género de esta familia y dos nuevas especies.

REPELENCIA DEL ORÉGANO (*Lippia graveolens* HBK.) CONTRA *Periplaneta americana* (BLATTODEA: BLATTIDAE) DE DURANGO, MÉXICO IN VITRO

González-Güereca, M.C.¹, López-Muñoz, R.A.¹, Chairez-Hernández, I.¹, Burciaga-Jiménez, N.L.¹, Esquivel-Rodríguez, B.²

celina.ciirdgo@gmail.com

¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Durango. ²Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Química. Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, CP 34220. Teléfonos y Fax: 618 8144540 y 618 8142091.

RN-027

Palabras clave: cucaracha de alcantarilla, hidrolatos de orégano, repelencia.

Las cucarachas de alcantarilla se han convertido en una plaga de importancia en el sector salud por ser muy dañina para el humano, debido a la carga de microorganismos que transporta en su cuerpo, los cuales contaminan los alimentos y producen cuadros asmáticos severos en personas susceptibles. Generalmente esta plaga se controla con insecticidas químicos, la mayoría de ellos con efectos secundarios en la salud de las personas, mascotas y el medio ambiente. Una de las alternativas amigables al ambiente, es el uso de plantas aromáticas. Desafortunadamente son escasas las investigaciones que evalúan sus propiedades insecticidas sobre diversas plagas urbanas; como es el caso de *Periplaneta americana*, conocida como cucaracha gigante, cucarachón o cucaracha americana. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto repelente de extractos residuales de orégano (*Lippia graveolens* HBK) sobre *Periplaneta americana* (Blattodea: Blattidae) en adultos y ninfas de diferentes edades. Inicialmente se estableció una cría de cucarachas de primera, segunda y tercera generación para obtener distintos estados larvarios de estos insectos y para ello, se seleccionaron al azar y por triplicado en todos los casos, siete ejemplares del segundo y tercer instar de la primera generación; siete ejemplares de la tercera generación, del primero y segundo instar, así como cuatro ejemplares adultos de la segunda generación. Los insectos seleccionados se colocaron en cajas de plástico de 7L de capacidad. A los grupos testigos únicamente se les proporcionó agua y al resto de los grupos, los hidrolatos del orégano. Se evaluó la mortalidad de los insectos diariamente durante cuatro semanas. Los resultados obtenidos fueron exitosos y se comprobó que los hidrolatos de orégano procedentes de una localidad del municipio de San Francisco del Mezquital, Dgo., además de tener un efecto repelente, también posee una acción fumigante hacia otros estados ninfales. Los análisis de varianza de los bioensayos mostraron diferencias significativas para un intervalo de confianza del 95%. En los estadíos menores, la mortandad fue mayor, independientemente de la segunda y tercera generación. Estos resultados prometedores, podrían utilizarse de manera alternada para el control de las poblaciones de cucarachas de alcantarilla y así disminuir los efectos negativos dañinos que transmite este insecto en la salud de las personas y coadyuvar a la prevención de la contaminación ambiental.

DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE INDICADORES EDÁFICOS Y DE CALIDAD DE VEGETACIÓN RIBEREÑA DE ECOSISTEMAS RIPARIOS DE MONTAÑA

Cruz-Flores, G., González-Miranda, A., Santiago Aguilar, I.

edaynuve@gmail.com

Carrera de Biología. Laboratorio de Edafología y Nutrición Vegetal. Carrera de Biología. UMIEZ. Lab 8, Primer piso. Batalla 5 de mayo, Esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Ote. CP 09230, Iztapalapa CD MX.

RN-029

Palabras clave: *ecosistemas ribereños (ER), índice QBR, materia orgánica del suelo (MOS), calidad ambiental.*

La actual problemática ambiental se manifiesta, en arroyos y ríos de montaña, con pérdidas de sus caudales, de la calidad de su agua, de toda su biodiversidad y de la multifuncionalidad ambiental de los suelos del banco ribereño. Se sabe que las funciones ambientales realizadas por el trinomio suelo-vegetación-agua en los ecosistemas ribereños (ER) alteradas por causas naturales o antrópicas pueden ser evaluadas con utilización de indicadores físicos o biológicos los cuales son parámetros sensibles, de fácil determinación y de repetibilidad en sus mediciones. Algunas propiedades físicas y químicas de los suelos, incluidos los de ER, han sido utilizadas con éxito como indicadoras de calidad edáfica. Otro indicador útil de Diagnóstico de la calidad de ER, es el Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR) que, al relacionar grado, estructura y calidad de la cubierta y grado de naturalidad del canal fluvial, establece rangos de calidad cuyos valores >95, determinan calidad muy buena; puntajes <95 y >75 son de calidad buena; puntajes <75 y ≥55, son calidad intermedia; los ≥25 y <55, calidad mala y los <25 son de calidad pésima. Con el objetivo de evaluar, mediante indicadores edáficos y de calidad de vegetación ribereña, la calidad ambiental de ER de montaña y, con base en los principios teórico-metodológicos expuestos, se realizó esta investigación en ocho ER montañosos adyacentes al río Nexapa (sistema lótico permanente de la cuenca del Alto Balsas de 1200-4000 m). La MOS, parámetro altamente sensible a cambios de uso de suelo, osciló de 3.9 a 8% en suelos ribereños de bosques y pastizal montano, mientras que, en suelos de sitios afectados por actividades antrópicas, la MOS disminuye hasta valores de 0.06 a 2.10% (reducción cercana a 80%), al disminuir la altitud de los sitios, ocurre con nitrógeno-total, una reducción semejante. La conductividad eléctrica del suelo aumentó al disminuir la altitud, mientras que en sitios elevados se observó a las arenas como fracciones dominantes. Con las actividades humanas que alteran los ER, el factor más afectado fue el grado de cobertura vegetal. Desde sitios ubicados bajo 2560 m y hasta 1200 m, la puntuación por cobertura vegetal natural disminuyó dramáticamente. De seis sitios, cinco han perdido casi totalmente la vegetación natural (puntaje 0/25). Otro parámetro del índice QBR, grado de naturalidad del canal fluvial, alcanza puntajes elevados en zonas altas y disminuye con la altitud siendo notoria la influencia negativa de pueblos y comunidades humanas.

EVALUACIÓN POTENCIAL DE MAÍZ NATIVO CONTRA MAÍCES HÍBRIDOS CULTIVADOS EN SAN LUIS ACATLÁN GUERRERO

Escamilla-Mejía, S.R.¹, Zeron-López, N.E.², Ramírez-Reynoso, O.², Valenzuela-Lagarda, J.L.²

21250346@uagro.com

¹Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero. ²Centro de Educación Superior de la Costa Chica, Universidad Autónoma de Guerrero.

RN-034

Palabras clave: maíz nativo, calidad, conservación.

El maíz tiene un valor sociocultural muy importante en México y es el grano fundamental dentro de la alimentación mexicana, consumido principalmente en forma de tortilla, alimento de primera necesidad en las comunidades rurales con la producción de maíz nativo. En el estado de Guerrero se identificaron diferentes razas de maíz, razón que lo ubica como Centro de Origen y Diversidad Genética. El maíz nativo tiene características particulares como el sabor y el olor, sin embargo, presenta bajos rendimientos y tamaños a diferencia del maíz híbrido. El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad física de mazorcas y granos de cuatro genotipos de maíz, a fin de obtener datos que sirvan como base para la selección de mejores variedades y con ello contribuir a la conservación y mejora de las variedades nativas que se han visto amenazadas con la introducción de maíz mejorado por su alto rendimiento. El trabajo se realizó en el Centro Regional de Educación Superior de la Costa Chica, localizado en Florencio Villareal Guerrero, como material genético se utilizaron cuatro variedades colectadas en San Luis Acatlán Guerrero, tres híbridos blancos y un morado nativo. Se calcularon medias para evaluar la calidad de la mazorca (peso, largo, diámetro, número de hileras, granos por hilera, peso del olote, diámetro del olote, peso del grano, porcentaje de humedad y peso hectolitrico), de granos (largo, ancho y grosor) y la anatomía de la semilla (germen, endospermo, pericarpio y pedicelio). De los genotipos evaluados el híbrido 5KW507 presentó las mejores características de peso y diámetro de mazorca, número y peso de granos por hilera, además del largo de grano, mientras que para el híbrido 5KW503 presentó un largo de mazorca más sobresaliente y un menor porcentaje de humedad. Las dimensiones de grano y mazorca son elementos clave para la toma de decisiones que tienen los productores al momento de elegir los genotipos que utilizarán para la siembra del siguiente ciclo. Los resultados muestran que el genotipo nativo no compite con el genotipo híbrido, es por ello que se debe contribuir a la mejora de las variedades nativas con mayores rendimientos. Asimismo, los resultados brindan información acerca de las características físicas y el comportamiento de genotipos nativos contra híbridos, las variedades híbridas presentan mejores características físicas, mientras que en la variedad nativa se puede encontrar una mejor característica nutricional.

LA PITAHAYA, COMO CULTIVO ALTERNATIVO EN EL SISTEMA AGROFORESTAL DE SAN MARTÍN SOYOLAPAM, OAXACA.

Hernández López, R.A., López Cruz, J.Y., Ortiz Hernández, Y.D.

jylopez@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Calle Hornos 1003. Col. Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, C.P. 71230.

RN-035

Palabras clave: sistemas agroforestales, cultivo pitahaya, bienestar familiar y comunitario.

Los sistemas agroforestales han contribuido a la preservación del medio ambiente y la biodiversidad. Las técnicas agroforestales que se practican en la Chinantla oaxaqueña, buscan el aprovechamiento de cultivos alternativos, entre ellos el cacao, para asegurar la conservación del suelo y obtener productos de calidad en aroma y sabor, así como el proporcionar ingresos a las y los productores de la comunidad. El objetivo de esta investigación es la propuesta de estrategias para aprovechar el potencial de recursos que se tiene en las comunidades rurales promoviendo una mayor inclusión de las mujeres en los procesos de cultivo, producción y aprovechamiento de especies combinadas con los sistemas agroforestales que predominan en la Chinantla oaxaqueña. Este estudio se desarrolló en la comunidad de San Martín Soyolapam, Santiago Comaltepec, Ixtlán, Oaxaca, con una visión de corte cualitativo, apoyado con observación no participante y de entrevistas semiestructuradas. Entre los principales resultados se observa que el cultivo de la pitahaya, puede constituir una alternativa viable, por el tipo de clima que prevalece en la comunidad. La producción de la pitahaya puede desarrollarse de manera conjunta con el cultivo de cacao, en donde las mujeres son actores clave, situación que les permitirá obtener ingresos adicionales para mejorar su bienestar familiar y comunitario. Así como, la práctica de la agricultura de temporal donde se siembra maíz, frijol, café, cacao, entre otros, además se cosechan frutos como la papaya, mango, toronja, tamarindo, plátano, naranja, liche, cuajinicuil, nanche, piña, coco y carambola. Sin embargo, será necesario adquirir conocimientos adicionales sobre el cultivo de la pitahaya relacionados con el uso de técnicas agroforestales que contribuyan a la conservación de la gran biodiversidad que prevalece en la zona, además de generar fuentes de empleo locales. Por lo que, insistir en la inclusión de mujeres permitiría un aumento en la productividad de esta actividad económica. Se concluye que el cultivo de la pitahaya, puede constituir una alternativa viable, por el tipo de clima que prevalece en la comunidad y que es una actividad que puede ser desarrollada por las mujeres y que puede contribuir a la generación de fuentes de empleo locales, que permitirá un mayor bienestar familiar y comunitario. Las autoras agradecen a los entrevistados por las facilidades brindadas y por compartir sus experiencias y su tiempo y al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo brindado a través del proyecto SIP20231183.

LOS DERECHOS HUMANOS DE JORNALEROS AGRÍCOLAS DEL SUR DE JALISCO Y LA SUSTENTABILIDAD DEL SISTEMA AGROPECUARIO

Corona-Loya, L.E., Ríos Rodríguez, V.G., Michel-Parra, J.G.

genaro.rios@cusur.udg.mx

Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. Av. Enrique Arreola Silva No. 883. Ciudad Av. Enrique Arreola Silva No. 883, Ciudad Guzmán, Jalisco, México.

RN-036

Palabras clave: jornaleros agrícolas, derechos humanos, sustentabilidad, recursos.

En México hay 5.9 millones de personas empleadas en actividades agrícolas, su participación incide en el 4% del Producto Interno Bruto Nacional. Su incidencia en el desarrollo económico y social del país es mayor, llegando al 9% del PIB. El artículo 279 de la Ley Federal del Trabajo define así a los trabajadores del campo: “quienes ejecutan las labores propias de las explotaciones agrícolas, ganaderas, acuícolas, forestales o mixtas, al servicio de un patrón”. El Estado Mexicano está obligado a garantizar los derechos laborales de los jornaleros. Se calcula que más de 35 mil personas están incorporadas en agroempresas instaladas en el sur de Jalisco. Esta cifra comprende tanto a residentes como a migrantes nacionales y extranjeros, provenientes de entidades como Chiapas, Oaxaca y Guerrero y de países como Honduras y El Salvador. Han surgido cientos de huertas y agroempresas productoras de berries, de uva, de agave, de hortalizas, de aguacate, que requieren grandes cantidades de recursos naturales como agua y tierra para su producción. Están causando severos desequilibrios ambientales, exhibiéndose la reducción drástica de bosques y áreas arboladas, e impactos en las recargas de los acuíferos. El objetivo de esta investigación fue correlacionar el marco jurídico, con la situación en que se encuentran los trabajadores contratados por empresas agrícolas del sur de Jalisco y determinar si las relaciones laborales y los derechos humanos adquieren congruencia con la legislación aplicable. Así como, proponer medidas que abonen a la sustentabilidad del sistema agropecuario en armonía con la producción de alimentos. Esta investigación se desarrolló con perspectiva cualitativa y cuantitativa en virtud de que las herramientas utilizables para obtener elementos de información de la mayor calidad, confiabilidad, pertinencia y abundancia. Los resultados establecen un panorama de situación de jornaleros agrícolas en el sur de Jalisco en cuanto a prestaciones laborales y diagnóstico de afectaciones al suelos y recursos hídricos. Los jornaleros son personas físicas contratadas para realizar actividades relacionadas con preparación de tierra, y cosecha de productos, a cielo abierto o en invernadero. El grueso de la fuerza de trabajo lo constituyen personas originarias de Chiapas, Oaxaca, Michoacán y Guerrero, que presentan vulnerabilidad por sus necesidades de empleo y nivel educativo. Por lo cual, se concluye que hay violación a los derechos humanos de jornaleros agrícola el sur de Jalisco puesto que se explota su fuerza de trabajo al imponerles jornadas de entre 8 y 12 horas diarias sin cubrir un salario justo ni prestaciones legales; asimismo, existe explotación desmesurada de los recursos naturales causando daños irreversibles al ecosistema.

POBLACIONES DE CAMORREAL EN ÁREAS BAJO MANEJO FORESTAL, DE LA SIERRA SUR DE OAXACA

Pérez-Luis, J.I.¹, Campos-Ángeles, G.V.², Reyes-Hernández, J.V.³, Rodríguez-Ortiz, G.² Enríquez del Valle J.R.²

m13920178@voaxaca.tecnm.mx

^{1,2}Estudiante, investigador, División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI), TecNM/ Campus Valle de Oaxaca (ITVO). Ex hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71233. ³Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México.

RN-037

Palabras clave: San Pedro el Alto, diversidad, abundancia, medicina tradicional.

Oaxaca es uno de los estados con mayor conocimiento en la medicina tradicional y cuenta con una gran diversidad de plantas medicinales (PM), que juegan un papel importante en el bienestar de la humanidad. Pues representan una alternativa para mejorar la salud de la población, sobre todo la más vulnerable. Sin embargo, muchas especies de PM son extraídas de su hábitat natural, si tener un plan de manejo sustentable, lo que deriva en una pérdida vegetal, por ello son importantes los estudios ecológicos y etnobotánicos pues actualizan el estado de la biodiversidad, así como el conocimiento local y tradicional. Por lo anterior, el objetivo de la investigación fue determinar la distribución y diversidad asociada a las plantas conocidas como camorreal en la localidad de San Pedro el Alto, Zimatlán, Oaxaca. El estudio se realizó durante los meses de julio y agosto del 2022, utilizando un muestreo dirigido. Se identificaron seis sitios donde se localizan poblaciones naturales de las plantas de camorreal (*Psacalium paucicapitatum*, *Lobelia hartwegii*, *Iostephane trilobata*, *Asclepias melantha* y *Asclepias circinalis*), en cada sitio se establecieron tres unidades circulares de muestreo de 400 m², en donde se realizó un inventario (arbóreo, arbustivo y herbáceo). Los resultados mostraron que las poblaciones naturales se encuentran asociadas a diferentes especies, aunque se localizan en el mismo tipo de vegetación Pino-encino. Las cinco especies de camorreal presentan una distribución agregada, sin embargo, *Iostephane trilobata* tiene abundancia superior a las demás. Así mismo, uno de los sitios de estudio presenta tres especies de camorreal (*Iostephane trilobata*, *Psacalium paucicapitatum*, *Asclepia melantha*), aunque no es el sitio más diverso. Se concluye que, con base a los resultados de esta investigación, se podrá documentar los cambios que experimenta el bosque a través del tiempo.

RELACIONES CARBONO - SUELOS - VEGETACIÓN EN LOS SUELOS DE QUINTANA ROO

Fragoso-Servón, P., Pereira-Corona, A., Prezas-Hernández, B.

pfragoso2012@gmail.com

Departamento de Recursos Naturales, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Boulevard Bahía s/n esquina Ignacio Comonfort Colonia Del Bosque. CP. 77019. Chetumal, Quintana Roo.

RN-038

Palabras clave: reservorio de carbono, Karst, grupo principal de suelo; materia orgánica, COS.

El carbono atmosférico proviene de varias fuentes, entre las principales se encuentran los organismos vivos, los depósitos fósiles, el dióxido de carbono, el Metano y los cuerpos de agua. El carbono se traslada entre los distintos depósitos (atmósfera, hidrósfera, biósfera, pedósfera y litósfera) y se almacena en el suelo como carbono orgánico (COS) y carbono inorgánico, siendo el suelo el segundo mayor reservorio de carbono después de los océanos. Las concentraciones de carbono en la atmósfera se han incrementado notablemente desde el siglo XX a causa de las emisiones del hombre y la actividad industrial, este incremento está modificando el efecto invernadero que regula la temperatura del planeta debido a que tienen una alta capacidad de retención del calor y mayor permanencia. La capacidad de retención de Carbono del suelo depende de varios factores como el clima (temperatura y humedad) y la vegetación que crece sobre ellos. Aún son escasos los trabajos de cuantificación del carbono orgánico de suelos en condiciones tropicales y kársticas. En Quintana Roo, una zona kárstica con un clima cálido subhúmedo, existen diferentes tipos de vegetación en buen estado de conservación asociados a diversos grupos de suelo. El objetivo de la presente investigación fue determinar los contenidos de Carbono orgánico en los primeros 30 cm de los diferentes grupos de suelo asociados a las coberturas vegetales mejor conservadas en Quintana Roo. Para ello se realizaron 41 puntos de muestreo abarcando los 13 grupos principales de suelo y seis tipos diferentes de vegetación mejor conservada, las muestras fueron procesadas y analizadas según la NOM 021 por el método de Walkley Black, con los datos obtenidos, se relacionó el contenido de Carbono Orgánico del suelo con cada grupo de suelo y con la vegetación asociada utilizando estadística descriptiva, histogramas de frecuencia y correlación lineal. Los resultados obtenidos muestran que Histosols, Leptosols, Vertisols y Gleysol tienen los mayores porcentajes, la mayor cantidad en masa la obtuvieron los Histosols, Nitisol y Fluvisol, pero la cantidad de área ocupada por ellos en Quintana Roo es muy baja. Los Leptosols son los suelos que ocupan mayor área y se encuentran presentes bajo una gran variedad de tipos de vegetación, presentaron la mayor varianza. Los suelos con vegetación de Manglar presentaron los mayores contenidos de Carbono Orgánico seguidos por los que se encuentran con Selva Mediana Subcaducifolia y Selva Baja Subperennifolia. Se agradece al “Laboratorio de Ecología y Ordenamiento Territorial” de la UAEQRoo el apoyo y facilidades para la realización de esta investigación.

RECONSTRUCCIÓN Y PREDICCIÓN DE LA BASE DE DATOS DE RENAMECA EN SINALOA IMPLEMENTANDO TÉCNICAS ESTADÍSTICAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Medina-Jiménez, J.L.¹, Amabilis-Sosa, L.E.¹, Mendívil-García, K.¹, Rodríguez-Rangel, H.¹, Peralta-Peñuñuri, G.E.¹, Roé-Sosa, A.²

jose.mj@culiacan.tecnm.mx

¹Tecnológico Nacional de México Campus Culiacán, ²Universidad Tecnológica de Culiacán. Juan de Dios Bátiz No. 310 pte, Guadalupe, 80220 Culiacán Rosales, Sin.

RN-039

Palabras clave: calidad del agua, imputación, reconstrucción, predicción, aprendizaje automático.

El estado de Sinaloa en México, tiene gran impacto a nivel internacional por su desarrollo en la agricultura, ganadería y pesca. Sin embargo, estas actividades económicas generan un flujo de compuestos contaminantes hacia el ambiente. Se destacan problemas como la eutrofización por los altos niveles de nitrógeno total (NT), fósforo total (PT) y bajos de oxígeno disuelto (OD). Además, para garantizar la producción, se hace uso de sustancias orgánicas persistentes como plaguicidas y antibióticos que también contribuyen a los parámetros de calidad del agua relacionados con la materia orgánica, NT y PT. Para el monitoreo de todos los cuerpos de agua en México, CONAGUA cuenta con la red nacional de monitoreo de la calidad del agua (RENAMECA). Por diversos factores, los registros de la información de la calidad del agua no son almacenados, ocasionando que la continuidad del comportamiento de cada uno de los parámetros no se vea reflejado. Aunado a lo anterior, el trabajo de campo y las determinaciones analíticas implican una gran cantidad de recurso humano y económico, además la generación de residuos peligrosos durante el trabajo de laboratorio. Por lo que, actualmente la inteligencia artificial permite realizar aplicaciones en distintos campos de la ciencia, generando modelos capaces de clasificar o estimar, dependiendo de la tarea dada. Para la generación de modelos eficientes con grandes resultados de precisión, es necesario contar con la mayor información posible. Se plantea como objetivo implementar la recuperación de datos faltantes en la base de datos de RENAMECA de todos los parámetros que no tienen ciertos registros para posteriormente generar modelos de predicción. Para la reconstrucción se aplicaron algoritmos de regresión lineal, modelo bayesiano, así como una red neuronal multicapa, en la base de datos de Sinaloa. El cual contiene registro de las aguas superficiales desde 2012 al 2020. Se han logrado reconstruir 20 parámetros de la calidad del agua con distintos porcentajes de faltantes, donde la técnica se validó mediante el borrado artificial y rellenado de los mismos, calculando así métricas como el MSE y RMSE, obteniendo resultados de margen de error que no sobrepasan el 2%. El obtener la reconstrucción de parámetros de la calidad del agua, ayudará a contar con más información de entrada para generar modelos de predicción de nitrógeno y fósforo, e inclusive realizar predicción de otros parámetros que se encuentren altamente correlacionados; generando así, un sistema de alerta temprana para índices de calidad del agua que requieran mayor atención.

DESARROLLO y MORFOLOGÍA DE *Lupinus bilineatus* Benth.

Garduño Hernández, Y.¹, Bermúdez Torres, K.¹, Álvarez Bernal, D.³, Márquez Linares, M.A.⁴, Cruz Cárdenas, G.³, Cruz Flores, G.²

ygardunoh2100@alumno.ipn.mx.

¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Yautepec de Zaragoza, Morelos, México.

²Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. ³Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Michoacán. ⁴Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Durango. Carr Yautepec - Jojutla s/n-km. 85, San Isidro, 62739 San Isidro, Mor.

RN-041

Palabras clave: determinación, semillas, fertilidad del suelo.

En el presente estudio se realizó la evaluación de la germinación, sobrevivencia y el estudio de la morfología de *Lupinus bilineatus* Benth. Se sabe que el uso de agroquímicos en la agricultura y explotación en suelos de México han afectado su fertilidad de los suelos. Para remediarlos, se han utilizado la rotación de cultivos, incorporación de abonos orgánicos y verdes como *Lupinus bilineatus*, planta reconocida como mejoradora de suelos que se asocia con bacterias del género *Rhizobium* que les confieren la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico. En otros países como Nueva Zelanda y Sudamérica las especies de este género se emplean en plantaciones forestales y sistemas agroforestales. Con el objetivo de evaluar además de la incorporación de *Lupinus bilineatus*, y su efecto sobre la fertilidad de un suelo agrícola, su capacidad germinativa, sobrevivencia y desarrollo en la zona de Amecameca. Para realizar esta investigación las semillas de *L. bilineatus* fueron colectadas en Tres Marías, Morelos durante octubre del 2020. Se sometieron las semillas a horas frío (15 días a 4 °C), escarificadas mecánicamente (lija No. 60), lavadas con agua jabonosa (1%), desinfectadas (Captán 1%) y finalmente, sembradas en almácigos, hasta su posterior trasplante en una parcela de Amecameca. El experimento inició con la siembra en abril del 2022 hasta obtener la cosecha el día 29 de septiembre del 2022. Se reporta un porcentaje de germinación del 95 y 96.29% de sobrevivencia, para estudiar la morfología de *L. bilineatus* se inició con la germinación y se tomó como el día cero. Las hojas cotiledonares se desarrollaron a los 11 días, a los 20 días se desarrollaron las primeras hojas verdaderas, a los 31 días, se presentaron las segundas hojas verdaderas, a los 43 días se trasplantó el *L. bilineatus* en la parcela agrícola a los 150 días se establecieron las plántulas en la parcela agrícola. En los 383 días se presentaron los primeros botones florales, a los 394 se inició la floración y la fructificación se presentó a los 438 días. La cosecha se realizó de los 459 días hasta los 517 días, se obtuvieron 1520 gramos de semillas en 25 plantas de *Lupinus*. Se concluye que la germinación logró un porcentaje de 95%, mientras que la sobrevivencia al trasplante tuvo un porcentaje de 96.3%. El desarrollo *Lupinus* se alcanzó hasta los 517 días (129 semanas), obteniendo una producción aproximada de 60 g de semilla planta⁻¹.

EVALUACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA CONECTIVIDAD HIDROLÓGICA Y DE SEDIMENTOS EN UN PERIODO DE 42 AÑOS EN LA SUBCUENCA SANTA CRUZ DE AQUISMÓN, S.L.P., MÉXICO

Rodríguez-Flores, S.¹, Muñoz-Robles, C.A.², Quevedo-Tiznado, J.A.³, Julio-Miranda, P.¹

samueldzf9@gmail.com

¹Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, UASLP, S.L.P., México. ²Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, UASLP, S.L.P., México. ³Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA, Morelos, México. C.P. 78377.

RN-043

Palabras clave: cambio climático, cobertura vegetal, erosión, escorrentía, uso de suelo.

Los efectos de los distintos procesos naturales y actividades antropogénicas modifican las características de las cuencas y promueven cambios que alteran la dinámica del suelo y agua; lo cual en conjunto con el cambio climático pueden ocasionar severas afectaciones a los ecosistemas y la sociedad. Una manera eficaz de evaluar estos cambios y afectaciones es por medio de la conectividad hidrológica y de sedimentos, ya que analiza la distribución espacial de los elementos que facilitan u obstruyen el movimiento de flujos (sedimentos y escorrentía), a través de las distintas configuraciones de la topografía, usos de suelo y cobertura vegetal, entre otras. El objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios que ha presentado la subcuenca Santa Cruz de Aquismón, S. L. P. México, en términos de conectividad hidrológica y de sedimentos durante un periodo de 42 años bajo distintos escenarios históricos y de cambio climático. El índice de conectividad se calculó con el programa SedInConnect versión 2.3 y con el modelo hidrológico ArcSWAT se estimó la escorrentía. Los escenarios históricos y proyectados de cambio de uso de suelo y cambio climático se construyeron a través de imágenes satelitales e información del escenario a corto plazo MPI ECHAM A2 para el año 2027, respectivamente. Los resultados indicaron que los cambios espacio-temporales de la cobertura vegetal y el uso de suelo modifican la conectividad hidrológica y de sedimentos, mientras que los cambios climáticos en conjunto con la geomorfología pueden contribuir o reducir los efectos de la escorrentía en la subcuenca. Esta situación se presenta principalmente en zonas donde la topografía es plana o casi plana o donde las modificaciones de la vegetación natural han presentado un desplazamiento por parte de las tierras de cultivo, condición que aumenta a lo largo de los años. En cuanto al cambio climático, existe la probabilidad de un aumento de la escorrentía y en la erosión afectando a las localidades presenten en la subcuenca en cuestión de suelos erosionados y/o inundaciones, pero con implicaciones que no reflejan una condición negativa. Este trabajo contribuye al conocimiento sobre cómo la integración de distintas variables espacio-temporales permite una cuantificación de la evolución de la escorrentía y la erosión para posteriormente emplearse con fines de gestión, manejo o restauración de cuencas, además de su posible reproducción en otras cuencas de interés.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA APLICADA PARA DESPLAZAR *Acrostichum aureum* Y RECUPERAR COBERTURA DE TRES ESPECIES DE MANGLE EN COSTA RICA

Agraz Hernández, C.M.¹, Reyes Castellanos, J.E.¹, Osti Saéñz, J.¹, Chan Keb, C.A.², Etienne, J.³, Cabrie C.³, Valverde Gamboa, E.D.⁴

clmagraz@uacam.mx

¹Instituto EPOMEX-Universidad Autónoma de Campeche. Av. Agustín Melgar s/n, Col. Buenavista, Campeche. Campeche 24039 Mexico. +529818119800 ext. 2010110. ²Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Laboratorio de Ciencias Ambientales. Avenida Ing. Humberto Lanz Cárdenas S/N, Colonia Ex Hacienda Kalá, C.P. 24085. ³Secrétariat du Fonds Français pour l'environnement Mondial. Agence Française de développement

RN-101

Palabras clave: *rehabilitación hidrológica, Acrostichum aureum, reforestación, rhizophora racemosa, pelliciera rhizophorae.*

Los manglares de Terraba Sierpes, Costa Rica por efectos combinados de las sequías, uso excesivo del ecosistema por las comunidades, la pérdida de la calidad del agua derivado las descargas agrícolas y urbana, cambios en el comportamiento hidrológico y la dinámica de los sedimentos por fragmentación e irracional uso del agua dulce, se registra la pérdida del 20.4% del mangle en los últimos 64 años. En conjunto de la desaparición de ciertas especies de importancia ecológica y económica, además de la invasión de *Acrostichum aureum*, desplazando a los manglares. Razón por la cual, se estableció en 6 ha la restauración piloto de un bosque de mangle desplazado por *A. aureum* para generar técnicas viables. El fundamento se basó en reestablecer el comportamiento del hidroperiodo e intervalo de la distribución micro topográfica, salinidad y potencial redox fuera de la tolerancia de *A. aureum*, pero cercanas a los óptimos de *Rhizophora mangle*, *R. racemosa* y *Pelliciera rhizophorae* a partir de un bosque de referencia. Se aplicó acciones de rehabilitación hidrológica mediante la excavación de un canal perimetral y el desazolve de dos canales naturales que dividen el área en tres unidades de 2 ha (U1,U2,U3). En la U1 se cortó *A. aureum*, eliminando del área el material e instalando plásticos de 5 m ancho y 2 m largo, separados entre sí por 2 m hasta cubrir toda el área. Con el fin de inhibir la fotosíntesis, reproducción vegetativa y germinación de los gametofitos de *A. aureum*. Se reforestó con 4,444 propágulos/ha de *R. mangle*, *R. racemosa* y *P. rhizophorae*. Para la U2 se cortó y trituró el *A. aureum*, se tapó el material con el plástico y reforestó con 2,222 propágulos/ha. En el caso de la U3 se cortó, trituró y tapó con el plástico, además de reforestarse con 4,444 propágulos/ha, después de un año. Los resultados exhiben que al remover el *A. aureum* la topografía disminuyó -36.4 cm, se corrigió el hidroperiodo, disminuyó la salinidad en 3.2±4.6 g/Kg, se mantuvo la temperatura (28.8±0.3 °C) y la acidez del suelo (6.7±0.02), los sulfatos mostraron variación (F1,46= 4.8, p≤0.033). Se desplazó *A. aureum* en un 93% en la U1 y 78% para U2. Lo reforestado presentó sobrevivencias del 98% para U1 y 82% en U2, de 2019 a 2023, con alturas de 4.2±0.7 m para ambas unidades. En la U3, se regenero *A. aureum* con baja densidad y altura para el 2022, comparado con helechales, sin acciones de restauración, se removió y después se reforestó en el 2022, obteniendo sobrevivencia a la fecha del 100%.

ANÁLISIS DE VARIABLES METEOROLÓGICAS PARA IDENTIFICAR IMPACTOS NEGATIVOS EN LA AGRICULTURA DE DOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE PUEBLA

Gutiérrez Torres, A.¹, Velasco Hernández, M.A.², Hernández Espinosa, M.A.², Guevara Espinosa, M.D.¹, Santamaría Juárez, J.D.¹

abril.gutierrez@alumno.buap.mx

¹Facultad de Ingeniería Química de la BUAP. ²Instituto de Ciencias de la BUAP. Ciudad Universitaria. Col. Jardines de San Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570

RN-102

Palabras clave: sustentabilidad, adaptación, cambio climático, vulnerabilidad.

De acuerdo con la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) los cambios en los modelos de producción agrícola, derivados del cambio climático, afectarán la seguridad alimentaria en dos formas. El cambio climático provoca que la agricultura sea más vulnerable, plantea un desafío significativo para garantizar la seguridad alimentaria en las regiones agrícolas. La vulnerabilidad de la agricultura ante los efectos climáticos requiere acciones y estrategias integrales para asegurar una producción agrícola sostenible y resistente. Solo mediante la colaboración entre gobiernos, agricultores, organizaciones internacionales y comunidades locales se podrá abordar de manera efectiva este desafío y garantizar un futuro alimentario seguro y sustentable. El aumento de las temperaturas conduce a una considerable disminución de los cultivos deseados afectando así el rendimiento de estos. Analizar la variabilidad natural y el posible cambio climático a partir de variables meteorológicas de series de tiempo históricas sirve para identificar su impacto en los principales cultivos de dos municipios del estado de Puebla; uno perteneciente a la región del Valle Serdán y uno a la región Mixteca. Se analizaron seis índices climáticos a partir del software Rclimdex, se identificaron los principales cultivos y el rendimiento. Además, se relacionaron ambas variables en una escala histórica para los municipios considerados como vulnerables del estado de Puebla. Resulta de gran importancia conocer la fenología de los cultivos, así como otras características del lugar, como el tipo de suelo, clima e hidrología, para lograr una buena producción y mejores rendimientos. Los resultados muestran que los índices climáticos con menor variabilidad son; días con precipitación intensa, días húmedos consecutivos y precipitación total anual en los días húmedos, mientras que, los índices con mayor variabilidad son: días de heladas, días de verano y días secos consecutivos. Además, se identificaron las afectaciones en la agricultura a nivel local de dos municipios que corresponden a Actzingo y Tzicatlacoyan, las diferencias que los sitios tienen entre sí, permiten aprovechar sus recursos y condiciones de manera sustentable. Otro punto es que, independientemente de que los rendimientos aumenten o disminuyan, las hectáreas sembradas para la mayoría de los cultivos han disminuido drásticamente, lo cual es preocupante porque cada vez es menos el uso de la agricultura temporal.

LOS PROCESOS DE ANDOSOLIZACIÓN EN SUELOS DEL PARQUE NACIONAL IZTA – POPO.

Pluma-Pluma, M.¹, Valera-Pérez, M.A.², Tenorio-Arvide, M.G.², Chavarin-Pineda, Y.², Ticante-Roldán, J.A.², Vega-Hernández, M.¹, Silveti-Loeza, A.¹

miguel.valera@correo.buap.mx

¹Colegio de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Química. ²Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, Instituto de Ciencias. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Av. 14 Sur 6301, Puebla, Pue. CP 72570, Tel: 2222295500 ext. 7350. FAX: 222229500 ext. 7351.

RN-201

Palabras clave: indicadores de calidad de suelo, andisoles, régimen údico, propiedades ándicas.

Los Andisoles constituyen una clase de suelos que tiene características y propiedades consideradas como indicadores particulares de Calidad de Suelo, originadas en la fracción coloidal que poseen. Los materiales con propiedades ándicas en los suelos se forman por los procesos de andosolización y se caracterizan por poseer altos contenidos de materia orgánica, alta capacidad de retención de fosfatos, baja densidad aparente y unos determinados contenidos de Al y de Fe extractables con oxalato ácido de amonio. Estas propiedades las imprimen al suelo cantidades significativas de alofano, imogolita, ferrihidrita y/o complejos órgano-minerales Al-humus. En este trabajo se analizan las propiedades indicadoras de Calidad de Suelo de Andisoles con régimen de humedad Údico, en la región del Izta-Popo, comparándolas con Andisoles ubicados en la Faja Volcánica Transmexicana. Se compararon Andisoles a partir de perfiles de suelo representativos del Parque Nacional Izta-Popo, municipio de Chiautzingo, Puebla (Melanudand); con perfiles de Andisoles de Zacán, municipio de Los Reyes, Michoacán (Fulvudand); Sierra Chichinautzin, estado de Morelos (Hapludand); La Unión, municipio de Tlatlauquitepec, Puebla (Fulvudand); Cofre de Perote, estado de Veracruz (Fulvudand); municipio de Jalapa, Veracruz (Hapludand); y municipio de Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla (Fulvudand). Los indicadores considerados fueron: Densidad Aparente, Textura, % Materia y Carbono Orgánicos, % Nitrógeno Total, Relación C/N, pH (2:1, agua: suelo), pH (2:1, KCl: suelo), pH Delta (Δ pH), Capacidad de Intercambio Catiónico, Porcentaje de Saturación en Bases (%V), pH en Floruro de Sodio (NaF 1N), Aluminio y hierro extraíbles con el reactivo oxalato ácido, Retención de fosfatos e Índice Melánico. Los procesos de andosolización en condiciones Údicas, se expresan con mayor intensidad en los epipedones de los suelos y son afectados de forma determinante por el tipo de humus formado, por ello el indicador que estableció la diferencia fue el Índice Melánico. En todos los suelos estudiados, el factor determinante para la formación de epipedones Mélanicos o Úmbricos, fue la abundancia o no de pastos como vegetación herbácea en bosques abiertos con baja densidad de Pinos, o capas de litter en bosques cerrados con muy alta densidad de pinos. Los procesos de Andosolización en condiciones Údicas, analizados en este estudio, están regulados por la composición de la vegetación y con ello, la formación de epipedones Mélanicos o Úmbricos, que son la base para diferenciar Andisoles clasificados como Melanudands o Fulvudands.

FENOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO DE *Spondias dulcis* (ANACARDIACEAE) CULTIVADA EN CHETUMAL

Castillo Verduzco, M.E.¹, Castillo Martínez, R.¹, Cáliz de Dios, H.², Cuevas Domínguez, J.D.¹

robcasti@uqroo.edu.mx

¹Universidad Autónoma de Quintana Roo. ²Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo.

RN-555

Palabras clave: producción, agricultura.

La especie *Spondias dulcis* G. Forst. es una especie muy escasa en México, pero muy prometedor para la agricultura mexicana. Existen algunos estudios sobre diferentes aspectos para la especie realizados en otros países, para México no existen investigaciones sobre la planta. Este estudio se enfocó en obtener información sobre la producción de flores y frutos al ser cultivada bajo las condiciones ambientales de Chetumal, así como la caracterización de frutos maduros de la especie. Se realizaron observaciones a lo largo de un año (septiembre 2021 a agosto 2022) en un árbol de seis años, los registros fueron completados con lo observado en 10 árboles de menos de 1.5 años. La caracterización de los frutos maduros incluyó longitud, diámetro ecuatorial, peso y grados Brix. Los resultados cuantitativos fueron analizados mediante los programas Excel y "r". Las plantas produjeron flores y frutos todo el año; desde el inicio del desarrollo de las inflorescencias hasta el inicio del desarrollo de los frutos pasó en promedio 5 semanas, mientras que desde el inicio del desarrollo de los frutos hasta que el fruto alcanzó un color amarillo pasó entre 6 y 7 meses, la planta produce flores y frutos todo el año, pero hay cierta afectación por las temperaturas bajas y la falta de agua. Los frutos pesan en promedio de 51 gramos, su longitud y diámetro ecuatorial promedio son 5.19 cm y 4 cm, respectivamente. En conclusión, se confirmó que *S. dulcis* es idónea para cultivarse en Chetumal, o en áreas similares.

BIODIVERSIDAD DE FITOPLANCTON EN “LA MANZANILLA”, COCODRILARIO DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL

Vizcaíno -Rodríguez, L.A.^{1,3}, Michel-Parra, J.G.², Caro-Becerra, J.L.¹, Orendain, T.E.².

adriana.vizcaino@upzmg.edu.mx

¹Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara. ²Centro Universitario Sur. U de G. ³Instituto Tecnológico de Tlajomulco. Av. Adolfo B. Horn 8941, 45670 Cajititlán, Jalisco. 3330317950

XY-004

Palabras clave: *bosque de mangle, cianobacterias, Crocodylus acutus, Microcystis aeruginosa.*

Los bosques de mangle abarcan entre el 60 y 70 % de la línea costera mundial en zonas tropicales y subtropicales, en México su extensión se estima en medio millón de hectáreas. Estos ecosistemas proveen refugio y alimento para aves y organismos que posteriormente se incorporan a los bancos pesqueros, como el camarón y el cangrejo. La comunidad Ejidal de la manzanilla, se ocupa de la conservación y manejo del cocodrilo americano *Crocodylus acutus*, el estuario fue declarado como unidad de manejo ambiental para la conservación de la vida silvestre (UMA). El objetivo del trabajo fue determinar la calidad del agua y la biodiversidad de especies de fitoplancton que habitan el manglar. Con la finalidad de reforzar el conocimiento de los servicios ecosistémicos que el cuerpo de agua provee al medio ambiente, los manglares se encuentran amenazados por la deforestación, el desarrollo turístico, expansión de asentamientos humanos, entre otros. Materiales y métodos: Se establecieron 10 estaciones de monitoreo. La Temperatura, pH, conductividad, sólidos suspendidos totales y oxígeno disuelto se determinaron con sonda multiparamétrica. La determinación de transparencia del cuerpo de agua se determinó con disco de secchi. Biodiversidad. La recolección de muestras se realizó por arrastre horizontal con red de fitoplancton y clasificación de especies mediante microscopía. Resultados. La especie de mangle más abundante fue *Rhizophora mangle* L (rojo), seguida de *Languncularia racemosa* (blanco). El valor promedio de pH fue 8.2. El oxígeno disuelto fue de 2.95 ppm. La temperatura promedio fue de 25.3°C. La visibilidad cambió en función de la estación de monitoreo, la mayor transparencia se obtuvo en la estación 9 con valor de 68 cm y el valor más bajo se obtuvo en la estación 1(embarque) con valor de 35 cm. Las *cianobacterias* fueron las más abundantes 34.96%, seguido de las diatomeas 30.78 %, las clorofitas 16.72 %, charophytas 6.73 % y Euglenoides 1.33%. La especie dominante fue *Microcystis aeruginosa* de conformidad con la literatura, las contribuciones de los manglares incluyen la recuperación de suelos, son reserva de carbono, fuente de energía y nutrientes para heterótrofos además de la retención de sedimentos. Conclusiones. Las condiciones ambientales del estuario favorecen la producción primaria de cianobacterias con capacidad de adaptación a ambientes de baja intensidad luminosa en la columna de agua y gran disponibilidad de alimentos (detritus).

Recursos Naturales – Carteles

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE ALGUNOS EJEMPLARES DE NEOMICROCOTYLE SP. PARÁSITOS DE CARANX CANINUS DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

Aréchiga-Ramos, E., Monks, S., Pulido-Flores, G.

ar403481@uaeh.edu.mx

Laboratorio de Morfología Animal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo. C.P. 42184.

RN-002

Palabras clave: *carangidae, variación intraespecífica, monogenea, protomicrocotylidae.*

Caranx caninus Günther, 1867 es una especie de importancia comercial en México; se captura durante todo el año constituyendo el 15% del volumen total promedio anual. Este pez se ha reportado como hospedero de diferentes Platyhelminthes, entre ellos los monogéneos, que son parásitos con ciclos de vida directo y alta especificidad hospedatoria, encontrados en cavidades que comunican directa o indirectamente con el exterior. El género *Neomicrocotyle* Ramalingam, 1960, se caracteriza por presentar un cuerpo elongado, extremo posterior con una orejera terminal en forma de mancuerna alargada transversalmente que soporta 2 pares de anclajes, y 4 pinzas sésiles dispuestas en una fila vertical. En este estudio se pretende revisar la variación intraespecífica de los caracteres morfológicos mediante un análisis morfométrico, con el fin de evaluar la variación intraespecífica de *Neomicrocotyle* en Acapulco, Guerrero y contribuir al conocimiento de la diversidad biológica de monogéneos en México. Se realizó un análisis morfométrico de 22 ejemplares de *Neomicrocotyle sp.*, tomando sus medidas con un microscopio óptico en aumentos 4X, 10X y 40X, estos monogéneos provienen de las branquias de *Caranx caninus* de Acapulco, Guerrero. Posteriormente, se realizó un análisis de componentes principales (PCA) con ayuda del software PAST versión 4.10 para evaluar la variación morfológica de la población de *Neomicrocotyle sp.*, para ello se elaboró una base de datos conformada por 22 ejemplares y 45 caracteres morfológicos, evaluando qué tipo de caracteres explican el mayor porcentaje de la varianza acumulada en los primeros tres componentes principales, reduciendo las variables. El primer PC explicó 19.976%, el segundo PC explicó 16.299% y el tercero 11.732%; en su conjunto explican el 48.007% de la varianza intraespecífica, quedando fuera de la englobación del 95% de los individuos un juvenil. El PC 1 se explicó por ancho de testículo, longitud del apéndice larval izquierdo y ancho de cuerpo; el PC 2 por longitud de la apertura oral, longitud de testículo y ancho de testículo, mientras que el PC 3 se explica por la distancia entre la apertura vaginal y el extremo anterior, longitud de testículo y longitud de la apertura oral. Con los componentes principales se registró variación intraespecífica en tres grupos, obteniendo las agrupaciones de acuerdo con las características con mayor peso de los componentes, además por sus características analizadas en la matriz tal como número de espinas en corona y su distribución geográfica, los ejemplares colectados se asignaron a la especie *Neomicrocotyle pacifica*.

VALORACIÓN DE FUNCIONES ECOSISTÉMICAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS URBANAS DE LA CIUDAD DE TOLUCA, MÉXICO

Fornovo Tapia, M.¹, Reza Samaniego, I.¹, López Tapia, M.¹, Mendoza Aparicio, C.¹, Martínez Tapia, M.², Álvarez Arteaga, G.³

micheleforново@gmail.com

¹Estudiante en Ciencias Ambientales, FaPUR-UAEM. ²Estudiante de Doctorado en Urbanismo, FaPUR-UAEM. ³Profesor Investigador, FaPUR-UAEM. Mariano Matamoros, s/n, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México. C.P. 50130.

RN-005

Palabras clave: áreas naturales protegidas, espacios urbanos, funciones ecosistémicas, indicadores ambientales, calidad ambiental.

Las áreas naturales protegidas (ANP) son el principal instrumento de política ambiental en México para la protección y conservación de los ecosistemas naturales y la diversidad biológica. En el contexto de los espacios urbanos, las ANP recuperan ciertas funciones ecosistémicas que se ven inevitablemente reducidas por el desarrollo urbano y que se consideran vitales para la calidad ambiental de las urbes. Para valorar las funciones ecosistémicas, el empleo de indicadores ambientales es útil para determinar el estado general de los diferentes componentes de un ecosistema. El objetivo de este proyecto fue construir un índice estandarizado de indicadores ambientales para evaluar la calidad ambiental, mediante estudios de campo y laboratorio de parámetros fisicoquímicos de agua y suelo, para luego analizar las funciones ecosistémicas que proporciona la zona de estudio a los espacios urbanos. La investigación se realizó en el ANP Parque Estatal “Alameda Poniente, San José de la Pila”, ubicada en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, de importancia para la conservación ecológica a nivel local. Los resultados preliminares han demostrado que existen diferencias significativas en las propiedades fisicoquímicas de los suelos, los cuales responden a factores biofísicos locales, así como a las condiciones de uso al interior del parque, siendo los suelos con cobertura forestal mixta los mejor ponderados en cuanto a la condición de sus propiedades. Las funciones ecosistémicas de mayor influencia sobre los espacios urbanos de la zona son la absorción de contaminantes provenientes de aguas residuales, la captación de carbono para la formación de suelos y el sostenimiento de la biota presente en el parque. Se agradece al proyecto CONACyT 321572 “Fortalecimiento de las capacidades del Laboratorio de Ciencias Ambientales FAPUR-UAEMéx para la atención de problemas ambientales de las comunidades rurales de la región central de Estado de México” por las facilidades otorgadas para el desarrollo de esta investigación.

VARIACIÓN DE LA HUMEDAD DEL SUELO MEDIANTE EL USO DE ACOLCHADOS

Barrientos-Hernández, Y.¹, Delgadillo-Ruiz, E.¹, Arias-Hernández, L.A.¹, Costilla-Salazar, R.¹, Valdés-Vázquez, J.F.¹, Calderón-Vega, F.¹, Delgadillo-Ruiz, L.², Rivero-Pérez, N.³

e.delgadillo@ugto.mx

¹Universidad de Guanajuato, ²Universidad Autónoma de Zacatecas, ³Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Av. Juárez #77, Col. Centro, Guanajuato, Gto. C.P. 36000, Tel. 4731020100

RN-006

Palabras clave: acolchados, humedad del suelo, conservación.

La conservación de la humedad del suelo es uno de los principales componentes del balance hídrico en una superficie agrícola, su estimación y buen manejo ayudan en la determinación del requerimiento de agua necesario para que exista producción al final de un ciclo de cultivo, esta variación en la humedad depende principalmente de la estructura de la partícula del suelo, de las condiciones climáticas de la zona y del tipo de cultivo referido, por lo anterior, en este estudio se estableció como principal objetivo la conservación y reducción en la pérdida de ese flujo de humedad mediante la utilización de eco-materiales colocados en láminas de diferentes materiales y espesores de 10 centímetros en el caso los acolchados a base de paja de avena y de bagazo de maguey producto del proceso de destilación del mezcal, se utilizaron láminas de acolchado plástico de polietileno en color negro-negro y finalmente un bloque testigo que no cuenta con acolchado alguno, se utilizaron bloques de suelo al azar con medidas de 1x1 metros y para cada uno de ellos se instalaron estaciones de monitoreo de humedad, temperatura y conductividad eléctrica que registran información en intervalos de 5 minutos de manera continua y colocados a una profundidad de 30 centímetros, además se instaló una estación climatológica para llevar a cabo el registro de las variables climatológicas principalmente la de la temperatura y la de precipitación. Como resultados se obtuvieron gráficas en las cuales se distingue que las variaciones de la humedad del suelo durante el día resultando con menor retención de humedad en porcentaje para los bloques de paja de avena y testigos, en cambio, para los bloques de polietileno y de bagazo de maguey los porcentajes de retención de humedad son mayores llegando a representar hasta un 32% en el mes de septiembre para el de tipo bagazo, en el caso de los bloques de paja de avena y testigo la menor conservación de humedad se presentó en el mes de diciembre llegando a registrar un 11%, lo anterior está directamente asociado al registro de precipitación que se presentó en la zona, finalmente, estos resultados indican que la utilización de materiales vegetales como el bagazo de maguey y la paja de avena son una alternativa sostenible para la conservación del recurso hídrico en una zona agrícola si se comparan con la utilización de acolchados plásticos, los cuales representan una fuente de contaminación ambiental.

DIAGNÓSTICO ECOEDAFOLÓGICO MEDIANTE ANÁLISIS GEOESTADÍSTICO EN EL ÁREA VERDE DE CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UAEMÉX, TOLUCA.

López Tapia, M.¹, Fornovo Tapia, M.¹, Reza Samaniego, I.¹, Mendoza Aparicio, C.¹, Reyes Zuazo, Ma. A.², Álvarez Arteaga, G.²

monlopez0611@gmail.com

¹Estudiante de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México (FaPUR), ² Profesor Investigador-FaPUR. Mariano Matamoros, s/n. Toluca, Estado de México. C.P. 50130.

RN-008

Palabras clave: diagnóstico eco-edafológico, degradación, suelos, geoestadística, SIG.

Las áreas verdes urbanas tienen un rol importante como proveedores de funciones y servicios ecosistémicos para la población, sin embargo, situaciones como la reducción de su superficie, la pérdida de cobertura vegetal y el deterioro de sus suelos inciden sobre dichas funciones. En este sentido, resulta fundamental reconocer al suelo como un elemento clave para la restauración ecológica de estos espacios y definir la relación entre sus características fisicoquímicas, su exposición a procesos degradativos y el deterioro de la cubierta vegetal. Partiendo de esta premisa, los espacios universitarios son partícipes de esta dinámica urbana, por lo que el objetivo del estudio se dirige a la elaboración de un diagnóstico eco-edafológico para analizar el impacto que tienen las propiedades del suelo, a partir de los cambios a los que se han sometido las áreas verdes del campus central de la Universidad Autónoma del Estado de México, en la ciudad de Toluca. El estudio consistió de un reconocimiento espacial del sitio con apoyo de Sistemas de Información Geográfica para la definición de sitios representativos, la toma de muestras y análisis en laboratorio de parámetros fisicoquímicos del suelo, así como su posterior análisis mediante métodos estadísticos para establecer índices de calidad. Los resultados preliminares enfatizan la necesidad de realizar el diagnóstico de suelos en ecosistemas que han sufrido disturbios, tal es el caso del área de estudio elegida, la cual se caracteriza por presentar situaciones adversas como la ausencia de vegetación, propagación de plagas, cambio de uso de suelo, procesos erosivos, suelos someros, etc. Aunado a los conceptos mencionados con anterioridad, el análisis geoespacial permite determinar las zonas con mayor problema de erosión y en función del análisis de resultados planteados, es favorable proponer medidas de remediación, fundamentadas desde una perspectiva científica. Agradecimientos al proyecto CONACYT 321572 "Fortalecimiento de las capacidades del laboratorio de Ciencias Ambientales FAPUR-UAEMÉX para la atención de problemas ambientales de las comunidades rurales de la región central del Estado de México", por las facilidades otorgadas para realizar el estudio.

VAINAS DE *Prosopis spp* DE LAS REGIONES NORTE DEL ESTADO DE ZACATECAS: PROPIEDADES QUÍMICAS Y DIGESTIBILIDAD IN VITRO

Valdez-Romero, E.¹, Delgadillo-Ruiz, L.¹, Bañuelos-Valenzuela, R.², Mercado-Reyes, M.¹,
Delgadillo-Ruiz, E.², Balladares-Carranza, B.³, Rivero-Pérez, N.⁴

luciadeldgadillo@uaz.edu.mx

¹Universidad Autónoma de Zacatecas. ²Unidad de Guanajuato. ³Universidad Autónoma del Estado de México. ⁴Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Av. Preparatoria s/n Col- Agronómica, Zacatecas, Zac., C.P. 98600, Tel 4921452587

RN-009

Palabras clave: *Prosopis*, calidad, digestibilidad, aprovechamiento.

En el norte de México, los recursos forrajeros que componen la flora normal constituyen una fuente económica de alimentos para el ganado, pero requieren de un manejo adecuado de los diferentes vegetales (leguminosas, gramíneas, entre otras) para aprovechar su máximo potencial en la producción animal. Los estudios sobre el aporte de insumos que provienen del árbol de mezquite de la especie *Prosopis*, principalmente de su fruto (vaina), lo plantean como una posible fuente sustentable de materia prima de alto valor nutricional. El objetivo del presente estudio fue determinar las características bromatológicas y digestibilidad *in vitro* de la vaina de *Prosopis spp* en la región norte del estado de Zacatecas, México, como alternativa en la alimentación de ovinos. Se colectaron nueve muestras de *Prosopis spp.*, distribuidas en tres puntos en la región norte del estado, los muestreos se realizaron cuando la vaina se encontraba en su estado inmaduro. Las muestras se deshidrataron y molieron a un tamaño de un mm, se realizó el análisis bromatológico: materia seca (MS), humedad, proteína cruda (PC), carbohidratos, fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), lignina y energía metabolizable (EM) y determinación de calcio, fósforo, magnesio, potasio y sodio. La cinética de digestibilidad fue analizada por medio de la producción de gas mediante la técnica de Menke y Steingass en un período de 72 horas. Para determinar el pH se utilizó un potenciómetro y el amoníaco se determinó por el método de colorímetro del azul de indofenol. Los resultados del análisis bromatológico para proteína cruda presentan un promedio de 18.73%, el contenido de carbohidratos no fibrosos el promedio fue de 28.97%, el contenido de minerales en porcentaje presentando un promedio de calcio de 0.50%, para fósforo 0.23%, magnesio 0.15%, potasio 1.72% y sodio 0.03%. En el proceso de digestibilidad *in vitro* la muestra tres es la que presenta mayor volumen de gas producido 89.46 mL/g MS. Con respecto a la mayor concentración de amoníaco esta fue de 12.13 mg/mL y un pH de 6.78. Se concluye que las vainas de mezquite (*Prosopis sp*) presenta valores aceptables de proteínas, carbohidratos y fibra, se sugiere que el estado de madurez debe ser considerado como un recurso alternativo para la alimentación animal.

DECREMENTO EN REGISTROS DE *ACANTHOBOTHRIUM* (PARÁSITOS DE BATOIDEOS) EN EL GOLFO DE MÉXICO COMO RESULTADO DE CAMBIOS AMBIENTALES

Rodríguez-Ibarra, E.^{1,2}; Pulido-Flores, G.¹; Octavio-Aguilar, P.¹, Violante-González, J.² y Monks, S.¹

ro112923@uaeh.edu.mx

¹Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Col. Carboneras, Mineral de la Reforma, C. P. 42184, Hidalgo, México. ²Unidad Académica de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, Av. Gran Vía Tropical 20, Las Playas, C. P. 39390 Guerrero, México. Av. Gran Vía Tropical 20, Las Playas, 39390 Acapulco de Juárez, Guerrero.

RN-015

Palabras clave: *sensibilidad de helmintos, pérdida de biodiversidad.*

Los parásitos de los peces representan una parte importante de esta biodiversidad acuática, que también se ven afectados a través del ambiente o de sus hospederos. Las especies de *Acanthobothrium* se han documentado como parásitos exclusivos del intestino espiral de elasmobranquios. Las infecciones por parásitos se han relacionado con el impacto antropogénico y el cambio ambiental; los datos analizados son resultado de muestreos en diferentes localidades del Golfo de México durante 21 años en distintas especies de *batoideos*; se evaluaron diferentes variables para someterlas a un análisis de coordenadas principales, considerando una distancia multimétrica no lineal (estacionalidad de las colectas (temporada de lluvias y sequías), localidades y años de colectas) para sugerir una probable correlación entre la ausencia o presencia de *Acanthobothrium*. Durante el periodo evaluado, se ha detectado un decremento en la biodiversidad de *Acanthobothrium* en el Golfo de México, se observa una baja prevalencia de las poblaciones de los parásitos. Esto se puede interpretar como un efecto de la sensibilidad de estos parásitos a los cambios ambientales. Los endoparásitos con ciclos de vida indirectos, como el de *Acanthobothrium*, pueden verse afectados directa o indirectamente por contaminantes, ya sea en las larvas de transmisión de vida libre, o en larvas y adultos en el intestino de los hospedero intermedios o definitivos que han estado en contacto con los contaminantes. Por tanto, valores de prevalencia y abundancia bajas en las poblaciones de *Acanthobothrium* en el Golfo de México se pueden explicar como el resultado del efecto de un incremento del nivel de contaminación. Lo que destaca la importancia del uso de los parásitos como bioindicadores.

APROVECHAMIENTO FORESTAL DEL *A. angustifolia* EN EL MUNICIPIO DE JEREZ

Estrella Rodríguez, A.I, Guerrero Trejo, G.T, Martínez Amador, R.C y Soriano Espinoza, K.Y.

rmartineza2002@alumno.ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional-Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas. Blvd. Del Bote S/N Cerro del Gato Ejido, La Escondida, 98160 Municipio de Zacatecas, Zacatecas. 4931525263.

RN-018

Palabras clave: agave, aprovechamiento, recursos forestales no maderables.

Esta investigación surge por la alta comercialización y demanda del Mezcal zacatecano, tomando en cuenta qué si se logra la introducción de este recurso forestal no maderable al estado, sería de gran apoyo a la economía zacatecana, es por ello que se trataron de identificar áreas similares en el estado de Oaxaca a las de Zacatecas para poder cultivar el agave. Teniendo en cuenta los permisos y autorizaciones otorgadas para el aprovechamiento de los recursos naturales, que se implementarán todas las acciones fitopecuarias, así mismo las acciones necesarias para la protección y conservación de la flora del territorio nacional, con dispuesto en el A.82 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se realiza el aviso para el aprovechamiento de los recursos no maderables así mismo se hace cumplir con todas las disposiciones de esta Ley que son aplicables a la posesión, administración, preservación, importación y desarrollo de la flora silvestre y recursos forestales no maderables. Se muestra un mapa de la información correspondiente para localizarlas áreas donde se cultiva el Agave Espadín con las condiciones óptimas y necesarias para poder cultivar esta especie en Zacatecas especialmente en Jerez, Zacatecas. Para esto se utilizaron Sistemas de Información Geográfica donde se encontró la región donde se encuentra esta especie de agave con las condiciones planteadas para que este pueda desarrollarse cómodamente en la región centro del estado de Zacatecas. Su alta preferencia por parte de los productores de mezcal, en Oaxaca, se debe a que su periodo de maduración es más corto en relación con los otros agaves mezcaleros, necesita entre 6 a 8 años para madurar, además de que es el más "rendidor" debido a su alta concentración de azúcares. En el estado de Oaxaca, el Agave angustifolia se aprovecha como materia prima para la elaboración de mezcal. Las plantas que se obtienen de manera asexual se mantienen durante seis a 18 meses en vivero, para obtener de 30-50 cm de altura, conveniente para establecerlas en campo y durante este periodo es necesario dar un manejo agronómico, etapa en la que se considera conveniente la sanidad y el abastecimiento de nutrimentos para lograr plantas de calidad y vigor que se establezcan con éxito en campo. Se llegó a la conclusión de que 59 municipios de Oaxaca cumplen con las características similares a Zacatecas, para el cultivo del agave espadín.

ANÁLISIS DE PROPIEDADES QUÍMICAS DE UN SUELO FORESTAL EN EL EJIDO DE ACXOTLA DEL MONTE, TLAXCALA

Castillo Morales, M., Garrido López, S., Texis Taxis, J.

joseph.texist@alumno.buap.mx

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla 90850.

RN-022

Palabras clave: propiedades químicas, suelo forestal, análisis.

Actualmente el área arbolada del Parque Nacional La Montaña Malinche se encuentra muy fragmentada principalmente por tala, incendios forestales y plaga de descortezadores (*Dendroctonus*), por lo que es necesario propiciar procesos de restauración y recuperación del bosque. Analizar las propiedades químicas del suelo es importante ya que se relaciona la calidad, disponibilidad de agua y nutrientes. El objetivo es realizar un análisis de las propiedades químicas de un suelo forestal en una zona conservada, para conocer las características actuales de la zona. La metodología fue, elegir un punto de muestreo al azar en el bosque del ejido de Acxotla del Monte, registrar las coordenadas utilizando el programa Qgis 3.26 y tomar una muestra de los primeros 7 cm, en donde existe cobertura vegetal y árboles de ocote (*Pinus teocote*) y pino (*Pinus montezumae*). Los parámetros analizados son: pH y CE, carbonatos, bicarbonatos, cloruros, calcio, magnesio, acidez extraíble y capacidad de intercambio catiónico en el extracto de saturación. Las determinaciones se realizaron de acuerdo con la NOM-021-RECNAT-2000. Los resultados son: pH en extracto de saturación 7.8, indica que la muestra es ligeramente alcalina. CE en extracto de saturación 3.9 dS/m indica que es un suelo moderadamente salino. Carbonatos 0 mEq/L, suelo libre de carbonatos, en estos suelos no es recomendable aplicación de ácidos, ya que por su baja capacidad de amortiguamiento puede provocar que pase bruscamente de un pH alcalino a uno ácido. Bicarbonatos 3 mEq/L, suelo bajo en bicarbonatos, en dicho rango es manejable. Cloruros 0 meq/L, suelo libre de cloruros por lo que se descarta que el suelo sea salino. Calcio 4 meq/L por lo que se considera un suelo bajo en calcio. Magnesio 0.052 meq/100g se considera un suelo muy bajo en magnesio. La acidez extraíble 12.8 meq/100g se considera baja, por lo que la muestra no tiende a ser ácida. Capacidad de intercambio catiónico 14.4 Cmol de carga/kg de suelo, se considera que la reserva nutrimental es de clase baja. Se concluye que: Los análisis realizados mostraron ausencia de carbonatos y cloruros en el suelo, por lo que, se descarta que sea salino o que tienda a la acidez. La baja concentración de cationes de calcio y magnesio permiten deducir que las rocas presentes en el área analizada no tienen estos elementos y por ende durante la época de lluvia no se liberan estos cationes.

FERTIRRIGACIÓN EN CHILE SERRANO NATIVO DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA

Montes-Reyes, C.¹; Romero, H.M.²; Cruz-Montalvo, A.²; Reyes-Matamoros, J.²; Saldaña-Munive, J.A.²; Hernández-Loma, R.³; Rueda-Luna, R.²

rolandorueda@hotmail.com

¹Maestría Tecnologías Agrícolas Limpias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; ²Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, BUAP ³Escuela de Ingeniería Agro-Industrial, BUAP.

RN-026

Palabras clave: hortaliza, *Capsicum annuum*, hidroponía.

En la sierra norte de Puebla se encuentran municipios catalogados con altos índices de marginación, gran rezago social y con altos índices de desempleo, debido a que la principal fuente de ingresos económicos de las familias depende de la agricultura; en particular del cultivo de chile serrano y café, en segundo lugar el maíz, frijol, cacahuate y tomate. Razón por la cual, esta investigación tuvo como objetivo evaluar la producción de frutos de chile serrano nativo con diferentes dosis de fertilización. El experimento se realizó en las instalaciones del Departamento de Investigaciones en Ciencias Agrícolas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México (19° 14' latitud norte y 98° 18' longitud oeste, a una altitud de 2150 m.s.n.m.). El ensayo se estableció en el ciclo primavera-verano de 2018 en un macrotúnel con cubierta de plástico. Se utilizó semilla de dos ecotipos de chile serrano nativo, procedentes de las comunidades de Tlaola y Tlapacoya, Puebla. Se utilizó un diseño factorial para 2 ecotipos (Tlaola y Tlapacoya) x 2 soluciones nutritivas (S1 y S2) x 2 dosis de riego (V1 y V2) y 2 tratamientos foliares calcio y testigo (Ca y T), con tres repeticiones de 8 plantas cada una. La solución nutritiva S1: compuesta por (mMol·l⁻¹) NO₃⁻ 17.00, H₂PO₄ 1.50, SO₄⁻² 3.75, HCO₃⁻ 0.50, NH₄⁺ 1.0, K⁺ 8.0, Ca⁺² 4.25, Mg⁺² 2.0. CE=1.9 mSxcm⁻¹ y pH de 6.5 y la solución nutritiva S2: solo varió el contenido de los NO₃⁻ 13.75, el resto de los elementos permanecieron iguales. El riego se fijó en el 100% para el V2 y el 50% para el V1, que correspondería a 1.41 l/planta y 0.705 l/planta, respectivamente. Los resultados muestran relación con las diferentes soluciones nutritivas sobre el efecto que tuvieron en los diferentes ecotipos. Se encontró que la S2 que recibió el ecotipo procedente de la región de Tlaola, presentó mayor producción total (1,123.0 g/U.R.), mayor número de frutos totales (594.33 N°/U.R.), mejor peso medio de frutos (1.95 g/U.R.). Por lo tanto, el mejor rendimiento por planta (175.80 g/planta), respecto a las plantas que recibieron la solución S1 con una producción total de 644.25 g/U.R. y un rendimiento por planta de 98.30 g/planta, con diferencias e.s. (p≤0.01). Con base a los resultados se puede concluir que el ecotipo procedente de Tlaola, tuvo mayor producción total y mayor producción comercial de frutos clasificados de primera y segunda calidad. La solución nutritiva S2 incrementó la producción total y mayor producción comercial de primera y segunda categoría.

CALIDAD AMBIENTAL DE RIBERAS, CASO DE ESTUDIO: PARQUE NACIONAL IZTACCÍHUATL-POPOCATÉPETL Y SU ZONA DE INFLUENCIA

Santiago-Aguilar, I.¹; Cruz-Flores, G²; Guerra-Hernández, E.A.²

inyasidsa@gmail.com y edaynuve@gmail.com.

¹Posgrado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. ²Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. Laboratorio de Edafología y Nutrición Vegetal. Carrera de Biología. UMIEZ. Lab 8 Primer piso. Batalla 5 de mayo, Esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Ote. CP 09230, Iztapalapa CD MX. Tel. + 52 55 5623 0583.

RN-030

Palabras clave: índice, agua, suelo, riberas, ambiente.

La medición de la alteración en los ecosistemas ribereños ya obliga a tomar acciones encaminadas hacia la conservación, dado que estos ecosistemas, sumamente complejos por sus características físicas, químicas y biológicas, son influenciadas por su cercanía al agua y, como otros ecosistemas, son especialmente sensibles a los cambios de uso de suelo. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar la calidad ambiental en los ecosistemas ribereños del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl (PNI-P) y su zona de influencia, utilizando parámetros asociados a las propiedades físicas y químicas del agua y suelo ripario. La investigación se realizó en 28 localidades ribereñas de la subcuenca del río Nexapa, en el PNI-P y su zona de influencia. Se examinaron las bases de datos de la Línea de Investigación Relaciones Suelo-Agua-Vegetación en el Manejo de Cuencas de la FES Zaragoza, UNAM, para obtener datos de propiedades físicas y químicas de agua y suelo. Para el trabajo de campo se delimitaron, en cada uno de los sitios estudiados, dos transectos de 30 m de largo sobre el arroyo con un ancho de 10 m paralelos al río. Se midieron parámetros de agua *in situ* y se tomaron muestras de agua de cada sitio de estudio en botellas de acuerdo con el parámetro a evaluar. Para el caso de los suelos, se tomaron tres muestras en cada lado del río con hasta 20 cm de profundidad y se formaron muestras compuestas. Se evaluaron 18 parámetros de agua y suelo de ambientes ribereños del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl. De los análisis estadísticos se observó que seis parámetros (de agua y suelo) mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) y altamente significativas ($p \leq 0.0001$), entre dichos parámetros, se encuentran la alcalinidad, conductividad eléctrica y concentración de amonio del agua, así como la temperatura del agua y ambiental, y la relación C/N de los suelos. Estas son variables que han sido reportadas por diversos autores como buenos indicadores de calidad ambiental. Los análisis de correlaciones canónicas arrojaron tres variables robustas útiles en la evaluación de la calidad ambiental: conductividad eléctrica y concentración de amonio del agua y la relación C/N del suelo, con los que se propone el índice de calidad de ambientes ribereños (ICAR) para cuantificar la calidad ambiental. De los 28 sitios ribereños estudiados, 12 presentaron calidad ambiental buena, 13 mostraron calidad ambiental intermedia, dos tuvieron calidad ambiental mala y solo un sitio tuvo una pésima calidad ambiental.

EFFECTO DE *Lippia graveolens*, (KUNTH) SOBRE LA PRODUCCIÓN DE AGV'S, METANO Y PREVALENCIA DE BACTERIAS METANOGÉNICAS "IN VITRO"

Gurrola-Reyes, J.N.¹, Murillo-Ortiz, M.², Araiza-Ponce, K.A.²

ngurrola@ipn.mx

¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango, Sigma s/n Fracc. 20 de nov. II CP 34220. Durango, Dgo., México. Teléfono 618 8142091. ²Universidad Juárez del Estado de Durango. UJED-FMVZ. Carr. Durango-Mezquitlan km 11.5, Durango, Dgo., México.

RN-031

Palabras clave: metano, bacterias metanogénicas, orégano y *Lippia graveolens*.

Mediante la manipulación de la dieta de los rumiantes es posible modificar la metanogénesis y por ende la producción de metano, esto con la adhesión de leguminosas y especies arbóreas. El propósito fue, determinar el efecto de la inclusión de orégano *Lippia graveolens*, (Kunth) en una dieta para bovinos, sobre los patrones de fermentación ruminal, producción de metano y prevalencia de bacterias metanogénicas "in vitro". Se evaluaron tres concentraciones (0.5, 1.0 y 1.5%) del contenido de aceite esencial de *L. graveolens* y un Testigo, e inoculados con líquido ruminal de bovino y fermentadas por 24 horas en un incubador DaisyII® (ANKOM Technology, Fairport, NY-USA). Se analizaron los patrones de fermentación (pH, N-NH₃ y AGV's); producción de gas, y prevalencia de metanógenos el ADN microbiano de los metanógenos se amplificó a partir del ADN total con el gen mrcA, mientras que el ARNr 16S se empleó para bacterias totales. El análisis de los datos de pH y el N-NH₃ no reflejó una diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los diferentes tratamientos (T). La producción de AGV's totales el T1 muestra el valor más alto de manera significativa ($p < 0.05$), y el valor más bajo fue el T2 (05%). La producción de acético mostró un comportamiento igual a la producción de AGV totales, pero, la producción de ácido propiónico y butírico, la menor producción la mostró el T1 y el valor más alto fue para el T2. La producción de CH₄ si se vio afectada ($p < 0.05$) con el suministro de orégano en los Tratamientos 2 y 4, que reflejaron una disminución de metano. Para el caso de las poblaciones ruminales los datos muestran una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los distintos tratamientos, tanto para bacterias totales como metanógenos. El testigo muestra la menor cantidad de bacterias metanogénicas pero la mayor producción de CH₄, en contraparte el T4 con la mayor cantidad de bacterias metanogénicas, es el segundo en la producción de CH₄. El análisis de correlación de los metanógenos con la producción de metano es bajo (-0.1331). De los grupos de metanógenos solamente amplificaron dos órdenes, Methanobacteriales y Methanomicrobiales. Las diferencias observadas en las comunidades metanogénicas ya sea una reducción o un aumento en la abundancia de metanógenos no es un criterio para evidenciar los cambios en la metanogénesis.

EFFECTO DE LA QUEMA DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) EN LA CONCENTRACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE METALES PESADOS (FE, AL, MN, CU, CR, PB) EN UN SUELO DE LA ZONA SUR DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

Martínez Vargas, M.A., Fragoso Servón P.

marcosvargas274@gmail.com

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo.77010

RN-032

Palabras clave: suelo, quema controlada, caña.

El uso del fuego en la agricultura ha sido importante en la limpieza de terrenos para la siembra de futuros cultivos o quema de follajes, como en el caso de los cultivos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Esta última actividad ha generado muchas opiniones a favor y en contra. Pues, al quemar los cañaverales se produce una gran cantidad de humo y cenizas que pueden afectar a las personas, animales o cuerpos de agua cercanos, además de estimular el surgimiento de nuevas plagas en las zonas de cultivo. El objetivo de este trabajo fue analizar la distribución y concentración de Fe, Al, Mn, Cu, Cr, Pb posterior a la quema controlada en un suelo de la zona cañera de Quintana Roo. Se realizaron dos muestreos en un suelo Eutric Gleysol (Clayic, Vertic) cultivado con caña de azúcar en el lapso de un ciclo reproductivo, el primero se llevó a cabo cuando el cultivo alcanzó su máximo desarrollo y el segundo después de la quema y cosecha de este. Se midió la temperatura alcanzada en el suelo durante la quema y la temperatura superficial. En el laboratorio se pesó un gramo de suelo por cada muestra y se realizaron ciclos de digestión ácida en un horno de microondas a 200°C por 20 minutos, la concentración total de cada uno de los elementos fue por espectrofotometría de absorción atómica por aspiración directa. Los resultados obtenidos se sometieron a un análisis de comparación de medias *pre* y *post* quema por profundidad y un análisis de varianza. Durante la quema se registraron temperaturas en la superficie del suelo por encima de los 200°C, con valores máximos de 500 °C. En el perfil del suelo se produjeron cambios en las pinturas térmicas en los primeros 5 cm de profundidad. Se encontraron cambios en las concentraciones y distribución de Fe, Mn, Cu, Pb, Cr, Al, sin embargo, sólo se establecieron cambios significativos en los primeros 2 cm de profundidad para Mn, y de 10 a 12 cm para el Al. Los resultados obtenidos de esta investigación nos evidencian los efectos que genera la quema en los primeros 5 cm de profundidad, esto validado con los pequeños cambios que se presentaron en la distribución de las concentraciones de los elementos estudiados.

INDICADORES DE CALIDAD DE SUELO EN AGROSISTEMAS DE NOPAL EN LA ALCALDÍA MILPA ALTA, CIUDAD DE MÉXICO

Vela-Correa, G.¹, Ferrara-Guerrero, M. de J.¹, Rodríguez-Gamiño, M de L.², López-Blanco, J.³, Favila-Bautista, A.E.¹

gvela@correo.xoc.uam.mx.

¹Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Departamento El Hombre y su Ambiente. ²Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras. ³Global Change Consulting.

RN-033

Palabras clave: *nopal verdura, producción agrícola, suelos, suelo de conservación.*

Un agrosistema es un ecosistema alterado por la actividad humana para el desarrollo de una explotación agropecuaria, el cual está compuesto por elementos abióticos y bióticos, que interactúan entre sí a distintos niveles y escalas. La alcaldía de Milpa Alta en la Ciudad de México (CdMx) es la mayor productora de nopal verdura (*Opuntia ficus indica*) en México. En esta alcaldía, alrededor del 70% de los productores aplican diferentes dosificaciones y tipos de abono y el 30% restante agregan algún tipo de fertilizante, por lo que el manejo de este cultivo es muy heterogéneo en la región. El objetivo de este trabajo fue determinar algunos indicadores de calidad de suelo a partir de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, en dos agrosistemas con cultivo de nopal (A-1: donde aplican únicamente abono; y A-2: abono más fertilizante). Se trabajó en 10 parcelas, cinco de A-1 y cinco de A-2 en donde se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 0-30 cm. En laboratorio se determinó el color, humedad, densidad, porosidad, textura, pH, MO, CIC; Nt, Ca²⁺, Mg²⁺ Na⁺ y K⁺ intercambiables. También se cuantificó la concentración de bacterias amonificantes, nitrificantes y fijadoras de N, mediante la técnica del número más probable (NMP). En general, en las parcelas del agrosistema A-1 presentaron mayor humedad y porosidad que las parcelas del agrosistema A-2. En cuanto a las propiedades químicas, para el agrosistema A-1, los mejores indicadores fueron pH, MO, Corg, Nt, y Ca, Mg, Na y K intercambiables. Mientras que en el agrosistema A-2, es el pH y la CIC. En cuanto a la actividad biológica, en el agrosistema A-1 se considera como indicador biológico la cantidad de bacterias fijadoras de Nitrógeno, amonificantes y nitrificantes, en comparación con el agrosistema A-2, en donde solo fueron notables las bacterias desnitrificantes. Es importante considerar que las bacterias no están distribuidas regularmente en el suelo, pues hay un mosaico discontinuo de microambientes, pero aquéllos favorables para el desarrollo microbiano están limitados en tiempo y espacio. La dispersión de los microorganismos, siguen una distribución vertical de los nutrientes, pero esta se puede ver alterada por factores como la composición de la atmósfera del suelo, pH, humedad, y cantidad de minerales asimilables del suelo. Las variables biológicas son útiles como indicadores de calidad del, aunque no son de fácil medición y comprensión, además de ser de mayor costo para los productores.

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL RÍO CHICHILACO EN SISTEMAS ARTIFICIALES PARA PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCOÍRIS

Hidalgo-Tolentino, A.M.¹, Suárez-Sánchez, J.¹, Asiain-Hoyos, A.², Bautista, A.³

anahidalgo818@gmail.com

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. ³Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2 de abril 412 Col. Centro, C.P. 90300, Apizaco, Tlaxcala. Móvil 2411230737

RN-040

Palabras clave: *Oncorhynchus mykiss*, microcuenca, acuacultura.

A nivel mundial la acuacultura es la actividad del sector productor de alimentos con el crecimiento más rápido en las últimas cuatro décadas. Entre las principales especies producidas por la actividad acuícola la producción de trucha arcoíris, de acuerdo con la FAO (2018), aporta el 2% de la producción mundial. En México la introducción de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) contribuyó a la diversificación productiva en el país y se convirtió en un producto muy apreciado debido a su alto valor nutricional y económico además de ser una de las especies que contribuyen significativamente a la producción acuícola del país. A nivel nacional la producción de trucha ocurre por un lado en granjas eficientes altamente tecnificadas y por otro lado en granjas bajo un esquema denominado “acuacultura rural” caracterizada por el uso de materiales de bajo costo cuya producción es destinada principalmente al consumo local proveyendo además proteína animal a la dieta local e ingresos económicos a la población. Sin embargo, aunque esta actividad eleva la calidad de vida en las comunidades rurales también tiene potenciales consecuencias negativas sobre la calidad del agua de las cuencas hidrográficas en donde están establecidas. El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto ambiental de la producción de trucha arcoíris en ocho granjas rurales establecidas en la microcuenca La Manzanilla del río Chichilaco, estado de Puebla. Para ello a lo largo de siete meses monitoreamos las variables fisicoquímicas en los canales de entrada y salida de los estanques artificiales: temperatura, oxígeno disuelto, pH, temperatura, amonio y fosfatos, y los residuos emitidos al río provenientes de los desagües de los estanques (sólidos sedimentables). Al comparar estadísticamente los valores de entrada con los de salida, encontramos que la única variable que mostró diferencias estadísticas fue la temperatura, la cual fue aproximadamente 0.5° C más elevada en los efluentes de las granjas. Concluimos que la actividad acuícola rural que se está desarrollando en la microcuenca La Manzanilla del río Chichilaco no está impactando negativamente la calidad del agua al menos en relación con las variables fisicoquímicas estudiadas en este trabajo. Actualmente, estamos evaluando el impacto económico de esta actividad en las comunidades locales.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ACUÍCOLA EN LA MICRO CUENCA ALTA DEL RÍO HUITZILAPAN

López-Vieyra, M.¹, Suárez-Sánchez, J.¹, Reta-Mendiola, J.L.², Bautista, A.³

lopezvieyra1@hotmail.com

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Carr. San Martín Texmelucan Km. 10.5 C.P. 90720 Ixtacuixtla, Tlax. ²Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, Carr. Xalapa Veracruz 140, C.P. 91700 Veracruz, Ver. ³Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Carretera Federal Tlaxcala-Puebla, Km. 1.5, C.P. 90000 Tlaxcala, Tlax. 2 de Abril No. 412 Col. Centro, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala, Móvil 2223524565,

RN-042

Palabras clave: *Oncorhynchus mykiss*, QGIS, microcuencas.

La acuicultura es una importante actividad productiva a nivel mundial y significativa para el progreso social por su aporte nutricional y por la generación de ingresos económicos principalmente. La producción de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) representa una cantidad importante dentro del total de la producción mundial de especies de importancia acuícola. En México la producción de la trucha es una actividad bien establecida que ha tenido un impacto positivo sobre todo en las zonas rurales al proveer de oportunidades de trabajo, proteína animal a la dieta local e ingresos económicos a los productores locales. Sin embargo, esta actividad tiene el potencial de afectar negativamente al ambiente y consecuentemente a la sostenibilidad de esta. Uno de sus potenciales impactos ocurriría a través de las excreciones fecales y restos de alimento que son vertidos desde los estanques artificiales. En el municipio de Chilchotla, Puebla, se ha establecido la actividad trutícola como una alternativa de empleo. Sin embargo, esta actividad ha propiciado un aprovechamiento no ordenado del agua y está generando contaminantes no cuantificados hasta ahora que son vertidos en la microcuenca. El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto ambiental resultante de la producción de trucha arcoiris en 13 unidades productoras establecidas en la microcuenca alta del río Huítzilapan. Para ello visitamos durante siete meses cada una de las unidades de producción para medir las variables fisicoquímicas en los canales de entrada y salida: temperatura, oxígeno disuelto, pH, temperatura, amonio y fosfatos, y los residuos emitidos al río provenientes de los desagües de los estanques (sólidos sedimentables). Al comparar estadísticamente los valores fisicoquímicos de entrada versus de salida, encontramos que hubo un incremento significativo de aproximadamente 0.5 ° C, una reducción de 5 % de saturación de oxígeno, un incremento de aproximadamente 0.15 mg/L de PO₄, un incremento de 0.2 mg/L de NH₃NH₄ y un incremento de 0.05 unidades de sólidos sedimentables. En las demás variables no encontramos diferencias significativas entre los valores de entrada a los afluentes versus los de salida. A pesar del incremento significativo en los valores arriba mencionados estos no exceden los límites permisibles de sus descargas según la NOM-001-ECOL-1996, por lo que concluimos que la actividad acuícola de cultivo de trucha en la zona de estudio no está afectando negativamente los afluentes en la microcuenca. Actualmente estamos investigando el posible impacto positivo económico de la actividad trutícola en ese sitio.

ESTIMACIÓN DE CARBONO ORGÁNICO EN EL SUELO E IDENTIFICACIÓN DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN LA MICROCUENCA ATLAUTLA, PUEBLA

Gómez Otamendi, E.¹, Castelán Vega, R.², Tamariz Flores, V.²

Edel.gotamendi@alumno.buap.mx

¹Posgrado en Ciencias Ambientales, BUAP. ²Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, BUAP

RN-556

Palabras clave: carbono orgánico, conocimiento campesino, agroecosistema.

Los sistemas terrestres juegan un papel importante en la retención y captura de CO₂, mediante el aumento y mantenimiento del carbono orgánico del suelo (COS). Sistemas tradicionales de manejo en combinación con estrategias agroecológicas, pueden ser una ruta viable para incremento de la productividad, la sostenibilidad y la resiliencia al cambio climático. Los pueblos nahuas de los volcanes del Valle de Puebla poseen una reserva cultural importante, y permanencia de prácticas tradicionales de trabajo. Por esta razón es importante evaluar la concentración de carbono orgánico del suelo en los agroecosistemas asociados a la microcuenca de Atlautla, su relación con las prácticas agroecológicas y sus efectos en beneficio del suelo. Describir los agroecosistemas seleccionados. Estimar el COS en los sistemas agroecológicos. Reconocer los conocimientos campesinos de las prácticas agroecológicas. En orden con los objetivos. Se realizaron registros de campo, observación *in situ*, una encuesta y revisión bibliográfica. Fueron seleccionados cuatro agroecosistemas (milpa, MIAF, metepantle, monocultivo) y el sistema bosque. Los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio de suelos del Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas. Se utilizaron técnicas descritas en la NOM-021-SEMARNAT-2000. Se elaboró una encuesta. Considerando una población finita (agricultores dueños de las parcelas), muestreo por conveniencia y bajo criterios de inclusión. La mayor parte de los terrenos están dedicados a la agricultura de temporal, siendo el maíz el cultivo más importante. Se observan prácticas agroecológicas: selección de semilla, abono orgánico, labranza mínima, cobertura vegetal, siendo esta última de mayor presencia. Las especies cultivadas son: maíz híbrido, maíz blanco, tejocote, durazno, frijol, haba, calabaza, maguey manso y verde. En el bosque predominan pinos y encinas. Para los valores promedio de COS (t/ha⁻¹) por sistema, el MIAF y bosque tienen los valores más altos, así como para materia orgánica. De acuerdo con la prueba de Tukey las medias de COS en los agroecosistemas no son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$). Se identificaron conocimientos campesinos utilizados durante la temporada de siembra y cosecha. La agricultura de temporal en la microcuenca se observó bajo diferentes sistemas con ma esos similares. El promedio de COS no es estadísticamente diferente en los agroecosistemas y puede estar relacionado al manejo dado por el conocimiento del campesino. Se clasificaron saberes campesinos identificados. Se reconocieron buenas prácticas agroecológicas, siendo la cobertura vegetal de mayor incidencia.

REDES BAYESIANAS EN SUELOS VOLCÁNICOS

Romero-Valderrábano, J.A., Linares-Fleites, G., Valera-Pérez, M.A y Tenorio-Arvide, M.G.

gladys.linares@coreo.buap.mx

Posgrado en Ciencias Ambientales. Instituto de Ciencias (ICUAP). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

RN-557

Palabras clave: secuestro de carbono, cambio climático, modelación ambiental.

Las Redes Bayesianas pueden ser una herramienta útil para la evaluación del secuestro de carbono en suelos y permitir la identificación de compensaciones de servicios ecosistémicos del suelo bajo distintos escenarios. El secuestro de carbono en suelo ha cobrado importancia en el contexto de las estrategias de mitigación ante el Cambio Climático, sin embargo, resulta complejo estimar la captura actual y potencial de carbono debido a la gran complejidad de los procesos del suelo. **Objetivo.** Determinar la relación entre el clima y la distribución espacial de los contenidos de carbono orgánico en suelos volcánicos de la región de Teziutlán, en el estado de Puebla, México. Se ha diseñado una metodología compuesta por dos etapas: en la primera, se realiza la recopilación de datos geoestadísticos y edafológicos del área de estudio y, en la segunda, se lleva a cabo la modelación de la dinámica del carbono orgánico en suelo con un enfoque inferencial bayesiano y la construcción de un modelo de Redes Bayesianas, para las variables bajo estudio. El análisis geoestadístico permitió estimar el carbono acumulado en la Caldera de Teziutlán y, a través de un enfoque inferencial bayesiano, se establecieron las leyes de probabilidad de los parámetros media y desviación estándar en cada punto de muestreo considerado en el área de estudio. Los resultados obtenidos permiten constatar la fuerte relación de las variables climáticas con la dinámica del carbono en el suelo y establecer que el carbono orgánico del suelo se presenta en áreas con temperaturas aproximadas de 15.5 a 16 °C y con precipitaciones aproximadas de 120 a 280 mm. La metodología contempló la recopilación y obtención de distintos datos geoestadísticos, registros ambientales y edáficos, para su integración en tablas de probabilidad condicional y su procesamiento en un modelo de inferencia bayesiana, los que permitió analizar los efectos y la dinámica de secuestro de carbono, identificando aquellos que optimizan el aprovechamiento sustentable del suelo. Se logró explorar la capacidad y aptitud de las Redes Bayesianas para el diseño de modelos estadísticos gráficos, que evalúan el secuestro de carbono en suelos en el estado de Puebla, permitiendo identificar las principales relaciones causales que determinan la capacidad de retención de carbono en suelos volcánicos.

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE *Sargassum natans* (FUCALES, SARGASSACEAE) Y *Sargassum fluitans* (FUCALES, SARGASSACEAE) PARA EVALUAR POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO

Baeza, J.S., Pereira Corona, A.

1721219@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. Campus Chetumal Bahía.

XY-006

Palabras clave: aprovechamiento, bromatología, composición, sargazo.

El sargazo es una macroalga que llega a las costas de Quintana Roo en grandes cantidades. Hasta ahora, no se ha encontrado una solución adecuada para lidiar con tanto sargazo. Para poderlo aprovechar, se debe conocer su composición, es decir su bromatología, para proponer vías para el posible aprovechamiento de *Sargassum natans* ((Linnaeus) Gaillon, 1828) y *Sargassum fluitans* (Børgessen, 1914). En el presente estudio bromatológico del sargazo se determinó la cantidad de proteínas, grasas, fibra, cenizas (calcinación) y humedad. Finalmente, se proponen algunas formas de aprovechamiento viable para el sector pecuario usando el sargazo como base. Se encontraron valores de proteína inferiores al 15%, grasas <5%, fibra >40%, cenizas <12% todos ellos en base seca lo cual representa en realidad muy bajas cantidades de masa aprovechable y un material compuesto principalmente de agua. Con una humedad total >85%. Conociendo su contenido bromatológico, se pudo determinar ciertos usos para el sargazo como un aditivo para alimentos en particular por el aporte de fibra, productos a base de la celulosa; también se considera que no es viable usarlo para la producción de biodiesel por las cantidades tan pequeñas de grasas aprovechables para el proceso. Sin embargo, antes de poder aprovechar este posible recurso se tiene que tomar en cuenta que el sargazo a usar podría tener altas concentraciones de metales pesados como lo han mostrado otros estudios realizados no solo en la UQRoo sino en otras instituciones de México y el Caribe. Se tiene que innovar tecnología para tratar de quitar los metales pesados para que estas enormes cantidades de sargazo que llegan a las costas de Belice y México en el Caribe tengan un potencial real para ser utilizados.

Tecnología y Biotecnología Ambiental – Ponencias Orales

MATERIALES NANOESTRUCTURADOS $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Ag}$ Y $\text{PCL-SiO}_2\text{-TiO}_2$ CON PROPIEDADES BACTERICIDAS Y FOTOCATALÍTICAS

Ruiz-Ramírez, L.R.¹, Silva-Holguin, P.N.¹, Torres-Pérez, J.², Medellín-Castillo, N.³, Reyes-López, S.Y.¹

simon.reyes@uacj.mx

¹Laboratorio de Materiales Híbridos Nanoestructurados, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n, Zona Pronaf, Ciudad Juárez, Chihuahua C.P. 32310, México. ²Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Anillo Envolvente del Pronaf y Estocolmo s/n, Zona Pronaf, Ciudad Juárez, Chihuahua C.P. 32310, México. ³Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. Manuel Nava No. 8, San Luis Potosí SLP 78210, México.

TBA-006

Palabras clave: oxidación avanzada, antibióticos, contaminación.

La contaminación y dispersión de antibióticos al medio ambiente a través de efluentes de tratadoras de aguas residuales ha tenido graves consecuencias como la generación de bacterias resistentes, generando una emergencia sanitaria, por lo que surge la necesidad de desarrollar procesos para eliminar los antibióticos en los efluentes. Una de las metodologías usadas es la oxidación avanzada donde se puede llegar a una degradación completa de antibióticos, entre los procesos de oxidación avanzada, la fotocatalisis se destaca por ser una vía de degradación de contaminantes orgánicos eficiente a partir de un fotocatalizador. En la presente investigación se obtuvieron fibras de $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ por las técnicas de sol-gel y electrohilado las cuales presentaron una morfología cilíndrica y una superficie lisa libre de defectos con un diámetro de $266\pm 62\text{nm}$ para usarse como material fotocatalítico y bactericida. Las fibras de $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ se doparon con plata por electroposición para aumentar el efecto fotocatalítico, la electrodeposición resulto en la deposición de partículas con estructuras dendríticas que aumentan en tamaño con el tiempo de electrodeposición. La caracterización de fibras $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Ag}$ por infrarrojo elucidó bandas características de los enlaces Si-O-Si y Ti-O-Ti, y por medio de la difracción de rayos X se identificaron fases cristalinas correspondientes a la anatasa y rutilo de la Titania, así como de la plata cubica centrada en las caras. La oxitetraciclina se utilizó como contaminante para investigar el rendimiento fotocatalítico del material $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Ag}$, donde a partir de una concentración inicial de 30 ppm en presencia de las fibras $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ su porcentaje de degradación fue del 65%, a diferencia de un 90% en 7 horas usando las fibras dopadas con plata. Los materiales $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Ag}$ presentan 10 ciclos de vida con una degradación del 62% y posterior a la regeneración del material por medio de luz UV da una degradación del 72%. Por medio de la técnica difusión en agar se investigó la inhibición bacteriana donde las fibras dopadas con plata presentaron una diferencia significativa en la inhibición de bacterias con respecto a las fibras previas al dopaje de plata.

ADSORCIÓN DE COLORANTES TEXTILES EN SOLUCIÓN ACUOSA EMPLEANDO LUFFA CYLINDRICA COMO ADSORBENTE

Aranda-Figueroa, Ma.G.¹, Valladares-Cisneros, Ma.G.¹, Romero-Domínguez, R.J.², Rodríguez-Torres, A.³, Bolio-López, G.I.⁴

maria.valladares@uaem.mx

¹Facultad de Ciencias Químicas e Ingenierías, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62209, México, *maria.valladares@uaem.mx. ²Centro Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No. 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62209, México. ³Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. Boulevard de acceso a Tolcayuca 1009 Ex Hacienda San Javier, C.P. 43860, Tolcayuca, Hidalgo, México. ⁴División de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Universidad Popular de la Chontalpa. Carretera Cárdenas-Huimanguillo Km 2.0, Cárdenas, 86500, Tabasco, México.

TBA-009

Palabras clave: *adsorción, colorantes azo, L. cylindrica, remoción de colorantes, adsorbente natural.*

La contaminación del agua es un problema global, la presencia de contaminantes (orgánicos, inorgánicos, biológicos o radiactivos) en este vital líquido provoca elevados índices de contaminación, de acuerdo con los reportes a diferentes cuerpos de agua, por lo que no se permite que los procesos de auto purificación se realicen eficientemente y se originen a su vez la bioacumulación de contaminantes representando una amenaza continua y permanente los ecosistemas afectando incluso a la salud humana. Al tenor de lo anterior, debido a que los colorantes brindan color y a atractivo a los alimentos, prendas de vestir e incluso a los varios materiales que el hombre usa día a día, que es frecuente encontrarlos dispersos en el agua, sobre todo porque su producción se ha incrementado estrepitosamente. Siendo el grupo de colorantes más importantes los tipo azo (-N=N-), por lo que su producción supera las 1,000,000 t/año, sin embargo, debido a su estructura química éstos presentan características de toxicidad y recalcitrancia a bajas concentraciones (ng/L a µg/L). Por lo que, en lo referente a ciencias ambientales, la descontaminación del agua es uno de los objetivos importantes de las actuales investigaciones alrededor del mundo. Se ha encontrado que la adsorción sería uno de los métodos alternativos que muestran eficacia para la remoción de colorantes en efluentes, además resulta ser una tecnología amigable y económicamente viable, si se emplean materiales adsorbentes de origen natural. Por lo anterior, en el presente se estudió la capacidad de adsorción de la *Luffa cylindrica*, mejor conocida como “estropajo o esponja” para la remoción de una mezcla comercial de nueve colorantes textiles de tipo AZO (MCA) en solución acuosa, en condiciones estáticas, a 28 ± 2 °C. Los estudios de remoción involucraron el uso de tres diferentes concentraciones de MCA (0.125, 0.25 y 0.50 g/L) y tres diferentes cantidades de *L. cylindrica* (2.5, 5.0 y 10.0 g/L). Los mejores resultados mostraron que 10 g/L del adsorbente natural logro remover el 70% de la MCA a las 24 h. Siendo de 7.94 mg/g la máxima capacidad de adsorción de *L. cylindrica* y la cinética de adsorción se ajustó al modelo de Langmuir. Con lo anterior es posible considerar a la *L. cylindrica* como un adsorbente natural eficaz y económico para la remoción de colorantes tipo azo en solución.

USO DE UNA CEPA FÚNGICA PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON ACEITE RESIDUAL AUTOMOTRIZ

Ordaz Aguayo, D.M., Aguilera Flores, M.M., Carlos Pinedo, A., Ávila Vázquez, V., Sánchez Mata, O., Franco Villegas, E.A.

maguileraf@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas. Ingeniería Ambiental. Blvd. del Bote 202 Cerro del Gato Ejido La Escondida, Col. Ciudad Administrativa 98160 Zacatecas, México. Tel. 5557296000 Ext. 83562

TBA-010

Palabras clave: *bioaumentación, inoculación, Penicillium sp., remoción de aceite residual automotriz.*

El problema ambiental que representan los suelos contaminados con aceite residual automotriz tiene un gran impacto sobre el ambiente y la salud humana. De acuerdo con la composición que tiene el aceite residual automotriz, como compuestos aromáticos y metales pesados, se clasifica como un residuo peligroso en México y otros países, ya que sus componentes son tóxicos y cancerígenos. Por ende, es importante que se les dé un manejo adecuado, debido a que si no se disponen correctamente llegan a contaminar el suelo y cuerpos de agua. La biorremediación es una alternativa para aplicarse en sitios contaminados con aceite residual automotriz ya que ha sido considerada como una de las tecnologías más sustentables respecto a otras. Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo utilizar una cepa fúngica (*Penicillium* sp.) aislada de un sitio contaminado con hidrocarburos de petróleo para biorremediar un suelo contaminado con aceite residual automotriz. La metodología que se llevó a cabo consistió en nueve ensayos de biorremediación con muestras de suelo de 1 kg por ensayo. La concentración inicial de aceite residual automotriz en el suelo fue de aproximadamente 10,000 mg/kg. Estos ensayos fueron inoculados con diferente concentración de *Penicillium* sp., tres de estos ensayos con 1×10^4 esporas de *Penicillium* sp. por g de suelo, tres con 1×10^5 esporas/g, y los últimos tres con 1×10^6 esporas/g. Los ensayos fueron monitoreados en un tiempo de tres meses (12 semanas). Al finalizar este periodo, se cuantificó la concentración remanente de aceite residual automotriz en cada ensayo mediante extracción Soxhlet, y así obtener el porcentaje de remoción de aceite residual automotriz, la media y desviación estándar por tipo de ensayo. Un análisis de espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) fue llevada a cabo para el ensayo que obtuvo un mayor porcentaje de remoción de aceite residual automotriz, y un blanco para comparación. Los resultados mostraron porcentajes de remoción de aceite residual automotriz de 18.2 ± 3.4 %, 21.8 ± 4.5 % y 27.9 ± 1.2 % para los ensayos de biorremediación inoculados. A una mayor concentración de esporas se logra un mayor porcentaje de remoción de aceite residual automotriz. Los porcentajes de eficiencia de remoción que se obtuvieron se consideran “altos”, ya que son superiores a los valores reportados por otros autores. Asimismo, los resultados de FTIR mostraron biodegradación del contaminante ya que desaparecieron principalmente los picos asociados con hidrocarburos alifáticos. Por lo tanto, existe la posibilidad de utilizar la cepa fúngica de *Penicillium* sp. para biorremediar suelos contaminados con aceite residual automotriz mediante la técnica de bioaumentación.

EVALUACIÓN DE APLICACIÓN DE SARGAZO COMO FERTILIZANTE DE FRIJOL PARA INCREMENTAR RENDIMIENTO Y COMPUESTOS NUTRACEUTICOS

Sánchez-Camarillo, A.R.¹, Solís-Oba, M.M.¹, Solís-Oba, A.², Martínez-Casares, R.²

asanchezc2000@alumno.ipn.mx

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Ex-Hacienda San Juan Molino Carretera Estatal, Km 1.5, Santa Inés Tecuexcomac Tepetitla, Tlax. 90700. ²Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Calz. del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud, Coyoacán, 04960, Ciudad de México, CDMX

TBA-011

Palabras clave: frijol, nutraceuticos, rendimiento, sargazo.

El frijol es alimento básico de importancia nutricional y nutraceutica, por contener proteínas y compuestos bioactivos; la mayor limitante para incrementar su rendimiento y calidad es la erosión edáfica, en parte, debido a malas prácticas de fertilización. Se ha reportado recientemente el arribo masivo de sargazo a zonas costeras, su acumulación excesiva ha afectado al ecosistema marino, a la salud humana y al sector turístico; sin embargo, el sargazo contiene sustancias que contribuyen como fertiliza. El objetivo del trabajo fue evaluar el uso de extracto de sargazo en cultivo de frijol vaquita, germoplasma de Tlaxcala, como alternativa para reducir el uso de agroquímicos y minimizar el impacto ambiental; e evaluó el extracto con y sin adición de urea/superfosfato triple de calcio; el diseño fue factorial 4x4 (4 dosis de sargazo: 0, 0.33, 0.66 y 1 ml/maceta) y 4 de fertilización mineral (0, 35-50, 40-55 y 45-60 kgN/ha-kgP/ha), con un testigo y 4 repeticiones. El cultivo se estableció en primavera-verano 2021, se determinaron: peso de 100 semillas, semillas/planta y producción total. Para compuestos antioxidantes (DPPH) se mezclaron 180 mg de harina de frijol y 1.5 ml de acetona/agua/ácido acético (70:29.5:0.5 v/v) agitación por una hora y centrifugación: (15 min/4000 rpm/25 °C), se mezclaron 50 µl de muestra y 450 µl de DPPH, se leyó a 517 nm. Se realizó: ANOVA, prueba Tukey y análisis factorial, con los programas SAS y JMP. Los mayores rendimientos fueron: mayor peso de 100 semillas: 0.33+40-55 (36.72 g) 9% > testigo; la mayor producción total fue con 0.33+40-55 (96.38 g) 35% > testigo; la mayor cantidad de semillas/planta se obtuvo con 40-55 (72.31), 33% > testigo; se mostró efecto Sargazo*Mineral. El uso de sargazo más dosis reducidas de fertilización mineral fue mejor que utilizar las dosis altas de fertilización mineral; el % de inhibición de DPPH no mostró diferencias con el testigo, se mostró efecto por Sargazo. Los beneficios del extracto de sargazo se deben a la adición de materia orgánica al sistema suelo-planta, incrementando disponibilidad de nutrientes y retención de humedad, mejorando condiciones del sistema radicular y enriqueciendo al cultivo con vitaminas, polisacáridos, compuestos fenólicos y auxinas. Es posible incrementar el rendimiento del frijol y su calidad, adicionando fuentes orgánicas que representan problemas de disposición final impactando al ambiente, como el sargazo. La aplicación de extractos de sargazo a los cultivos aporta nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo de la planta, permitiendo disminuir la fertilización mineral.

ADSORCIÓN DE PARACETAMOL EN AGUA EMPLEANDO BAGAZO DE CAÑA EN SU FORMA NATURAL Y MODIFICADA

López-Márquez, R.A., Saldarriaga-Noreña, H.A.

rebecca.lopezmarq@uaem.edu.mx

Centro de Investigaciones Químicas-IICBA, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad No.1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, 62209, México.

TBA-016

Palabras clave: adsorción, paracetamol, bagazo de caña, celulosa, biocarbón.

El paracetamol (PCM), es un medicamento analgésico y antipirético utilizado para aliviar el dolor y reducir la fiebre. El PCM se excreta del cuerpo humano entre un 58 a 68% del ingrediente activo, llegando a los cuerpos de agua a través de aguas residuales domésticas, hospitalarias e industriales. Una vez en el medio ambiente, el PCM se bioacumula y biomagnifica en la cadena alimenticia. Es persistente en el medio ambiente y la exposición a largo plazo por parte de organismos vivos puede causar toxicidad acuática, resistencia en microbios patógenos, genotoxicidad y alteración endocrina. La contaminación de agua con PCM depende también de su descarga continua, debido a la demanda del medicamento. En consecuencia, a la epidemia por coronavirus, en 2020, el consumo de PCM se incrementó mundialmente al ser recomendado como un tratamiento de primera línea para aliviar los síntomas de la enfermedad. Por lo anterior, el objetivo de este proyecto es utilizar un residuo como el bagazo de caña de azúcar para remover PCM de agua utilizándolo en su forma natural, así como, las fibras de celulosa extraídas del bagazo de caña y biocarbón de caña. El bagazo de caña se colectó, lavó, secó, trituró y tamizó. Posteriormente, se carbonizó a 700 °C en atmósfera de Argón. Por otra parte, se trató con HCl e NaOH para solubilizar la lignina y hemicelulosas presentes para la obtención de fibras de celulosa. Los materiales obtenidos, así como el bagazo de caña sin tratamiento se probaron en sistemas de adsorción Batch para la remoción de PCM. Se evaluaron factores que tienen influencia en el proceso de adsorción como el pH inicial, dosis de adsorbente, concentración del analito y tiempo de contacto. La concentración de PCM en agua se analizó por HPLC. Se encontró que la adsorción se favorece en pH neutro y ácido a una concentración de 50 mg L⁻¹ en 180 min de contacto. El biocarbón de caña fue el material con mayor eficiencia de adsorción, seguido del bagazo sin tratamiento. Los materiales se caracterizaron por FTIR, FESEM, BET, XRD y AE para estudiar y comparar los cambios de composición, morfología y estructura en cada etapa. Así mismo, se investigó el mecanismo de adsorción de PCM en bagazo de caña mediante acoplamiento molecular con AutoDock Vina. Se observó que la mayor contribución a la adsorción de PCM se debe a las interacciones π - π , puentes de hidrógeno y a la estructura porosa del material.

REMOCIÓN DE FÁRMACOS EN AGUA MEDIANTE UN SISTEMA ACOPLADO DE BIOFILTROS DE BAGAZO DE CAÑA Y HUMEDALES ARTIFICIALES DE *L. octovalvis*

Cobarrubias Escamilla, D.L.¹, Saldarriaga-Noreña, H.A.², Vergara-Sánchez, J.¹, Murillo-Tova, M.A.², Moeller-Chávez, G.³

dalia.cobarrubias@uaem.edu.mx

¹Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Cuernavaca, Morelos, 62218, MÉXICO. ²Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Cuernavaca, Morelos, 62218, MÉXICO. ³Universidad Politécnica del Estado de Morelos, P.º Cuauhnáhuac 566, Lomas del Texcal, Jiutepec, Morelos 62574, México

TBA-017

Palabras clave: *remoción, humedales artificiales, biofiltros, fármacos, L. octovalvis.*

El presente trabajo explora la capacidad fitorremediadora de *Ludwigia octovalvis*, como estudio pionero con la especie en contaminantes farmacológicos, y el aprovechamiento sustentable del residuo de bagazo de caña, otorgándole una aplicación de limpieza y saneamiento del agua. Por ello se lleva a cabo un acople a escala laboratorio de ambas tecnologías con la finalidad de remover naproxeno, ibuprofeno y 17- β -estradiol de efluentes de agua contaminados. Los objetivos del trabajo son evaluar y describir la remoción de fármacos en *L. octovalvis* mediante humedales artificiales; describir y evaluar la remoción de fármacos en biofiltros de bagazo de caña, y acoplar ambas tecnologías en un sistema de remediación de aguas. Metodológicamente se realizó una caracterización fisicoquímica del bagazo de caña por análisis FESEM y FTIR en un microscopio electrónico de barrido de alta resolución. Se realizaron las cinéticas de adsorción de las fibras de bagazo y de *L. octovalvis* sin sustrato y con sustrato empleando agua enriquecida a 0.5, 1, 2 y 5 mg/L de ibuprofeno, naproxeno y 17-B-estradiol. Los fármacos fueron cuantificados mediante extracción de fase sólida (EFS) y analizadas con cromatografía GC-MS. Por último, se realizará el análisis acoplando ambos sistemas en el laboratorio, y en el humedal evaluando las concentraciones de adsorción de los fármacos con el modelo híbrido. Se obtuvieron porcentajes de remoción de ibuprofeno de 68% y 64% con bagazo de caña y *L. octovalvis*; de naproxeno de 90% y 74% y de 17-b-estradiol un 99% y 91% respectivamente. Estadísticamente no hay diferencias significativas entre ambos tratamientos para ninguno de los tres fármacos evaluados, siendo el ibuprofeno el compuesto con menor remoción, y el 17- β -estradiol el mejor removido. Estos resultados soportan el acople de ambos tratamientos, considerando las posibles fluctuaciones que pudieran existir en las concentraciones del afluente en aguas residuales. En conclusión, la remoción con bagazo de caña resultó más eficiente para concentraciones de 0.5 ppm, por lo que es adecuada en el uso para concentraciones traza. La remoción con *L. octovalvis* es eficiente frente a cambios o fluctuaciones en las concentraciones, lo cual permite un rango amplio de aplicaciones para el tratamiento de diferentes tipos de aguas residuales. Con el acople de las dos tecnologías se lograría optimizar la remoción de ibuprofeno, que fue el compuesto retenido en menor proporción en ambos sistemas. Se sigue trabajando en el diseño de plantas piloto in situ para llevar el proceso a escala industrial, doméstica y hospitalaria.

REMOCIÓN DE CESIO MEDIANTE EL PROCESO DE ADSORCIÓN EMPLEANDO SEDIMENTOS

Montes de Oca-Palma, R.¹; Vázquez-Mejía, G.², Solache-Ríos, M.J.³; Almazán-Sánchez, P.T.⁴

perla.almazan@conacyt.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Química, Estado de México, México. ²Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Estado de México, México. ³Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Estado de México, México. ⁴CONACyT-Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Carretera México-Toluca S/N, La Marquesa, Ocoyoacac, Estado de México C. P. 52750, México

TBA-024

Palabras clave: adsorción, cesio, sedimentos.

Los usos y aplicaciones de la energía nuclear han mejorado la calidad de vida de los seres vivos, sin embargo, es inevitable la generación de residuos, entre ellos los productos de fisión nuclear del uranio-235, como el cesio-137 y el estroncio-90. El cesio-137 es un emisor de partículas β con un tiempo de vida media de 30 años, es empleado en radioterapias e irradiación de alimentos. La adsorción es un proceso eficiente para la eliminación de contaminantes del agua, por ser económico y de fácil operación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento fisicoquímico de la adsorción de cesio (Cs) empleando como adsorbente un sedimento en su composición natural (SedN) y sus componentes inorgánicos (SedM). Para ello, se realizó el muestreo del sedimento de un cuerpo de agua superficial, la muestra se secó, molió y tamizó; una parte de la muestra se estudió en su estado natural (SedN) y otra parte se sometió a tratamientos para eliminar los ácidos húmicos y fúlvicos (SedM). Los adsorbentes fueron caracterizados por diferentes técnicas. Posteriormente, se realizaron cinéticas e isotermas de adsorción empleando soluciones acuosas de cesio, el cual fue determinado por fluorescencia de rayos X. De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que los minerales identificados en el sedimento por rayos X fueron cuarzo, albita y caolinita. Los puntos de carga cero del sedimento natural y de sus componentes inorgánicos fueron de entre 5-6, en tanto que el área específica BET fue de 20.1 y 4.9 m²/g para SedN y SedM, respectivamente. La remoción de Cs de las soluciones acuosas fue de 44 y 77% para SedN y SedM, respectivamente; la capacidad de adsorción al tiempo de equilibrio fue de 3.2 y 4.6 mg/g para SedN y SedM, respectivamente. Los datos de las cinéticas de adsorción se ajustaron a un modelo de pseudo segundo orden indicando una adsorción de tipo química, mientras que los datos de isotermas de adsorción se ajustaron al modelo de Langmuir, sugiriendo que los adsorbentes son homogéneos y el proceso de adsorción se lleva a cabo en monocapa. SedM mostró mayor afinidad hacia el cesio indicando que la materia orgánica es determinante en la adsorción de cesio. Agradecimientos: Al CONACYT por la beca otorgada a Montes de Oca-Palma y al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología por financiamiento otorgado.

VALORACIÓN DEL POTENCIAL FLOCULANTE DE POLÍMEROS VEGETALES PARA SU APLICACIÓN EN SISTEMAS ACUÁTICOS

Chin-Koh, J.G.¹, Almeyda-Cen, A.I.², Camacho-Chab, J.C.², Ortega-Morales, B.O.², Hinojosa-Garro, D.³, Góngora-Chin, R.E.³

al049325@uacam.mx

¹Programa de Posgrado Maestría en Biociencias Aplicadas, Centro de Investigación en Microbiología Ambiental y Biotecnología, Universidad Autónoma de Campeche; Av. Agustín Melgar s/n, Col. Buenavista, 24039, Campeche, Camp., México. ²Centro de Investigación en Microbiología Ambiental y Biotecnología, Universidad Autónoma de Campeche; Av. Agustín Melgar s/n, Col. Buenavista, 24039, Campeche, Camp., México. ³Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (CEDESU), Universidad Autónoma de Campeche; Av. Héroe de Nacozari N°480, 24079, Campeche, Camp., México.

TBA-025

Palabras clave: biofloculantes, biotecnología ambiental, sistemas acuáticos.

La floculación es un proceso químico utilizado en diferentes industrias para el tratamiento de separación de sólidos o partículas no deseados en sistemas acuáticos. Debido a los costos y toxicidad de los floculantes químicos, existe la necesidad de la búsqueda de floculantes de origen natural. Por otra parte, algunos estudios han demostrado que plantas de la familia fabaceae pueden contener biopolímeros con potencial floculante. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue valorar el potencial floculante de semillas de tres plantas nativas de la familia fabaceae, originarias de la península de Yucatán, México. Para la obtención de los extractos, se colectaron semillas de las siguientes plantas: planta 1 (*Leucaena sp.*), planta 2 (*Bauhinia sp.*) y planta 3 (*Enterolobium sp.*). La evaluación floculante se realizó a distintas concentraciones (mg/mL) y pH (3, 4, 5, 6, 7 y 8). Los resultados de la evaluación de la actividad floculante, mostraron que las tres plantas junto con la planta control (*Moringa oleifera*), presentaron actividad en el modelo arcilla caolín a diferentes concentraciones y pH, presentando los principales valores de floculación de la siguiente manera: planta 1 ($87\pm 0.26\%$) a pH 4, planta 2 ($64\pm 1.8\%$) a pH 8, planta 3 ($65\pm 1.5\%$) a pH 3 y la planta control ($50\pm 1.0\%$) a pH 5. Este estudio demostró el potencial floculante de las tres plantas nativas en diferentes condiciones lo que representan como posibles nuevas fuentes verdes locales fáciles de conseguir y, sobre todo, son respetuosas con el medio ambiente para el tratamiento de sistemas acuáticos.

TRANSFORMACIÓN ANAEROBIA DE COMPUESTOS CARBONOSOS A METANO EN REACTORES ANAEROBIOS TERMOFÍLICOS DE LECHO DE LODOS DE FLUJO ASCENDENTE (RALLFA) A ESCALA DE LABORATORIO

Nava-Castro, K.M.J.¹; Cruz-Rodríguez, D.J. ¹; Bernal-González, M.¹; Solís-Fuentes, J.A. ², Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C.¹

marisela_bernal2000@yahoo.com.mx

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, Facultad de Química, Departamento de Ingeniería Química, Laboratorios 301, 302 y 303 de Ingeniería Química Ambiental y de Química Ambiental, Conjunto "E", Edificio E-3 Alimentos y Química Ambiental, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, 04510 Ciudad de México, México. ²Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Básicas, 91192 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México

TBA-026

Palabras clave: vinaza, RALLFA, termofilia, biogás, metano.

El alcohol etílico se produce a partir de las mieles finales, coproducto de la producción de azúcar, utilizando la glucosa disuelta como sustrato para la fermentación y posterior destilación. De la primera torre de destilación sale una corriente líquida secundaria denominada "vinaza", esta tiene una alta concentración de materia orgánica que, medida como DQO, es de 15,000 a 176,000 mg O₂/L y está formada por poli fenoles y otros compuestos carbonosos, así como por compuestos nitrogenados y de potasio. Tiene valores de pH ácidos, alta temperatura de descarga y color marrón oscuro resultante de la presencia de los polifenoles. Para aprovechar estos subproductos potencialmente valiosos, se han aplicado sistemas biotecnológicos anaerobios y aerobios. Los primeros se han convertido en una opción para producir metano como fuente de energía. En esta investigación se probaron tres sistemas de reacción conocidos por sus siglas como RALLFA (reactores anaerobios de lecho de lodos de flujo ascendente), probados a escala de laboratorio y a tres temperaturas: 45, 55 y 65°C. Los reactores fueron alimentados con una mezcla 4:1:5 (vinazas: solución acuosa de FeSO₄ al 1% y: agua corriente), con el objetivo de encontrar la mejor temperatura de transformación de la vinaza a metano (CH₄), Dióxido de carbono (CO₂) y formación de nuevas células. Los parámetros de seguimiento fueron: Demanda química de oxígeno (DQO), sulfatos (SO₄²⁻) sulfuros (S²⁻), temperatura (T), sólidos totales (ST), conductividad eléctrica (Ce), potencial de hidrógeno (pH) y alcalinidad, para obtener la relación de alcalinidad conocida como factor alfa (α). Los resultados indicaron que el RALLFA que opera a 45°C, es el que alcanza la mejor transformación de la materia carbonosa a metano, de los SO₄²⁻ a sulfuros y la neutralización del efluente líquido del reactor. Reconocimientos: A la Universidad Nacional Autónoma de México. Los Reactivos, consumibles y materiales empleados en esta investigación fueron adquiridos con el apoyo financiero parcial, tanto de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) a través de su Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), Clave IN110022, "Desarrollo de un modelo cinético diferencial para un reactor anaerobio de lecho de lodos de flujo ascendente (RALLFA) utilizado para el tratamiento de un efluente proveniente del proceso unitario de flotación" y de su Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME), Clave PE101822, "Innovaciones de docencia para la asignatura estancia académica de la carrera de ingeniería química ante la problemática del COVID 19: Creación de ejemplos para solucionar problemas reales mediante el empleo de programas de cómputo", como de la Facultad de Química con su Programa de Apoyo a la Investigación y el Posgrado, PAIP, Clave 50009067.

IDENTIFICACIÓN DE COMUNIDADES MICROBIANAS EN UN REACTOR ANAEROBIO DE LECHO DE LODOS DE FLUJO ASCENDENTE (RALLFA) EN EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE UN EFLUENTE DE FLOTACIÓN DE UNA MINA

López-Pineda, D.C.¹; Bautista-Olivera, E.F. ¹; Bernal-González, M.¹; Solís-Fuentes, J.A.², Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C.¹

marisela_bernal2000@yahoo.com.mx

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, Facultad de Química, Departamento de Ingeniería Química, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, 04510 Ciudad de México, México. ²Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Básicas, 91192 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México

TBA-027

Palabras clave: metales, RALLFA, sulfatos, sulfuros, microorganismos sulfato reductores.

Las aguas provenientes de la operación de flotación de una industria minera (AF) contienen altas concentraciones de metales pesados disueltos y un valor de pH bajo que, potencialmente, impactan negativamente a los organismos vivos. Los efectos tóxicos de algunos metales pesados incluyen el desplazamiento de iones y/o sustitución de iones esenciales en sitios celulares y bloqueo de grupos funcionales de moléculas importantes. Por otro lado, los contaminantes orgánicos presentes en dicho efluente pueden ser usados por algunos microorganismos como nutrientes y transformados en especies químicas con menor impacto y, de esta forma, los metales presentes pueden transformarse de formas móviles y tóxicas en estables y menos tóxicas. Para ello, se ha utilizado a los microorganismos como base en varios métodos para el tratamiento biológico de aguas contaminadas con dichos metales pesados. La inmovilización de metales pesados que están disueltos en el AF en forma de sulfatos puede lograrse a través de su reducción a sulfuros y su precipitación mediante microorganismos sulfato-reductores (MSR). Esta investigación tiene como objetivo estudiar las comunidades microbianas presentes en un sistema anaerobio de lecho de lodos de flujo ascendente (RALLFA) utilizado para el tratamiento de un efluente proveniente de la operación de flotación de una mina analizando las rutas metabólicas predominantes en el proceso, para una mejor y más rápida adaptación de los MSR, así como para obtener mayor eficiencia en la bioprecipitación de metales. Mediante la determinación de microorganismos a través de las técnicas de proteómica se puede identificar las especies presentes en el inóculo del RALLFA. Este conocimiento sirve de base para elucidar las rutas metabólicas predominantes en el proceso y comprender mejor la bio-conversión de los compuestos disueltos en AF que logra la disminución de los sulfatos solubles de metales y metaloides al ser transformados bioquímicamente a sulfuros por los microorganismos sulfato-reductores (MSR). Reconocimientos: A la Universidad Nacional Autónoma de México. Reactivos, consumibles y materiales empleados en esta investigación fueron adquiridos con el apoyo financiero parcial, tanto de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) a través de su Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), Clave IN110022, "Desarrollo de un modelo cinético diferencial para un reactor anaerobio de lecho de lodos de flujo ascendente (RALLFA) utilizado para el tratamiento de un efluente proveniente del proceso unitario de flotación" y de su Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME), Clave PE101822, "Innovaciones de docencia para la asignatura estancia académica de la carrera de ingeniería química ante la problemática del COVID 19: Creación de ejemplos para solucionar problemas reales mediante el empleo de programas de cómputo", como de la Facultad de Química con su Programa de Apoyo a la Investigación y el Posgrado, PAIP, Clave 50009067.

TRATAMIENTO AEROBIO TERCIARIO DE VINAZAS DE MEZCAL PROVENIENTES DE UN PROCESO ANAEROBIO

Vigueras Cortés, J.M., Garzón Zúñiga, M.A., Uribe Ordóñez, L.A.

mviguer@ipn.mx

Laboratorio de Innovación, Desarrollo y Evaluación de Tecnología del Agua del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, IPN CIIDIR Unidad Durango. Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34229, Durango, Dgo.

TBA-029

Palabras clave: biofiltración aerobia, revalorización de vinazas, remoción materia orgánica.

El mezcal es un producto exportable que ha cobrado importancia en México, con una producción cercana a ocho millones de litros por año y como subproducto de la destilación se generan hasta 15 L de aguas residuales agroindustriales, conocidas como vinazas (V). En los últimos años, Durango ha producido aproximadamente 600,000 L/año de mezcal generando 90,000 m³/año de vinazas, que se caracterizan por el alto contenido de materia orgánica entre 100 a 120 g/L de DQO y 30 a 50 g/L DBO₅; temperatura de descarga $\geq 90^{\circ}\text{C}$, 3 a 4 unidades de pH, y una amplia variedad de compuestos refractarios. Las descargas de vinazas crudas en suelo y cuerpos de agua, producen efectos ambientales adversos severos. Para removerlas vinazas, el tratamiento biológico anaerobio es el más recomendado seguido de un proceso aerobio. En este sentido, los efluentes anaerobios obtenidos por bio filtración anaerobia, se sometieron a un proceso de pulimiento a través de biofiltración aerobia empleando astillas de encino como material de empaque considerando tres etapas experimentales, con la finalidad de evaluar la remoción de materia orgánica variando la carga hidráulica superficial (CHS₁ de 0.32 y CHS₂ de 0.47 m³/m².d), y tasa de aireación (QA₁=0.63 y QA₂=1.26 m³/m².h). Con la primera etapa a CHS₁ y QA₁ se evaluó la fase de acondicionamiento de la biopelícula que se alcanzó a 58 días con una vinaza tratada anaeróticamente proveniente de una mezcla vinaza-agua residual (V-ARA) al 40%v/v. Las eficiencias de remoción fueron 67, 97 y 49% de DQO, DBO₅ y CE, así como 5 U log de CF. En la segunda etapa, con vinaza anaerobia de 30% v/v se alcanzó 67, 94 y 49% de DQO, DBO₅ y CE con 3 U log de CF. La tercera etapa con CHS₂, QA₂ con vinaza anaerobia al 30% v/v se obtuvo eficiencias de 72, 84 y 42% de DQO, DBO₅ y CE, con 3 U log de CF. Se concluye que biofiltración aerobia con astillas de encino es una opción tecnológica de pulimiento de remoción de materia orgánica de vinazas digeridas anaeróticamente, ya que produce efluentes aerobios que reducen los efectos de contaminación sobre cuerpos receptores. Finalmente, la astilla de encino mostró que es un material innovador adsorbente de compuestos iónicos solubles lo que predice que los efluentes no causarán problemas de salinidad de suelos ni afectación a plantas, al obtener una concentración promedio final de 2.56 mS/cm más bajo del recomendable para riego agrícola.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN REACTOR BIOLÓGICO SECUENCIAL DE LODO AEROBIO GRANULAR

Hernández Rodríguez, D., Fall, C., Millán Laguna, E.L., Lucero Chávez, M.

cfall@uaemex.mx

Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México Carretera Toluca - Ixtlahuaca Km 14.5, Toluca, Estado de México, Tel./Fax: 72229655550/51 ext. 117.

TBA-030

Palabras clave: lodo aerobio granular, microorganismos, reactor biológico secuencial.

En el año de 1995 fue descubierto el proceso de lodo aerobio granular, conocido como LAG. Y no fue hasta el año 2005 cuando se utilizó por primera vez en una planta de tratamiento municipal e industrial simultáneamente (HACH, 2023). Hasta el momento existen más de 90 plantas, en más de 20 países que se han comercializado con el nombre de Nerada®. Si tomamos en cuenta esta información, podríamos suponer que en algunos años el empleo del LAG puede ser una apuesta para sustituir a más del 50% de plantas de tratamiento industriales y municipales que se encuentran operando en nuestro país con sistemas de lodos activados (LA), tratamiento convencional del cual se ha generado la tecnología del LAG, apoyando de esta manera con el cumplimiento del objetivo de desarrollos sostenible número 6 de la “Agenda 2030” que tiene como finalidad garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. En este trabajo se evaluó el comportamiento de un reactor biológico secuencial (RBS) con una configuración anaerobio/aerobio (A/O) y un régimen de festín/hambruna, el cual funcionó utilizando un proceso de 6 etapas: alimentación anaerobia (30 min), anaerobia extendida (30 min), aireación (144 min), sedimentación (3 min), descarga (2 min) y pausa (3 min). La duración de cada ciclo fue de 4 horas, dando un total de 6 ciclos por día. Los parámetros utilizados durante el experimento son: la demanda química de oxígeno DQO (500 mg/L), la concentración de fósforo (P) en el influente (DQO/P de 100/2), la concentración de nitrógeno (N) en el influente (DQO/N de 100/8.4) y el oxígeno disuelto (OD) en el reactor (6 mg O₂/L). Los resultados obtenidos fueron remociones mayores al 90% en la DQO, remociones mayores al 93% de PO₄³⁻-P y casi una remoción del 100% de NH₄⁺-N. Los principales grupos funcionales presentes fueron: 1.146 % de organismos acumuladores de fósforo (PAO), 0.119% de organismos acumuladores de glucógeno (GAO), 0.408 % de organismos oxidantes de amonio (AOB), 0.165 % de organismos oxidantes de nitrito (NOB) y 88.386 % de los organismos heterótrofos ordinarios (OHO). Estos resultados concuerdan con lo expuestos por Yuan *et al.* (2019) y Fall *et al.* (2022) bajo condiciones similares. Por lo que podemos concluir que el LAG obtenido logro una granulación exitosa y remociones muy significativas.

CARACTERIZACIÓN DE UN LODO PRODUCIDO MEDIANTE EL PROCESO DE LODO AEROBIO GRANULAR

Chau-González, M.¹; Rosas-Echeverría, K.¹; Gutiérrez-Segura, E.E. ¹; Fall Cheikh ²; Sánchez-Meza, J.C. ¹

mchaug121@alumno.uaemex.mx

¹Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Paseo Colón S/N, Residencial Colón y Col Ciprés, C.P. 50120. Toluca de Lerdo, México, México. ²Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México, Unidad San Cayetano, Carretera Km. 14.5, Toluca-Atlacomulco, C.P. 50200. Toluca de Lerdo, México, México.

TBA-033

Palabras clave: *granulación aerobia, lodos, agua residual, tratamiento de agua.*

La producción excesiva de lodo en el tratamiento de aguas residuales conlleva a innovar y desarrollar diferentes estrategias para reducir la biomasa producida. Una variante del LA es el proceso de lodo aerobio granular (LAG), en el que la biomasa crece como gránulos compactos formados por diferentes grupos de microorganismos, lo cual favorece una alta velocidad de sedimentación, retención de biomasa y capacidad de manejar altas tasas de carga orgánica. Por lo anterior, se ha producido un LAG y se ha analizado la eficiencia de remoción de contaminantes, la estructura de los gránulos, demostrando así la reducción de lodo producido en el tratamiento de agua residual. Evaluar las características morfológicas, fisicoquímicas y microbiológicas sobre la reducción del exceso de lodo aerobio granular producido. El lodo modelo granular se obtuvo a partir de una muestra lodo biológico floculante de una PTAR municipal. La muestra floculante (lodo biológico) fue tratada e inoculada en dos reactores que operan en secuenciación por lotes (SBR). El lodo granular fue producido en un sistema de baja producción de lodo (BPL), donde el lodo biológico se mezcla con agua residual sintética en un medio condicionado por seis ciclos con una duración de cuatro horas cada uno por día que operan en el mismo tanque. Para conocer la morfología y composición elemental del lodo-modelo granular se realizó un análisis de microscopía electrónica de barrido (SEM) de alto vacío y un análisis químico elemental. Además, se realizaron microscopías estereoscópica y óptica para observar el tamaño de los gránulos. Se analizaron parámetros fisicoquímicos como: conductividad eléctrica, turbidez, y pH; además se determinarán: SST, SSV, DQO total y DQO soluble; además de análisis de diámetro de partícula, secuenciación con 16S-RNA. Se ha dado seguimiento a los reactores a partir de una floculación el lodo modelo logró la granulación con un tamaño de partícula de entre 1744 a 4127 μm gracias a los tiempos en las fases por cada ciclo; teniendo en cuenta que la literatura recomienda que la fase alimentación debe ser menor al 40% del tiempo en la fase de aireación para tener una buena sedimentación. Por otro lado, en la secuenciación de 16S-RNA se reportaron poblaciones microbianas específicas de PAO (0.406%), GAO (1.937%), AOB (0.906%) y NOB (0.057%). La composición microbiana del lodo aerobio granular, está caracterizada principalmente por bacterias (99.94%). La clasificación taxonómica se realizó a nivel de phylum, clase, orden, familia, género y especie; identificando grupos funcionales PAO, GAO AOB y NOB. Los gránulos alcanzaron un tamaño de partícula significativo de hasta 4127 μm , los cuales removieron P, NH_4 y NO_3 , así como una eficiencia en remoción de DQO significativa, indicando que el LAG tiene ventajas sobre el LA convencional.

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE LA ADSORCIÓN DE ION FLUORURO EN AGUA CON HIDRÓXIDO DOBLE LAMINAR CALCINADO Y SIN CALCINA

Estrada-Moreno, J.C.¹, Paredes-Figueroa, M.G.², Jiménez Núñez, M.L.¹, Salazar-Rabago, J.J.³

dd21280006@toluca.tecnm.mx

¹Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Toluca. ²Universidad de Monterrey. ³Universidad Autónoma de Nuevo León

TBA-034

Palabras clave: análisis de ciclo de vida, adsorción, ion fluoruro, hidróxidos dobles laminares, eco-diseño.

El agua es un recurso escaso en México, aunado a esto, en algunas regiones de nuestro país los niveles de concentración del ion fluoruro de agua destinada para consumo están por encima de los máximos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (1,5 mg/L), lo cual representa un grave problema de salud pública. Si bien la adsorción es el método más ampliamente utilizado para la remoción del ion fluoruro en el agua, ya que ofrece resultados satisfactorios en términos de costos, simplicidad de diseño, facilidad de operación, además, existe una amplia gama de adsorbentes. La producción de los adsorbentes emite contaminantes que pueden afectar a la salud humana y al medio ambiente y en la mayoría de los casos aún faltan estudios que evalúen el impacto ambiental de estos procesos. En los últimos años, los Hidróxidos dobles laminares (HDL) y su producto de calcinación (CHDL) han atraído cada vez más atención como posibles adsorbentes, ya que son eficaces para reducir la cantidad de diferentes contaminantes incluso el ion fluoruro en el agua. El objetivo principal de este trabajo fue comparar la evaluación de los impactos ambientales asociados al uso de los materiales HDL y CHDL en la adsorción del ion fluoruro en agua contaminada a nivel laboratorio. Se utilizó la metodología de Análisis de ciclo de vida (ACV) ISO 14040, las etapas del ciclo de vida consideradas fueron: la adquisición de materias primas, síntesis y preparación de los adsorbentes, la adsorción y fin de vida. La unidad funcional se definió como la cantidad de adsorbente para reducir la concentración de 10 mg/L a 1 mg/L en 1 L de agua contaminada. Las capacidades de adsorción de ambos materiales HDL y CHDL fueron 0.9 y 3 mg/g respectivamente, el método de evaluación utilizado fue el CML 2001 con el programa Sigma-Pro. En la evaluación el material HDL presentó los impactos más altos en todas las categorías (p.e. GWP = 13.93 kg CO₂ eq) en comparación con el CHDL (p.e. GWP = 10.58 kg CO₂ eq). Para ambos materiales, la etapa de síntesis y reparación fue la que generó los mayores impactos ambientales (al rededor del 80%). Los resultados obtenidos indican que aumentar la capacidad de adsorción puede reducir los impactos ambientales asociados. Los resultados del ACV obtenidos serán útiles para proponer mejoras en el diseño del proceso de adsorción y la producción sostenible de los adsorbentes.

PANORAMA DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) EN EL MERCADO DE ABASTOS DE LA CAPITAL DE ZACATECAS

Martínez-Flores, A., Chávez-Soto, M.J., Nájera-Bastida, A., Acuña-Cid, H. A.

mjchavez@ipn.mx

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Zacatecas (UPIIZ). Instituto Politécnico Nacional (IPN). Blvd. del Bote 202. Cerro del Gato Ejido La Escondida. Col. Ciudad Administrativa, Zacatecas, Zac. C.P. 98160 Tel (55) 57296000 ext. 83562

TBA-036

Palabras clave: comercios fijos, generación, segregación.

Uno de los principales precursores en un manejo inadecuado de los residuos es la cantidad generada y a medida que las ciudades se urbanizan y crecen en términos de población, la cantidad de residuos generada aumenta; el Banco Mundial estima que la generación de residuos aumentará de 2,010 millones de t/año en el año 2016 a 3,400 millones de t/año en 2050. Entender cuántos residuos se generan, así como qué tipo y donde, ayuda a las autoridades a asignar presupuesto, evaluar tecnologías pertinentes y a considerar asociados estratégicos. El objetivo es formular un panorama de la generación y manejo de RSU en el mercado de abastos de Zacatecas capital. La obtención de datos se realizó en dos etapas: la primera fue generar el censo de establecimientos y la segunda, la aplicación de una encuesta prototipo para la recolección de datos de generación y manejo de los RSU generados por los comerciantes fijos. La diversificación de los giros fue: abarrotes 21%, frutas y hortalizas 19%, cárnicos 14%, alimentos preparados 8%, artículos para el hogar, alimento forrajero, semillas y cereales 6% cada uno, y en el resto (20%) se incluyen otros giros como venta de autopartes. No fue posible calcular la cantidad de RSU, derivado de que los comerciantes no los pesan; mencionan que segregan los que tienen valor comercial como el cartón, plástico, rejas de madera, cartón, vidrio y algunos residuos orgánicos, y éstos son contenidos mayormente en bolsas de plástico o bien en contenedores de los cuales no se conoce ni el volumen ni el peso. Existe la actividad de la pepena dentro la zona, con lo cual se facilita a los comerciantes deshacerse de sus RSU, ya que se llevan lo valorizable y no valorizable en ocasiones. Se concluye exitosamente el censo para establecer el giro de los comerciantes fijos; la segregación de los RSU se realiza para obtener un beneficio económico pero a su vez, el destino de los RSU es incierto en el caso de aquellos que son recogidos por particulares, pero para aquellos que son recolectados por el camión de aseo urbano, su destino final es la Junta Intermunicipal para la Operación del Relleno Sanitario (JIORESA).

UTILIZACIÓN DE COMPOSITOS BASADOS EN BIOPOLIMEROS Y CARBONIZADO DE HUESO PARA LA REMOCIÓN DE F⁻ Y CD²⁺ EN AGUA

Cisneros-Ontiveros, H.G.¹, Medellín-Castillo, N.A.², Flores-Rojas, A.I.², Moreno-Piraján, J.C.³,
Díaz-Flores, P.E.⁴, Cruz-Briano, S.A.¹, Gonzáles-Fernández, L.A.¹

hilda.cisneros95@gmail.com

¹Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2do Piso Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, 78210, MEXICO. ²Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, 78290, MEXICO.

³Departamento de Química, Universidad de los Andes, Cra. 1ª No. 18A – 10, Bogotá D.C. 11711, COLOMBIA. ⁴Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, 78210, MEXICO.

TBA-044

Palabras clave: Adsorción, compuesto, cadmio, flúor, biopolímeros, carbonizado de hueso.

El uso de biopolímeros ha aumentado debido a su ventaja frente a polímeros sintéticos debido a su biodegradabilidad y abundancia natural. Los compositos son la combinación de dos o más materiales de tal manera que se logran ciertas propiedades mejoradas. De acuerdo con Cisneros-Ontiveros et al. (2022) el aprovechamiento de especies invasoras mediante la síntesis de carbonizado de hueso (BC) contribuye a mitigar los impactos socioambientales que generan estas especies. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue la optimización de variables de síntesis de compositos basados en carbonizados de hueso (CH) de pez diablo y biopolímeros para la remoción de F⁻ y Cd²⁺ en agua mediante la utilización de un diseño experimental D-Optimal. Los huesos fueron limpiados con soluciones de peróxido y agua destilada para la remoción de grasas y tejidos remanentes. La calcinación del hueso se llevó a cabo en un horno tubular variando de 500 a 700 °C durante 1.5 h, rampa de 10°C/min y atm de N₂. La síntesis de compositos se basó en el método de gelificación iónica usando alginato y quitosano (2% y 3% v/v) mezclado con 4.2 g de carbonizado de hueso (BC). Las pruebas de adsorción se llevaron a cabo en lote, agregando 0.1 g de material con soluciones de F⁻ y Cd²⁺ de 80 y 400 mg L⁻¹, respectivamente, durante 5 días a pH 7 y 25°C. La capacidad de adsorción (q) se calculó mediante un balance de masa. Los análisis FTIR, MEB, EDS, BET y pH_{pzc} se realizaron para determinar las propiedades fisicoquímicas y texturales de los materiales con mayor masa adsorbida de F⁻ y Cd²⁺. El material con mayor masa adsorbida de F⁻ y Cd²⁺ fue el BC de 500 °C en matriz de alginato con 9.11 y 109.86 mg g⁻¹, respectivamente. El espectro FTIR determinó los grupos OH⁻, PO₄⁻³ y CO₃⁻², principales grupos que componen la hidroxiapatita. La morfología de los compositos es irregular y el análisis semicuantitativo EDS la presencia de F⁻ y Cd²⁺ en la superficie. Los valores de pH_{pzc} y BET fueron: hueso 6.60 y 28, BC500 7.16 y 133 y 5BCA 6.65 y 14 m² g⁻¹. Los compositos basados en BC y matriz polimérica son potenciales materiales adsorbentes para la remoción de fluoruros y metales pesados en agua. El BC con mayor remoción fueron los de 500 °C. Los análisis de caracterización confirmaron la presencia de hidroxiapatita en los huesos. Agradecimientos CONACyT CB-286990-2016.

OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SÍNTESIS DEL HIDROCHAR Y PIROHIDROCHAR DE HUESO DE PEZ PLECO EN LA REMOCIÓN DE FLUORUROS

Cruz-Briano, S.A.¹, Medellín-Castillo, N.A.^{1,2}, Moreno-Piraján, J.C.³, Delgado Sánchez, P.⁴, Castro-Larragoitia, G.J.¹, Flores-Rojas, A.I.², González-Fernández, L.A.¹, Cisneros-Ontiveros, H.G.¹, Giraldo-Gutiérrez, L.⁵

sear-11-@live.com.mx

¹Programa Multidisciplinario en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. M Nava No. 221, Zona Universitaria S.L.P., 78290, México. ²Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. M Nava No. 8, Zona Universitaria, San Luis Potosí, S.L.P., 78290, México. ³Grupo de investigación en Sólidos Porosos y calorimetría. Dpto de Química, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. ⁴Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Km. 14.5 Carr. San Luis - Matehuala Palma de la Cruz, Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P., 78321, México. ⁵Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

TBA-045

Palabras clave: hidrochar, pirohidrochar, optimización, adsorción, fluoruro.

En este trabajo se optimizaron las condiciones de síntesis del Hidrochar (H) y Pirohidrochar (PH) de los huesos de peces pleco para utilizarlo en la remoción de fluoruros del agua. El H se sintetizó en un reactor hidrotermal de acero inoxidable y su optimización se llevó a cabo mediante un diseño experimental D-Optimal con el programa Design Expert 11, en el que se varió la temperatura de 180 a 240 °C y el tiempo de 4 a 8 h. La síntesis del PH se llevó a cabo mediante pirólisis en un horno tubular entre 350 y 650 °C de 1 a 2 h con flujo de N₂. Se evaluó la capacidad de adsorción de fluoruros de los materiales obtenidos en adsorbentes discontinuos a pH 7.0 y T = 25 °C, además, del efecto que tiene el pH de la solución sobre la capacidad de adsorción. Los resultados revelaron que al aumentar la temperatura y el tiempo de síntesis disminuyó la capacidad de adsorción de 5.27 a 3.91 y de 5.70 a 4.74 mg/g, para H y PH, respectivamente. Estos resultados muestran que la pirólisis llevada a cabo después del proceso hidrotermal favoreció la adsorción de fluoruros. El análisis de varianza (ANOVA) sobre el modelo de síntesis del H y PH, reveló que la temperatura de síntesis es significativa sobre la capacidad de adsorción de fluoruro, e independiente del tiempo para el caso de H y para PH, ambas variables fueron significativas (p<0.05). Los valores óptimos de las variables de síntesis para una capacidad máxima de adsorción de 5.27 y 5.79 mg/g fueron 180 °C durante 4 h y 381 °C durante 1 h para H y PH, respectivamente. En el estudio del efecto del pH sobre la capacidad de adsorción de fluoruros del H1 y PH5, se observó que la capacidad de ambos materiales se incrementó con la disminución del pH de 9 a 5. Se concluye que el H y PH pueden ser una alternativa para la remoción de fluoruros del agua.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA DE DOS CÁMARAS EMPLEANDO LA MICROALGA *Chlorella vulgaris* EN CÁTODO

Luna Sagredo, A., Pizarro Olguín, F.A., Aguilera Flores, M.M., Ávila-Vázquez, V.

aluna1803@alumno.ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Zacatecas. Blvd. del Bote 202
Cerro del Gato Ejido La Escondida, Col. Ciudad Administrativa 98160 Zacatecas, Zac., México

TBA-046

Palabras clave: *agua residual; bioenergía; celda de combustible microbiana; oxígeno; voltaje.*

El tratamiento del agua residual doméstica e industrial es uno de los problemas ambientales más críticos, los procesos de tratamiento suelen ser costosos en construcción y/u operación, por lo que se busca darle un valor agregado. Teniendo en cuenta lo anterior, se están investigando alternativas para satisfacer las necesidades energéticas siendo en particular, las tecnologías de recuperación de energía a partir de aguas residuales de interés. Las Celdas de Combustible Microbianas (CCM) son dispositivos que convierten la energía química almacenada en los enlaces químicos de la materia orgánica e inorgánica a energía eléctrica mediante microorganismos electrogénicos bajo condiciones anóxicas. Estos dispositivos están típicamente compuestos por una cámara anódica y una cámara catódica, separadas por una membrana intercambiadora de protones. En el presente trabajo, en una CCM de doble cámara, se incorporó agua residual sintética (ARS) como sustrato en la cámara anódica y un cultivo de la microalga *Chlorella vulgaris* en la cámara catódica, buscando la degradación del sustrato y la producción de bioenergía. La caracterización fisicoquímica del ARS antes y después del tratamiento se realizó mediante la medición demanda química de oxígeno (DQO), sólidos totales, volátiles, turbiedad y la caracterización electroquímica mediante la obtención de las curvas de polarización y de potencia, empleando las técnicas de voltamperometría lineal, espectroscopia de impedancia electroquímica y cronoamperometría. Como resultados, la microalga, a partir de la fotosíntesis, generó el oxígeno necesario para llevar a cabo la reacción de reducción del oxígeno, alcanzando un voltaje máximo de 130 mV a una densidad de potencia máxima de 1.14 mW/m² y una densidad de corriente de 8.72 mA/m²; Así mismo se logró una remoción del 73% de DQO del sustrato en un ciclo de degradación de 10 días. Se obtuvieron resistencias de la solución y transferencia de carga de 425 y 750 Ω respectivamente. Por lo que el desarrollo de dicha tecnología tiene buenas posibilidades de alcanzar su madurez y escalamiento tecnológico.

INMOVILIZACIÓN DE ANTICUERPOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL BIOMARCADOR CARDIACO TROPONINA I (CTNI) SOBRE UN SUSTRATO A BASE DE MAGUEY (*A. salmiana*)

Saviñón Flores, A.I.¹, González Fuentes, M.A.², Yáñez Santos, J.A.¹, Hernández Zepeda, J.S.¹, Carabarin Lima, A.³, Méndez Albores, A.¹

anel.savinonf@alumno.buap.mx

¹Centro de Química-ICUAP- Posgrado en Ciencias Ambientales, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. ²Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, ³Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas. Instituto de Ciencias, BUAP. CP:72570, Puebla, Pue.

TBA-047

Palabras clave: tira inmunorreactiva, maguey, cTnl, biomarcador, anti_cTnl.

En los últimos 20 años, las enfermedades cardiovasculares (ECV) han sido consideradas como la primera causa de muerte en México y en el mundo. En este sentido, es importante abordar esta problemática desde diferentes áreas como tratamiento, diagnóstico y prevención considerando los aspectos ambientales, económicos y sociales involucrados. En este proyecto se propone la cuantificación del biomarcador cardiaco troponina I, partiendo de la elaboración de un sustrato orgánico para la inmovilización de los anticuerpos monoclonales anti_cTnl como una tira inmunorreactiva que sea de bajo costo, compatible con el ambiente, que presente alta sensibilidad y que clasifique como una prueba rápida en el punto de atención. Diseñar un biosensor para la cuantificación de Troponina I cardiaca (cTnl) de respuesta rápida, precisa y amigable con el medio ambiente. 1. Elaborar una tira inmunorreactiva de flujo lateral a base de maguey que permita la cuantificación dual del biomarcador cTnl. 2. Desarrollar una metodología basada en SERS para la cuantificación dual de cTnl. 3. Evaluar la viabilidad tecnológica y ambiental de las tiras inmunorreactivas para la cuantificación de cTnl. Acondicionamiento de la cutícula de maguey (*Agave sp.*) para la elaboración de línea de Prueba (P) y Control (C). Se lava y cepilla con agua desionizada, seguido un tratamiento térmico de 5 h/ 95 °C y sumergir en NaOH al 2 % /30 mín. Deposito electroforético de nanotubos de carbono de pared múltiple (MWCTNs) sobre la cutícula de maguey. Se pone la cutícula de maguey en un electrodo de acero inoxidable (anodo), posteriormente se pone el electrodo positivo en la cámara electroforética (1 v/3 v, 15 mA, 15 min). La comparación de las cutículas consistió en verificar cual posee una distribución más uniforme de los MWCNTs, esto mediante la observación bajo microscopia SEM, comprobando que en la condición (1 v, 10 mA, 15 min) obtenemos mayor uniformidad y estabilidad de MWCNT-NH₂. Asimismo, para verificar la estabilidad de los MWCNT-NH₂ en las cutículas de maguey se procedió han realizar los FT-IR y los espectros Raman identificando que los picos del carbono. Hasta el momento podemos concluir lo siguiente: La cutícula de maguey es idónea como sustrato ya que mostró estabilidad y uniformidad para ser usada como línea prueba (T) de control (C) en la construcción de un inmunoensayo de flujo lateral (IFL), asimismo se ha optado usar el maguey-MWCTN con las condiciones (1 v, 10 mA, 15 min), debido a que presenta una mejor inmovilización de los MWCTNs y los mantiene estables, lo que ha permitido el anclaje de manera más específica de los anticuerpos anti-cTnl tal como se demostró por inmunofluorescencia.

ELABORACIÓN DE BIOESPONJAS COMPUESTAS DE UNA MEZCLA DE HIDROXIAPATITA COMERCIAL Y QUITOSANA PROVENIENTE DE CEFALOTÓRAX Y EXOESQUELETOS DE CAMARÓN PARA ELABORAR UN MATERIAL DE UTILIDAD PARA LA INDUSTRIA MÉDICA

Villalobos-Cruz, G.¹; García-Gómez, R.S.¹; Solís-Fuentes, J.A.², Bernal-González, M.¹; Durán-Domínguez-de-Bazúa, M.d.C.¹

rolandoga2000_a@yahoo.com

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, Facultad de Química, Departamento de Ingeniería Química, Laboratorios 301, 302 y 303 de Ingeniería Química Ambiental y de Química Ambiental, (LIQAYQA). Conjunto "E", Edificio E-3 Alimentos y Química Ambiental, Ciudad Universitaria, Av. Universidad 3000, 04510 Ciudad de México, México. ²Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Básicas, 91192 Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

TBA-048

Palabras clave: cefalotórax y exoesqueletos de camaró, quitina, quitosana, hidroxiapatita.

La producción de camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*) ha crecido gradualmente en México. De la mano de este hecho, se han discutido los impactos negativos que las fracciones no comestibles de este residuo conocido como cefalotórax o cabeza de camarón representan para el ambiente, ya que muchas veces no son aprovechadas por los productores ni consumidores. Este componente está formado por proteínas, pigmentos y quitina, la cual es el objeto de estudio de la presente investigación. La quitina es el segundo polímero más abundante en la naturaleza, se trata de un polímero lineal de alta masa molecular compuesto por unidades de N-acetil-2-amino-2-desoxi-D-glucosa unidas entre sí por enlaces glicosídicos β -1,4. La hidroxiapatita es un mineral biocompatible que ha incursionado en la biomedicina como restaurador de prótesis. Se utiliza en la ortopedia, odontología y en oftalmología. Dada la necesidad de obtención de nuevos materiales, el objetivo de este estudio es el de elaborar un biomaterial compuesto por la mezcla de hidroxiapatita con quitina/quitosano, de utilidad para la industria médica, obtenido del cefalotórax y exoesqueletos de camarón. Para ello, una vez obtenida el quitosano con el disolvente MAC 1:4:1 (Metanol: Agua: Cloruro de Calcio) patentado por los Laboratorios de Ingeniería Química Ambiental y de Química Ambiental (LIQA y QA UNAM), fue sometida a baño ultrasónico por media hora y secada a 100°C/5h en una estufa de la marca Felisa. Una vez seca se molió hasta obtener un tamaño de partícula homogéneo y combinada en relaciones 85:15, 90:10 y 95:5 de hidroxiapatita: quitosano, respectivamente. A la par se corrió un blanco empleando quitosano comercial de la marca SIGMA® con las mismas relaciones de las muestras anteriores. En este momento se encuentran realizando las pruebas de compresión en el Instituto de Materiales de la UNAM para evaluar cuales de ellas presenta(n) las características más adecuadas para ser probada(s) en la realización de prótesis. Reconocimientos: Se agradece al M. en C. Eliezer Hernández Mecinas, del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM por las pruebas mecánicas y de sinterización realizadas a las muestras de hidroxiapatita con quitosana. A la Universidad Nacional Autónoma de México. Reactivos, consumibles y materiales empleados en esta investigación fueron adquiridos con el apoyo financiero parcial, tanto de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) a través de su Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME), Clave PE101822, como de la Facultad de Química con su Programa de Apoyo a la Investigación y el Posgrado, PAIP, Clave 50009067.

RELACION DEL ÁREA DE UN SISTEMA LAGUNAR Y LA CARGA ORGÁNICA EN EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES PORCINOS

Escalante Estrada, V.E.

vescalan@tlaloc.imta.mx

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Col. Progreso, Jiutepec; Morelos. C.P. 62500

TBA-049

Palabras clave: efluentes porcinos, carga orgánica, sistema lagunar.

Las características de las aguas residuales de la producción porcina presentan una variación en la concentración de contaminantes y volumen, ambos factores asociados al grado de tecnificación de la granja, la etapa de producción, la alimentación de los cerdos, y características ambientales de la región. Las lagunas de estabilización son consideradas como procesos de tratamiento para las aguas residuales de bajo costo y operación sencilla, pero que requieren de una mayor área de terreno que otros tipos de tratamiento. Este trabajo presenta la relación entre el área estimada para un sistema lagunar y la carga orgánica aplicada en el tratamiento de efluentes de granjas porcinas pequeñas (10 a 1,000 cerdos). Se recopiló y se analizó información tanto de caudal y de características de aguas residuales porcinas (ARP) en granjas con poblaciones entre 120 a 20,000 cerdos. Se aplicaron los criterios de diseño como: Carga volumétrica (anaerobio), carga superficial (facultativa) y mezcla completa (maduración). Se midió la temperatura y evaporación en el sitio, así como las características de la materia orgánica y el contenido de coliformes fecales en el ARP a tratar para la estimación del área de los sistemas lagunares. Se correlacionó: el número de cerdos (120 a 20,000); concentración de materia orgánica; número de cerdos (10, 50, 100, 129, 500 y 1,000); área estimada para el sistema lagunar correspondiente; la carga orgánica (kg /día) en el influente y; el área estimada del sistema lagunar (m²). La variación de la concentración de materia orgánica en el ARP con respecto al número de cerdos en las granjas presentó una línea con tendencia polinómica de grado dos (R^2 de 0.75). La relación entre la carga orgánica (kg/día) y el área (m²) estimada de sistemas lagunares, presentó una tendencia lineal ($R^2 = 0.9986$). La relación entre el área estimada del sistema lagunar y la población de cerdos generó una línea con tendencia polinómica de segundo grado igual ($R^2 = 0.699$), interpretándose como una relación media entre las dos variables. En este estudio se observó un incremento en la concentración de materia orgánica en el ARP con respecto al número de cerdos hasta una población de 15,600 cerdos. Se encontró una relación lineal casi perfecta entre carga orgánica (kg/d) y área estimada del sistema lagunar para las granjas con población entre 10 a 1,000 cerdos. La temperatura y la evaporación se observaron en niveles constantes durante esta investigación.

Tecnología y Biotecnología Ambiental – Carteles

BIODEGRADACIÓN DEL COLORANTE ANARANJADO DE METILO MEDIANTE CONSORCIOS MICROBIANOS.

Guillen Reyna, S., Minueza Luna, A.S., Mendoza Hernández, J.C., Pérez Osorio, G.

josecarlos.mendoza@correo.buap.mx

Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Ciudad Universitaria Av. Sn. Claudio y, Blvd. 18 Sur Col, Jardines de San Manuel. C.P. 72570, Puebla, México.

TBA-001

Palabras clave: *naranja de Metilo, degradación, colorante, consorcios.*

En la actualidad los colorantes sintéticos son ampliamente utilizados en la industria textil, la cual desecha estos compuestos en las aguas residuales obtenidas en su proceso productivo. Las aguas residuales que contienen colorantes no tratados causan graves problemas ambientales y de salud en todo el mundo, produciendo efectos tóxicos en los seres vivos. En los humanos pueden provocar tumores, cáncer y alergias. El anaranjado de Metilo es un colorante sintético y de tipo azo, que, debido a la complejidad de su estructura y a su capacidad para retirar electrones es considerado un compuesto xenobiótico recalcitrante a la biodegradación. El objetivo de este proyecto es analizar la biodegradación del colorante tipo azo, anaranjado de metilo mediante consorcios microbianos. Las cepas utilizadas en esta investigación fueron aisladas del río Balsas y de la presa Valsequillo, los cuales presentan un grado alto de contaminación debido principalmente al vertimiento de agua residual de la industria textil y automotriz. El aislamiento de las cepas bacterianas se realizó en los medios agar nutritivo, Mc conkey y King A y fueron identificadas mediante pruebas bioquímicas. De las 28 cepas aisladas, 14 cepas fueron las que presentaron mayor capacidad de biodegradación correspondiendo a los géneros *Citrobacter*, *Pantoea*, *Enterobacter* y *Klebsiella*. En seguida fueron agrupadas en dos consorcios microbianos. La biodegradación del naranja de metilo se realizó a concentraciones de 50, 100 y 200 mgL⁻¹, a 30°C, durante un periodo de 24-72hrs. Posteriormente se determinó el porcentaje de biodegradación mediante espectrofotometría UV/Vis. Finalmente se realizó la prueba de fitotoxicidad con *Medicago sativa*. Los resultados mostraron que los dos consorcios podían degradar el 95% del Naranja de Metilo en un periodo de 24h para 50 mgL⁻¹, 48 h para 100 y 200 mgL⁻¹, sin presentar fitotoxicidad. El método microbiológico resultó ser eficaz en la biodegradación del colorante anaranjado de metilo en un tiempo reducido y sin producir metabolitos secundarios. Por lo tanto, el uso de estos métodos permite realizar tratamientos a un bajo costo y siendo amigables con el ambiente. De este modo el agua tratada por este método podría ser utilizada en sistemas de riego.

ANÁLISIS DE LA BIODEGRADACIÓN DE GLIFOSATO MEDIANTE BACTERIAS

Facchin-Vélez, G.C, García-Hernández, J., Mendoza-Hernández, J.C, Pérez Osorio, G., Olivares-Xometl, O.

josecarlos.mendoza@correo.buap.mx

Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Ciudad Universitaria Av. Sn. Claudio y, Blvd. 18 Sur Col, Jardines de San Manuel. C.P. 72570, Puebla, México.

TBA-002

Palabras clave: biorremediación, glifosato, bacterias.

El glifosato es un herbicida de amplio espectro no selectivo, soluble en agua y medianamente persistente. Es uno de los agroquímicos más utilizados en la industria agrícola para erradicar plantas, arbustos y hierbas no deseadas en los cultivos, principalmente de organismos genéticamente modificados como soya, maíz y algodón. Su uso se ha relacionado con la generación de cáncer, desordenes hormonales, afectaciones en órganos y dificultades en el desarrollo embrionario, además de las afectaciones ambientales como la reducción en la diversidad microbiana que puede desencadenar en la proliferación de hongos fitotóxicos, muerte de insectos, incluidas las abejas, también representa un gran riesgo en la contaminación de cuerpos de agua subterráneos y superficiales, así como la generación de plantas resistentes al mismo que ocasiona un aumento de la utilización del herbicida. A pesar de su toxicidad, existen varios microorganismos que son capaces metabolizar el glifosato y transformarlo en sustancias menos complejas como el Ácido Aminometilfosónico (AMPA) que posteriormente termina degradándose en aminas, sarcosina, fosforo inorgánico y CO₂. El objetivo de la investigación es analizar la biodegradación del plaguicida glifosato mediante bacterias. Para este estudio se tomaron dos muestras del Río Alseseca, ubicado en Puebla, una de su afluente y otra del sedimento, las cuales fueron diluidas en un medio nutritivo con glifosato. Las cepas con resistencia a glifosato se aislaron en agar nutritivo, Mc Conkey y King. Las cepas de interés fueron identificadas mediante pruebas bioquímicas. La capacidad de degradación del glifosato mediante las bacterias se realizó en medio mínimo mineral con glifosato a una concentración de 100 mgL⁻¹, incubándose a 30°C durante 5 días. El porcentaje de biodegradación se realizó mediante espectrofotometría Uv/Vis e IR. De todas las cepas aisladas 11 de los géneros *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Citrobacter*, *Escherichia coli* presentaron la capacidad de degradar el glifosato con un porcentaje de degradación del 60-80% en 5 días, encontrándose una biotransformación de este plaguicida en compuestos más sencillos encaminándose a la mineralización de éste. Las cepas con capacidad de biodegradación de plaguicidas pueden ser usadas para sistemas de biorremediación de suelo, agua, contaminados con glifosato, ya que representan un sistema amigable con el medio ambiente, barato, fácil de aplicar y sobre todo amigable con el medio ambiente.

SISTEMA SECUENCIAL PARA LA REMOCIÓN DE AZUL DE METILENO CON CARBÓN RESIDUAL-MICROBIOLÓGICO

Guillen Reyna, S., Minueza Luna, A.S., Mendoza Hernández, J.C., Santamaría Juárez, J.D.,
Sánchez Cantú, M.

josecarlos.mendoza@correo.buap.mx

Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Ciudad Universitaria Av. Sn. Claudio y, Blvd. 18 Sur Col, Jardines de San Manuel. C.P. 72570, Puebla, México

TBA-003

Palabras clave: *carbón residual, azul de metileno, metabolito secundario, consorcio microbiano.*

El aceite de motor es un residuo que contamina el agua, suelo y aire cuando no se dispone de la manera correcta. Al destilarse genera dos productos, uno de ellos es el carbón. El carbón puede ser utilizado como adsorbente en muestras de aguas residuales textiles para eliminar el grupo cromóforo de los colorantes. El azul de metileno es un colorante azoico causa daños a los mantos acuíferos y a la salud como vómitos, mareos, cianosis, necrosis de tejido expuesto y cáncer, debido a su composición química, que lo caracteriza como persistente. El objetivo de la investigación es caracterizar y evaluar la remoción del colorante azul de metileno por métodos secuencial de adsorción con carbón obtenido en la destilación de aceite de motor y métodos microbiológicos. La muestra del aceite de motor se obtuvo de un taller local que se trató en un sistema de destilación simple utilizando 400 gr de aceite y 1% en peso de CaO, el carbón obtenido se tamizó y se dejó secar por 2 horas a 120°C. Para determinar la composición del carbón se empleó la técnica de *Espectroscopia de energía dispersada*. La muestra de colorante utilizada fue azul de metileno a 50 ppm, la cual fue filtrada y posteriormente fue medida por Espectrofotometría UV-VIS para verificar la concentración del colorante. Para el método microbiológico se utilizaron 28 cepas que fueron aisladas del río Balsas y Presa Valsequillo en agar nutritivo, Mcconkey y King A, e identificadas mediante pruebas bioquímicas. Estas corresponden a los géneros *Salmonella*, *E.coli*, *P. aglomerans*, *C.Freundii*, *E.aerogenes* y *Klebsella* las cuales fueron agrupadas en 4 consorcios. Posteriormente se realizaron pruebas de fitotoxicidad con *Medicago sativa*. En los resultados, el azul de metileno, al ser tratado mediante el carbón residual se logró remover el 99 % pero se genera un metabolito secundario, leuco azul índigo carmín el cuál es más complejo que el inicial, sin embargo, mediante el tratamiento microbiológico posterior se remueve este metabolito en un periodo de 24h, sin presentar fitotoxicidad. Este sistema permite remover un colorante complejo en un lapso de 24h, sin que se presente toxicidad lo que lo haría eficiente para la remoción de aguas residuales con este colorante, siendo un sistema que aprovecha residuos, que es amigable con el ambiente y que no genera compuestos tóxicos, por lo que el agua tratada por ese método podría ser usada en un sistema de riego.

BIODEGRADACIÓN DE COLORANTES TEXTILES MEDIANTE BACTERIAS AISLADAS DE RÍOS CONTAMINADOS CON COLORANTES

Salinas-Jiménez, A., Sánchez-Martínez, A.G., Mendoza-Hernández, J.C., Pérez-Osorio, G., Olivares-Xometl, O.

josecarlos.mendoza@correo.buap.mx

Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Ciudad Universitaria Av. Sn. Claudio y, Blvd. 18 Sur Col, Jardines de San Manuel. C.P. 72570, Puebla, México.

TBA-004

Palabras clave: biodegradación, colorantes, bacterias, agua.

Los colorantes utilizados actualmente en la industria textil llegan a ser desechados hasta en un 50% en aguas residuales, estos suelen tolerar las condiciones de luz, temperatura, acción de detergentes y agentes químicos por lo que se consideran compuestos recalcitrantes difíciles de eliminar por métodos convencionales, provocando una disminución directa del proceso fotosintético. Se han probado diferentes métodos para poder eliminar los colorantes, una de las ventajas del método microbiológico es que son procesos amigables con el medio ambiente y transforman los compuestos en otros menos complejos. El objetivo del presente trabajo es analizar la capacidad de biodegradación de colorantes textiles mediante bacterias. Para el aislamiento de las bacterias se tomaron muestras del río Atoyac, lago del parque paseo de los gigantes y lago BUAP, de las cuales se aislaron 39 cepas, 8 cepas mostraron capacidad de biodegradación de colorantes textiles; su identificación se realizó mediante pruebas bioquímicas. Con estas cepas se determinó el porcentaje de biodegradación mediante espectrofotometría UV/vis de los colorantes negro 601, rojo 604 y azul 606 a una concentración de 75 mg/L. Las cepas que realizaron mayor degradación para el colorante rojo fueron *Enterobacter sp.* (LM1.2) con 96.58%, dos *Pseudomonas sp.* (LK1.2 y AK2.1) con 96.43% y 95.97% respectivamente; para el colorante azul dos *Pseudomonas sp.* (AK1.1 y RK2.2) con 99.85% y 97.71% respectivamente y *Enterobacter sp.* (AM1.1) con 96.92% y para el colorante negro fueron *Acinetobacter sp.* (RK2.2) con 92.87%, *Pseudomonas sp.* (RK2.1) con 80.11% y *Enterobacter sp.* (RN2.2) con 76.11%. Dos de las cepas con mayor capacidad de degradación fueron aisladas de aguas que presentan un alto grado de contaminación por colorantes textiles de naturaleza azoica, caracterizados por tener un grupo azo, carbonilo, metilo, nitro y grupos quinoides que les brindan estabilidad química, por lo que se adjudica su facultad al desarrollo en esas condiciones. Cepas de *Pseudomonas sp.* y *Enterobacter sp.* predominan en la degradación de los tres colorantes, así como una coincidencia de la cepa RK2.2 que muestra altos niveles de degradación en los colorantes azul y negro. Finalmente se revela que las bacterias aisladas y seleccionadas presentan un porcentaje de eliminación de colorantes arriba del 90% en la mayoría de los casos, por lo que estas cepas pueden ser usadas para la biorremediación de colorantes textiles en aguas residuales.

FITORREMEDIACIÓN DE JALES DE MINA CON HELIANTHUS ANNUUS Y CONSORCIOS DE BPCV

Vásquez Contreras, M.F., Ortiz Pacheco, P., Mendoza Hernandez, J.C., Santamaría Juárez, J.D., Juárez Meneses, M.

josecarlos.mendoza@correo.buap.mx

Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Ciudad Universitaria Av. Sn. Claudio y, Blvd. 18 Sur Col, Jardines de San Manuel. C.P. 72570, Puebla, México

TBA-005

Palabras clave: BPCV, metales pesados, fitorremediación, contaminación.

Los jales de mina son residuos del procesamiento de los minerales y suelen ser problemáticos ya que contienen sustancias tóxicas, especialmente metales pesados que pueden dispersarse de manera eólica, infiltrarse a los cuerpos de agua o deteriorar la calidad del suelo, siendo un riesgo para los ecosistemas y seres humanos. No obstante, la fitorremediación es una estrategia factible para la extracción, degradación, volatilización o inmovilización de los contaminantes. Esta puede ser potenciada con bacterias promotoras del crecimiento vegetal (BPCV) que favorecen a las plantas por la producción de fitohormonas, sideróforos, síntesis de antibióticos o fijación de nitrógeno; además, aumentan la biodisponibilidad de nutrientes, modulan la solubilización de los metales e incluso pueden modificar la estructura de los contaminantes disminuyendo su toxicidad. El objetivo del estudio es evaluar un sistema de fitorremediación de jales de mina con *Helianthus annuus* asistida con consorcios de BPCV. El diseño experimental consistió en cinco tratamientos por triplicado y un control: cuatro tratamientos constan de plantas inoculadas con un consorcio diferente y un testigo sin inóculo. Se sembraron 4 semillas en macetas con una mezcla de jal de mina con sustrato (8:2). El control contenía únicamente sustrato. Los consorcios fueron los siguientes: Consorcio 1: *Serratia K120*, *Serratia Mc119*, *Escherichia N16*; Consorcio 2: *Enterobacter K131*, *Klebsiella Mc173*, *Enterobacter N9*; Consorcio 3: *Serratia K120*, *Enterobacter N9*, *Enterobacter K13*; Consorcio 4: *Klebsiella MC173*, *Escherichia N16*, *Serratia MC119*. Los resultados indicaron que las BPCV incrementaron de manera significativa la altura de la planta, el área de las hojas, la longitud total de la raíz en comparación con el testigo sin inocular en ambos consorcios. El análisis de metales de mostró que las plantas de *Helianthus annuus* acumularon una mayor cantidad de Al, Pb, As, Cu, Fe, Mn tanto en la parte aérea como en las raíces, funcionando mejor el consorcio 2 y 4. Los factores de transferencia y bioacumulación establecen diferencias significativas en los consorcios con respecto al testigo, sin embargo, *Helianthus annuus* no se comporta como una planta hiperacumuladora. Lo anterior establece que las bacterias contribuyen en la disminución del estrés de la planta favoreciendo los sistemas de fitorremediación. Se concluye que estos sistemas de fitorremediación con BPCV pueden ser usados como un sistema biotecnológico para los jales de minas.

PROPIEDADES ADSORBENTES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA LA REMOCIÓN DE TARTRAZINA DEL AGUA

Ruiz-García, J.^{1,2}, Torres-Pérez, J.¹, Galicia-García, M.², Carrasco-Urrutia K.²,

Corral-Avitia, A.³

jonatan.torres.uacj.mx

¹Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes. ²Laboratorio de Diagnóstico Clínico y Electroquímica Ambiental. ³Laboratorio de Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Anillo Envoltante del Pronaf y Estocolmo s/n, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México,

TBA-007

Palabras clave: adsorción, colorantes, residuos plásticos.

La contaminación del agua es un problema preocupante en la actualidad debido al creciente daño al ambiente. Una gran variedad de residuos sólidos, microorganismos y materiales biodegradables se pueden encontrar en aguas residuales y efluentes industriales. Los contaminantes del agua tienen una composición variable y compleja, tales como residuos orgánicos no biodegradables, residuos orgánicos persistentes, metales pesados y colorantes. Un ejemplo de este tipo de sustancias son los colorantes orgánicos, que son considerados contaminantes importantes de los ambientes acuáticos. Por ello, es importante la búsqueda de soluciones ambientalmente amigables para reducir la concentración de colorantes orgánicos en los medios acuáticos. Para reducir el impacto sobre el ambiente, la tecnología de adsorción sobre materiales sólidos se utiliza como método para tratar el agua contaminada. Las ventajas del proceso de adsorción son la operación simple, bajo costo, alta disponibilidad de adsorbentes y la posibilidad de tratar contaminantes a gran escala. La reutilización de un residuo plástico como el poliestireno expandido (PEX) como material adsorbente representa una alternativa para el tratamiento avanzado de aguas contaminadas. En la presente investigación se evaluó la capacidad de adsorción de PEX para la remoción del colorante amarillo 5 (A-5). Se realizaron cinéticas de sorción de A-5 sobre el PEX y se determinó el tiempo de equilibrio para el material. Se llevó a cabo una regresión no lineal por mínimos cuadrados y estimación de Levenberg-Marquardt usando los modelos cinéticos de primer orden, pseudo-segundo orden y Elovich. Las cinéticas de sorción de A-5 sobre PEX mostraron que el proceso de sorción alcanzó el equilibrio a partir de 48 h de tiempo de contacto con una sorción máxima de 5.44 mg/g; lo cual corresponde a 7.7 % de remoción del colorante. Los datos cinéticos mostraron un mejor ajuste al modelo de pseudo primer orden ($R=0.8391$) y Elovich ($R=0.8608$). Estos resultados indicaron que la superficie del PEX es mayormente homogénea y el proceso de sorción es químico. Por lo anterior, se concluye que el PEX puede ser utilizado como un adsorbente abundante, viable y económico para la remoción de A-5 de medio acuoso.

SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE HIERRO A PARTIR DE EXTRACTO ACUOSO DE CÁSCARA DE PISTACHE

Martínez-Buendía, L.¹, Torres-Pérez, J.¹, Grigoruta, M.², Reyes-López, S.³

jonatan.torres.uacj.mx

¹Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. ²School of Pharmacy, University of Texas at El Paso. ³Laboratorio de Materiales Híbridos Nanoestructurados. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas

TBA-008

Palabras clave: materiales catalíticos, nanomateriales, residuos agrícolas.

Las nanopartículas sintéticas (NPs) han sido populares en los últimos años para su uso en aplicaciones ambientales (remediación) y médicas (transporte de fármacos en terapias y tratamientos). Investigaciones sobre la preparación de NPs con diversos metales han usado extractos naturales para la síntesis verde debido a su alto contenido de fitoquímicos. La síntesis verde de NPs metálicas utilizando metabolitos secundarios de plantas es un método rápido y seguro para sintetizar NPs. Los extractos de plantas pueden actuar tanto como reductores o fijadores. Las NPs sintetizadas químicamente comparten mecanismos de degradación similar a las sintetizadas por vías verdes y han mostrado alta capacidad de eliminación y longevidad debido a los polifenoles y antioxidantes presentes en los extractos naturales que protegen las partículas de la oxidación y la agregación. Por ello, en la presente investigación se llevó a cabo una síntesis verde de nanopartículas de hierro (Fe-NPs) usando como agente estabilizador un extracto de cáscara de pistache. Las condiciones experimentales fueron las siguientes: se secaron las cáscaras provenientes de un mercado local de Cd. Juárez, Chih. (48 h a 105 ± 5 °C), se agregó agua destilada (100 g/L) y se obtuvo el extracto (80 °C / 120 min). Se sintetizaron las Fe-NPs con FeCl₃ mediante el método de coprecipitación con KOH como agente reductor. Fueron probadas dos diferentes concentraciones de FeCl₃ (0.01 y 0.05 M) y de extracto (1:2, 1:3 y 1:4). La determinación del tamaño de partícula se llevó a cabo con la técnica de dispersión de luz dinámica (Horiba Scientific nanoPartica Analyzer SC-100). A través de este proceso fue posible obtener NPs de hierro con diámetros entre 77 y 98 nm (proporción de FeCl₃-Extracto 1:4); las otras proporciones usadas resultaron en tamaños de partícula micrométricos (>100 nm). La síntesis de NPs en otras investigaciones con precursores como extractos de hojas verdes, maíz y cítricos han obtenido de igual manera tamaños menores a 100 nm, sin embargo, no se trata de residuos agroindustriales como en la presente investigación. Por otro lado, el presente proceso resulta ser económico y viable debido a amplia disponibilidad del precursor en el norte de México. Se concluye que la síntesis verde de Fe-NPs usando el extracto de pistache es una alternativa viable, obtenido partículas estables (>100 nm) con potenciales aplicaciones catalíticas, además de ser ambientalmente amigable promoviendo la disminución de residuos agroindustriales mediante su reuso y revalorización.

MATERIAL COMPOSTABLE A BASE DE QUITOSANO Y MIEL

Hernández García, R.¹, Dublan García, O.¹, Arismendi Coterio, D.², Gómez Espinosa, R.M.³

rmgomeze@uaemex.mx

¹Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Paseo Colón S/N, Residencial Colón y Col Ciprés, Toluca de Lerdo, México. ²Universidad Tecnológica del valle de Toluca, Carretera del Depto. Del distrito federal manzana 034, Santa María Atarasquillo. ³Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM, km 14.5 Carretera Toluca-Atlacomulco, San Cayetano, Toluca de Lerdo, México. 50200

TBA-014

Palabras clave: biomaterial, quitosano, compuestos orgánicos.

El quitosano es uno de los polisacáridos más abundantes en el planeta, numerosos estudios han demostrado que el quitosano es un material particularmente versátil, utilizado en química analítica, biomedicina, agricultura, ganadería, cosmética e industria alimentaria, gracias a su biodegradabilidad, biocompatibilidad y no toxicidad. Los compuestos obtenidos de materiales orgánicos pueden modificar al quitosano proporcionando excelentes características como alta superficie específica, alta flexibilidad mecánica, buena estabilidad química y mecánica, junto con excelente solubilidad, baja toxicidad y biocompatibilidad. La interacción entre el quitosano y compuestos orgánicos ha ayudado a obtener películas resistentes, mejorando sus propiedades fisicoquímicas, sin perder la capacidad de ser un material compostable. Las partículas orgánicas de carbono se obtienen mediante los métodos bottom-up debido a que es uno de los más utilizados, gracias a su alta efectividad y bajo costo, además de ser amigables con el ambiente. Los compuestos orgánicos provenientes de miel se obtienen mediante el método Solvotermal. La espectroscopia infrarroja FT-IR-ATR corrobora las vibraciones de los grupos funcionales en donde se observan las bandas de 1070-1030 cm^{-1} que representan los enlaces C-O, la banda en 1383 cm^{-1} y 1405 cm^{-1} representan las señales de estiramiento enlaces C-N de las amidas, presentes en el quitosano y las señales de flexión en 1541 cm^{-1} , todo esto en ambos materiales, pero con un mayor alargamiento en el materia con el compuesto orgánico de miel, también el ensanchamiento de la banda entre los 3600-3000 cm^{-1} , que representan los enlaces C-H y N-H, además se realizó difracción de rayos X de polvos, también se pueden observar el alargamiento de los picos principales del quitosano en 2θ ; 8.5°, 11.8°, 18.5° y 24.9°, corroborando la presencia del compuesto orgánico. Finalmente se colocaron en una composta para ser evaluadas durante 2,4,7,9,12 y 14 días, dando como resultado la degradación completa después de 9 días, lo que nos indica una capacidad de degradación similar de ambos materiales. Sin embargo, se continuará estudiando el tiempo de degradación en intervalos de tiempo más cercanos, para saber si hay alguna diferencia en sus tiempos de degradación.

FITOREMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS POR METALES PESADOS EN UNA MINA DE PLATA, EMPLEANDO FLORA NATIVA DE LA REGION

Ibarra García, A.R.¹, Amaya Chávez, A.¹, Sánchez Meza, J.C.¹, Serrato Cuevas, R.¹, Morales Pérez, E.¹, Mugica Álvarez, V.², Gutiérrez Arzaluz, M.², Millán Vázquez, F.²

iagar_33@hotmail.com

Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Tollocan esquina Colón, Toluca, Estado de México, C.P. 50100.

TBA-015

Palabras clave: fitorremediación, metales pesados, jales, factores de bioacumulación (FBC) y translocación (FT), índice de crecimiento (IC).

En el Estado de México se ubican tres regiones mineras de donde se extrae Ag y Au principalmente. A pesar de que la industria minera es muy importante por la generación de empleos y su contribución a la economía del país, emite una gran cantidad de contaminantes tóxicos, que constituyen un riesgo para la salud de los organismos y el ecosistema. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de remoción de los metales que se encuentran en mayor proporción en un área aledaña a una mina productora de plata del Estado de México utilizando tres especies de plantas que crecen en el mismo municipio. Se realizó un muestreo de suelos circunvecinos a la mina y de los jales con base a la NMX-AA-SCFI-132-2006 y se determinó la concentración de metales por espectrofotometría de plasma acoplado inducido, previa digestión ácida de las muestras, de los resultados obtenidos se eligieron a los metales Ag, Ni, Pb, Cu y Zn para el estudio. Se seleccionaron, identificaron y cultivaron en invernadero tres especies de plantas nativas de la región: (pasto de pampas, bambú plumoso y lirio persa), se probaron 4 diferentes tipos de sustratos para su cultivo: Sustrato testigo: (ST: 75% tierra de maceta y 25% tepojal), sustrato "A" (85% de ST y 15% composta), sustrato "B" (70% de ST y 30% composta) y sustrato "C" (50% de ST y 50% composta). Para definir las características de fertilidad de los sustratos se determinaron las propiedades fisicoquímicas: (CE, Dap, Humedad, MO y pH) de acuerdo con la NOM-021-RECNAT-2000 y Delgadillo et al., 2012. Se determinó la tolerancia de las plantas a la exposición a la mezcla de metales durante 30 días añadiendo a los sustratos de prueba el 150% de concentración obtenida. La tolerancia de las plantas a la exposición a la mezcla de metales se determinó con la tasa de asimilación neta (TAN) y su actividad fotosintética. Los resultados mostraron que el sustrato "C" fue donde se obtuvo una mejor TAN y mayor tolerancia, el bambú plumoso y el lirio persa mostraron los valores más altos de FBC y FT por lo que son acumuladoras y el pasto de pampas fue la mejor especie exclusiva, por lo que se concluye que las tres plantas son recomendables para su implementación en los suelos de la mina para mitigar los impactos negativos.

DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DESINFECTANTE EN POZOS DE SUMINISTRO DE VALLADOLID, YUCATÁN

Cervantes Cocom, G.A., Chan Ceh, C.G.

grisel.cc@valladolid.tecnm.mx

Instituto Tecnológico Superior de Valladolid, Dirección Carretera Valladolid - Tizimín Km 3.5 Tablaje Catastral No. 8850, Valladolid, Yucatán, C.P. 97780

TBA-018

Palabras clave: suministro, agua, calidad, cloración, potabilización.

La cloración es una de las técnicas más utilizadas de tratamiento del agua, habitualmente, consiste en emplear hipoclorito de sodio, por su bajo costo, facilidad de obtención en el mercado y mantenimiento residual en la red de distribución. Aunque, la cloración favorece la desinfección del agua, el uso inadecuado de esta sustancia puede llegar a generar sustancias genotóxicas y cancerígenas. En Valladolid, se llevó a cabo una serie de muestreos en pozos de abastecimiento, así como en casas habitación en las que se realizaron análisis microbiológicos (coliformes fecales, totales y *E. Coli*) y fisicoquímicos (cloro total, cloro residual) para poder determinar dosis para desinfección al mismo tiempo que se comparaba si los parámetros se encontraban dentro del límite permisible de acuerdo con la normatividad mexicana. Para determinar la demanda de cloro se llevaron a cabo muestreos entre el 2019 y 2021 en tres pozos de suministro de la ciudad de Valladolid Yucatán, a los que se realizaron análisis fisicoquímicos mediante técnicas analíticas estandarizadas. Por ejemplo, se determinó el cloro total mediante el método iodométrico, como se establece en la (NMX-AA-100-1987, 1987), y el cloro residual mediante el procedimiento para la determinación de cloro residual (adaptación del método EPADPD 330.5). Posteriormente, se tomaron diez muestras aleatorias en diferentes casas habitación aledañas a los pozos de abastecimiento en las que con ayuda del fotómetro se analizó el cloro total, cloro libre, y con el potenciómetro se midió el pH, temperatura, conductividad, y sólidos disueltos. En laboratorio se realizaron análisis bacteriológicos a las muestras de las casas que presentaron cloro residual en bajas concentraciones, midiéndose coliformes totales, fecales y *E. Coli*. Como principales resultados, el pozo de Sisal presentó un punto de quiebre con una concentración de 49.92 mg/L de cloro total y cloro residual de 0.15 mg/L. Para las muestras de casa habitación los parámetros fisicoquímicos presentan especial relevancia en cuanto al cloro libre, tres muestras presentaron concentraciones que no cumplían con el efecto residual necesario para desinfección, estas muestras fueron analizadas microbiológicamente dando como resultado 74.526 NMP/100ml lo que nos indica un alto grado de contaminación. Se concluye que las dosis de concentraciones de hipoclorito para la presencia de 0.10 y 0.25 mg/L de cloro residual libre pueden encontrarse entre 4 y 8 mg/L, obtenidas mediante regresiones de curvas de cloración. El cloro residual libre en las muestras de algunas casas presentó concentraciones menores a las necesarias para un efecto residual.

USO DE EFLUENTES DE LA INDUSTRIA DEL PROCESADO DEL MAÍZ COMO AGUA DE RIEGO

Figuroa Magallón, M.L.¹, Bacame Valenzuela, F.J.¹, Solis-Valadez, S.², Bustos, E.¹, Reyes Vidal, Y.¹

mreyes@cideteq.mx

¹Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Parque Tecnológico Querétaro s/n, Sanfandila, Pedro Escobedo, Querétaro C.P. 76703, México. ²Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Blvd. Juriquilla 3001 Juriquilla, Qro. C.P. 76230 México

TBA-019

Palabras clave: efluente, industria del nixtamal, riego, maíz.

El maíz es el cultivo más importante de la agricultura en México, derivado de sus múltiples usos como materia prima en la industria alimenticia, considerando una producción promedio de 28 millones de toneladas anuales. La nixtamalización es la actividad más importante vinculada con la transformación del maíz en tortilla y otros productos alimenticios. Este proceso implica la cocción alcalina del maíz, donde los granos se suavizan y se hidratan para absorber minerales como calcio y potasio. Una vez finalizado el proceso de nixtamalización, el efluente en el cual se encuentra inmerso el maíz, se decanta y se desecha al sistema de drenaje, lo cual provoca un impacto ambiental negativo significativo por su alta concentración de materia orgánica y calcio. Como alternativa para mitigar dicho impacto causado por el efluente de la industria del procesado del maíz, se ha planteado aprovecharlo como agua de riego, considerando que la materia orgánica y minerales presentes en el efluente pueden tener efecto benéfico para el crecimiento de las plantas de maíz. Como metodología se planteó utilizar el efluente como agua de riego en una serie de pruebas de germinación de semillas de maíz. Para ello, se removió la mayor cantidad de sólidos suspendidos al efluente usando un proceso de coagulación-floculación, resultando un efluente clarificado. Las pruebas de germinación se realizaron en charolas de germinación donde se realizaron dos tratamientos de riego. El experimento control fue el riego de las semillas con agua desionizada (CM). El primer tratamiento (T1) fue el riego con el efluente clarificado, y el segundo tratamiento (T2) fue el riego con una solución al 50 % del efluente clarificado. Se realizó la medición del porcentaje de germinación para cada tratamiento, así como la caracterización fisiológica de las plantas incluyendo el peso y número de hojas, tamaño del tallo y raíz, así como la caracterización edafológica. Como resultados, se encontró un mayor tamaño del tallo y raíz de las plantas en los tratamientos donde se empleó el efluente comparado contra el control. La caracterización edafológica indicó una mayor capacidad de intercambio iónico en las muestras del tratamiento regado con efluente comparado con la del control. Finalmente, con base a estos resultados se observa un desempeño benéfico del efluente al ser utilizado como agua de riego en plantas de maíz.

CARACTERÍSTICAS Y POTENCIAL DE USO DE BIOPLÁSTICOS EN AGRICULTURA

Castillo-Maeda, C.L.¹, Arias-Hernández, L.A.¹, Delgadillo-Ruiz, L.², Maldonado-Santoyo, M.³, Vázquez-Rodríguez, G.¹, Delgadillo-Ruiz, E.¹, Tirado-Torres, D.¹, Padilla-Rizo, B.³

arhadriana@ugto.mx

¹Universidad de Guanajuato. ²Universidad Autónoma de Zacatecas. ³Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas

TBA-021

Palabras clave: bioplásticos, degradación, impacto ambiental.

Los plásticos convencionales o desarrollados a partir de materiales derivados del petróleo son empleados de formas variadas y en diferentes sectores, incrementando su uso y aplicaciones por sus diversas características, según las necesidades. Por otro lado, su uso ha presentado impacto en el medio ambiente al momento de ser desechados, ocasionando efectos adversos debido principalmente a su tiempo de degradación, así como, de manera preocupante, por el hecho de ser fragmentados en microplásticos o nanoplásticos acentuando de este modo el impacto ambiental, por su difícil recuperación. Hoy en día es necesario el enfoque en alternativas para el desarrollo de plásticos a partir de materiales que puedan ser degradados en menor tiempo y con menores impactos en el medio en el que son desechados. Un ejemplo de aplicación ha sido los plásticos convencionales usados como acolchados en agricultura, de los cuales se ha reportado diversos beneficios, entre los que se encuentran, la retención de agua en suelo, así como rendimiento y mejoramiento en las características del suelo. La mayoría de los plásticos mencionados anteriormente se basan en plásticos sintéticos en diversos diámetros y colores. Se ha encontrado algunas investigaciones con aplicación alternativa que se enfoca en el uso bioplásticos constituidos de polímeros biodegradables de origen vegetal o animal empleados como acolchados para agricultura. Por lo anterior el objetivo de este proyecto de investigación fue analizar el potencial y los materiales comunes que actualmente se han desarrollado para la elaboración de bioplásticos con beneficios en agricultura. Al realizar la revisión y análisis de las diferentes referencias, se ha encontrado por lo general bioplásticos constituidos por polímeros derivados del maíz, así como de arroz. Cada uno de los elementos aporta ciertas características físicas, químicas y mecánicas de los bioplásticos empleados. Entre los beneficios que se han reportado usando bioplásticos son, el rendimiento en cultivos y la conservación de agua en suelo, este último debe considerarse importante por un lado en el aspecto de beneficiar con ello a cultivos en zonas áridas y por otro lado en el aspecto de las cantidades de agua que se consumen en agricultura. Además de lo anterior se ha reportados efectos del uso de acolchados bioplásticos en la temperatura del suelo en el cultivo. Es importante que se siga enfocando estudios respecto a estos materiales cuyo beneficio aporta en la disminución del impacto ambiental debido a que presentan tiempos más cortos de degradación con la aplicación de bioplásticos.

BIORREFINERÍA DE *OPUNTA* PARA OBTENER BIOPRODUCTOS Y BIOCOMBUSTIBLES EN ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS: ESTUDIOS DE CASO

Aguilar-Huesca, J.A.¹, Quintanar-Orozco, E.T.², Beltrán-Hernández, R.I.¹, Lucho-Constantino, C.A.¹

andres.aguilar.huesca@gmail.com

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. ²Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Mineral de la Reforma, Hidalgo C.P. 42184

TBA-022

Palabras clave: *nopal, digestión anaerobia, bioproductos, biocombustibles.*

La innovación de los procesos industriales encaminados hacia una economía circular busca potencializar el rendimiento y reintegrar aquellos residuos orgánicos generados en la industria para la obtención de productos de valor agregado. De este modo se busca desarrollar nuevos procesos económicamente sostenibles, además de generar un menor impacto ambiental. En México se cuenta con aproximadamente 3 233 000 hectáreas tanto cultivadas como silvestre de *Opuntia* sp. La abundancia de este cultivo potencializa a *Opuntia* como una fuente renovable de biomasa para ser explotada bajo un esquema de biorrefinería en zonas áridas y semiáridas. El género *Opuntia* se encuentra ampliamente distribuida en América, el sur de Europa (Italia), África, Asia y Oceanía. Además, *Opuntia*, esta comúnmente asociada al tipo de vegetación llamado matorral xerófilo, encontrado en zonas áridas. Siendo su principal ventaja su metabolismo ácido, mejorando la eficiencia del uso del agua y la asimilación de carbono con una limitada disponibilidad de agua. La finalidad de esta revisión fue brindar al lector un panorama general de la transformación de *Opuntia* en bioproductos, así como la integración de las diferentes tecnologías bajo un esquema de biorrefinería. Para ello se realizó una revisión bibliográfica empleando como palabras clave: Biorefinery, *Opuntia*, bioprocess y bioproducts. Las bases de datos consultadas fueron ScienceDirect, Scopus, Google académico y Springer Link. Los artículos analizados se clasificaron en dos grandes grupos, el primero por biorrefinerías y el segundo por bioproductos. En general, de la planta de *Opuntia* se pueden aprovechar toda su biomasa (Cladodio y fruto) para obtener bioproductos y biocombustibles. Los cladodios de *Opuntia* contienen 85-95% de agua y 5-15% de fibra. El mucílago y la pectina son bioproductos que se pueden obtener aprovechando la fracción líquida y sólida de *Opuntia* y estos pueden ser usados para la elaboración desde ladrillos ecológicos hasta bebidas con propiedades benéficas para la salud. Se ha reportado que la tuna puede ser aprovechada para la elaboración de mermeladas, bebidas alcohólicas y harinas. Las semillas se aprovechan en forma de aceite cosmético en regiones del mediterráneo. Como estudio de caso teórico se propuso integrar una biorrefinería de *Opuntia* para la obtención de aceites, precursores grado alimenticio, harina, mucílago, biofertilizante y biometano. La biomasa de *Opuntia* tiene potencial de ser aprovechada por la diversidad de productos que pueden ser obtenidos bajo un esquema de biorrefinería. El aprovechamiento de *Opuntia* es factible técnica, económica y ambientalmente, por lo que es necesario aprovechar esta biomasa local para potenciar la creación de nuevas biorrefinerías en nuestro país.

COLONIZACIÓN DE UN ELECTRODO POR UN CONSORCIO MICROBIANO PARA SU APLICACIÓN EN LA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES

García Sánchez, P.¹, Reyes-Vidas, Y.¹, Pérez-García, J.A.¹, Bacame Valenzuela, F.J.^{1,2}

fbacame@cideteq.mx

¹Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Parque Tecnológico Querétaro s/n, Sanfandila, Pedro Escobedo, Querétaro C.P. 76703, México. ²CONACYT-Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Parque Tecnológico Querétaro s/n, Sanfandila, Pedro Escobedo, Querétaro C.P. 76703, México.

TBA-023

Palabras clave: sistemas bioelectroquímicos, consorcio microbiano, cinética.

La presencia de los contaminantes emergentes en aguas va en aumento, debido a la aparición de bacterias resistentes y también afectando negativamente a los ecosistemas. Los antibióticos presentes en aguas residuales, acumulándose en sus lodos y entrando en contacto con microorganismos, dándoles la oportunidad de adaptarse a los contaminantes y favoreciendo así su resistencia. Se han reportado que existen microorganismos capaces de degradar fármacos. Una alternativa prometedora para tal efecto son las tecnologías electroquímicas microbianas (TEM) sistemas que, mediante un arreglo de electrodos inmersos en un contenedor con aguas residuales, pueden degradar a los contaminantes con ayuda de microorganismos llamados electrogénicos, generando energía al consumir dichos contaminantes. De este modo, el presente trabajo se propone determinar las fases de crecimiento de un consorcio microbiano mediante técnicas electroquímicas, para su posterior uso en sistema de degradación de un fármaco. Para este trabajo se emplearon mediciones electroquímicas en una celda de electro analítica tradicionales de 3 electrodos utilizando voltamperometría cíclica (CV) y cronoamperometría (CA), como electrodo de trabajo se utilizó tela de carbono después del tratamiento orgánico, como electrodo de referencia Ag|AgCl y de contraelectrodo acero inoxidable. Los estudios CV se realizaron a diferentes velocidades de barrido y con al menos 5 ciclos de barridos cíclicos. La colonización comenzó con la preparación de un inóculo del consorcio microbiano de 24 horas en caldo LB, incubado a 30°C y a una agitación de 150 rpm durante 12 horas. Una vez acondicionado el consorcio microbiano, se procedió a la medición de las técnicas entre el consorcio microbiano y el electrodo de tela de carbono bajo tratamiento orgánico, en donde la fase de colonización, se observó un incremento típico en la corriente de medición CA, relacionado al aumento de la densidad celular de los microorganismos electrogénicos sobre la superficie del electrodo. La fase estacionaria de corriente máxima se registró entre las 8 y 10 horas después de inocular la celda electroquímica microbiana. La corriente media máxima registrada fue de $\sim 2.95 \pm 0.50 \mu\text{A}$ a las 12 horas de operación de la celda. Los resultados utilizando un consorcio microbiano provenientes de aguas residuales de una planta de tratamiento demuestran que el consorcio tiene actividad electrogénica, lo que indica que la comunicación entre los microorganismos y el electrodo podría ser por contacto directo, debido a la interacción de complejos respiratorios de la membrana celular externa o bien a la presencia de mediadores redox adsorbidos sobre la superficie.

PRODUCCION Y USO DE BIOFERTILIZANTES A PARTIR DE RESIDUOS ORGANICOS PARA LA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Medellín-Castillo, N.E., Wong-Argüelles, C., Mojica-Mesinas, C.

m22690002@tecvalles.mx

Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles. Dirección Carr. al Ingenio Plan de Ayala Km. 2, Col. Vista Hermosa. Cd. Valles, S.L.P. C.P. 79010.

TBA-028

Palabras clave: residuos; bioles; digestión anaerobia.

El abuso de fertilizantes químicos, herbicidas y otras sustancias en la agricultura convencional, provoca daños al medio ambiente y la naturaleza, generando crisis ecológica y social, afectando a los agricultores. Usar fertilizantes en la agricultura es la fuente principal de nutrientes para las plantas, sin embargo, es importante buscar alternativas más sustentables. Una opción viable son los biofertilizantes. La producción a través de biodigestores semicontinuos es la manera más eficiente de obtención, su ensamble-manejo son sencillos, ayuda a mejorar el desarrollo y el crecimiento de las plantas, produciéndolos económicamente. El objetivo de esta investigación fue obtener un biofertilizante enriquecido y evaluar su uso agrícola. Se determinó una fermentación de 80 días, en condiciones controladas, las características químicas del biol obtenido: pH de 7.93, conductividad de 9.98 dS/m las cuales son óptimas para su desarrollo. Los resultados en cuanto a macronutrientes: Nitrógeno total 0.0051%, Fósforo 0.0050%, Potasio 0.3100%, Calcio 0.0300%, Magnesio 0.0600%, Sodio 0.0100%, Azufre 0.0079%, el Nitrógeno y el azufre son los únicos macronutrientes que se encuentran bajos. Para los micronutrientes: Hierro 7.15%, Cobre 0.5400%, Manganeseo 0.31%, Zinc 1.72%, Boro 4.06%, solo el Manganeseo se encuentra en el rango bajo. El biodigestor estuvo operando bajo condiciones mesófilas; temperaturas entre los 20-40°C. Bajo estas condiciones, el biol presentó las propiedades: % Humedad 98.500, % Sólidos Totales 1.5000, % Materia Orgánica 0.8400, % Cenizas 0.7100, % Sólidos volátiles 99.2900, % Carbono Orgánico 0.4800, Relación C/N Base Seca 94, de acuerdo con la interpretación, solo la relación C/N es muy alta. Para la alimentación, se obtuvieron los resultados: % de humedad 87.59, % Sólidos totales 12.41, % Sólidos Volatil 68.00, %, % Cenizas 2.1, mg de Ca 0.84105. aproximadamente el 87 % del material que entró al biodigestor se transformó en biol, sirve como estimulante para el crecimiento de plantas. La obtención y aplicación de biofertilizante generado por residuos orgánicos de la agricultura y ganadería, pretende disminuir los impactos ambientales, por el uso de fertilizantes químicos y favorecer la agricultura sostenible entre los pequeños productores.

MANEJO DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE FORTIN DE LAS FLORES, VERACRUZ

Rodríguez-Flores, K.M.², Texis-Texis, J.², Castillo-Morales, M.¹, Arriola-Morales, J.¹, Olivares-Xometl, O.¹

maribel.castillo@correo.buap.mx

¹Profesor Investigador-BUAP. ²Estudiante de Ingeniería Ambiental-BUAP. Calle 4 Sur 104, Centro Histórico, Puebla, Puebla. C.P. 72000

TBA-031

Palabras clave: estudio de generación de residuos, residuos sólidos urbanos, fracción orgánica, bioproceso, compostaje.

La eliminación de residuos sólidos urbanos en vertederos o sitios de disposición final es una situación común a lo largo y ancho de México, debido a la población creciente, lo que ha evidenciado la necesidad de buscar e implementar nuevas formas de disposición de estos, siendo las posibles alternativas el reuso, reciclaje y la recuperación de materiales útiles para disminuir el agotamiento de los recursos por la extracción de los materiales de las fuentes primarias. El objetivo es aprovechar la fracción orgánica de los residuos sólidos generados en municipio de Fortín de las Flores, Veracruz mediante el bioproceso de compostaje. La metodología aplicada consistió en seleccionar un área del municipio de Fortín de las Flores, Veracruz, para realizar el muestreo de residuos sólidos urbanos calculando la generación per cápita en los sitios, aplicar el bioproceso de compostaje a la fracción orgánica de estos residuos para la obtención de composta. Con la composta obtenida analizar el crecimiento de frijol ayocote midiendo y registrando por un periodo de dos meses y medio; el tiempo de germinación de las semillas, el número de semillas germinadas, la altura del tallo y el largo de la raíz. En el estudio de generación se obtuvo un promedio del 87.2% de residuos orgánicos y el 12.8% restante de inorgánicos, por lo cual el procesamiento de la fracción orgánica por aplicación del bioproceso de compostaje se reafirmó. La generación per cápita promedio de residuos sólidos urbanos, oscilo en un rango de entre 102 y 426 Kg/persona/día. En el aprovechamiento de la composta en las proporciones de suelo de la región-composta utilizadas, se obtuvo que el tiempo de germinación promedio de las semillas de frijol ayocote fue de 3 días respecto al blanco que fue de 4 días, presentándose un promedio de crecimiento de tallo de las plantas con mayor crecimiento de entre 213.6 a 175.2 cm. De la medición promedio del largo de raíz de las plantas se tuvo valores de entre 30 y casi 50 cm para las proporciones utilizadas de suelo-composta, presentando todos unos valores superiores con respecto al valor medido en la planta blanco (crecida sólo en suelo de la región). Mediante este estudio se establece la factibilidad del aprovechamiento de la fracción orgánica de los residuos sólidos.

IDENTIFICACION DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EN COMPOSTA DE RESIDUOS URBANOS PRODUCIDA POR EL GOBIERNO DE LA CDMX

Colón-Bonifaz, J.R.¹, Mendoza-Solís, E.C.¹, Vela-Correa, G.², Castellanos-Moguel, J.¹

mjmoguel@correo.xoc.uam.mx

¹Laboratorio de Micología, ²Laboratorio de Edafología y Absorción Atómica, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

TBA-035

Palabras clave: hongos filamentosos, residuos orgánicos urbanos, reciclado de nutrimentos.

La Ciudad de México (CDMX) produce diariamente gran cantidad de residuos, los principales son inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables y orgánicos, de estos últimos se calcula una generación promedio de 1487 tons, de las cuales, aproximadamente 312 provienen de la Central de Abastos. Actualmente, existe una normatividad vigente que establece que los residuos deben entregarse separados para su tratamiento y reciclado. Los residuos orgánicos, se separan y se llevan a una de las ocho plantas de compostaje en la CDMX. El composteo es un proceso biotecnológico para la transformación en productos de interés agrícola a partir de residuos sólidos orgánicos. Se estima que, por cada 1942 toneladas de éstos, se obtendrá una tonelada de composta. En esos procesos, intervienen microorganismos propios de los residuos, como los hongos, que degradan celulosa, quitina, pectina. El objetivo de esta investigación fue identificar los hongos cultivables con énfasis en entomopatógenos en suelos abonados con composta producida por el Gobierno de la CDMX. Se tomaron muestras de 10 parcelas abonadas con composta en la Alcaldía Tláhuac, para la obtención de hongos cultivables se realizó mediante el método de placas de Warcup modificado. Posteriormente se caracterizó la macro y micro morfología de las colonias obtenidas y se identificaron los géneros y especies utilizando claves dicotómicas. Se obtuvo un total de 40 morfologías coloniales, correspondientes a hongos filamentosos y levaduras, los géneros principales de hongos registrados fueron; *Scopulariopsis*, *Fusarium*, *Aspegillus* y *Penicillium*, propios de compostas, y los cuales participan en la formación de compuestos nitrogenados simples y humus. También se encontraron hongos benéficos como *Metarhizium* y *Trichoderma*, que controlan las plagas de insectos y promueven el crecimiento vegetal. Se encontraron colonias con micelio estéril, lo que podría sugerir la presencia de basidiomicetos, los cuales degradan compuestos más complejos como lignina y celulosa. Estos microorganismos varían continuamente en función de factores como; humedad, pH, nutrientes, y variaciones de temperatura. Los géneros encontrados corresponden a los reportados para compostas producidas con residuos urbanos bajo condiciones controladas en laboratorio, lo que sugiere que los procesos realizados en las plantas de la CDMX son los adecuados. La presencia de los hongos encontrados, muestran un óptimo aprovechamiento de la materia orgánica por parte de la comunidad micótica y sugiere que la composta producida, es de calidad adecuada para la obtención de cultivos vegetales, además, la presencia de hongos benéficos como *Trichoderma* y *Metarhizium* le da un valor agregado para la producción de cultivos con un uso limitado de agroquímicos.

RESIDUOS CERÁMICOS PARA TRATAMIENTO AVANZADO DE AGUA CON COLORANTE

Lozoya-Flores, H.¹, Torres-Pérez, J.¹, Carrasco-Urrutia, K.², Corral-Avitia, A.³,

Galicia-García, M.²

jonatan.torres.uacj.mx

¹Laboratorio de Transferencia y Degradación de Contaminantes. ²Laboratorio de Diagnóstico Clínico y Electroquímica Ambiental. ³Laboratorio de Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas. Anillo Envoltante del Pronaf y Estocolmo s/n, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

TBA-039

Palabras clave: adsorción, colorantes azoicos, residuos de manejo especial.

La presencia de colorantes en los cuerpos de agua influye en la penetración de la luz perturbando el equilibrio ecológico en medios acuáticos, generando variaciones en la fotosíntesis de las plantas, en el crecimiento de bacterias y en las actividades biológicas de los organismos. El colorante Rojo allura es un colorante azoico y es ampliamente utilizado en la industria textil, alimentaria y en tintas de tatuajes porque que se encuentra de manera diseminada en distintos cuerpos de agua. La adsorción es una tecnología empleada como tratamiento terciario o avanzado; y es ampliamente usado para eliminar moléculas de colorantes de medio acuoso. En los últimos años se han hecho estudios sobre adsorbentes naturales o provenientes de diferente tipo de residuos y son llamados adsorbentes no convencionales. Estos adsorbentes se pueden conseguir fácilmente de residuos de construcción, de la industria alimentaria o agrícola y no necesitan un proceso especial para activarse. Algunos residuos de la construcción como los cerámicos han mostrado ser eficaces y tienen un menor costo, siendo útiles para la eliminación de tintes y colorantes en medio acuoso; por lo que el objetivo de la presente investigación fue determinar la eficiencia de adsorción de un residuo cerámico para la eliminación del colorante Rojo Allura. Se realizaron cinéticas de sorción de Rojo Allura con los residuos cerámicos sin modificación alguna y modificados (HDTMA-Br, Fenton y HDTMA-Br/Fenton) y se determinó el tiempo de equilibrio para cada material. Se llevó a cabo una regresión no lineal por mínimos cuadrados y estimación de Levenberg-Marquardt usando los modelos cinéticos de primer orden, pseudo-segundo orden y Elovich. Los experimentos de sorción mostraron que el material que mostró una mayor remoción del colorante fue el residuo cerámico modificado con HDTMA-Br/Fenton alcanzado el equilibrio de sorción a partir de 48 h de tiempo de contacto a partir de una $C_0=10$ mg/L y logrando una concentración final en el medio de 5.9 mg/L (41 % de remoción). Los resultados cinéticos mostraron un mejor ajuste al modelo de pseudo primer orden ($R > 0.9$) y Elovich ($R > 0.9$). Se concluyó que la utilización de un residuo cerámico (manejo especial) proveniente de la construcción demostró ser un material adsorbente alternativo viable para la remoción del colorante azoico Rojo Allura de medio acuoso siendo este material accesible, económico y ambientalmente sostenible.

EVALUACIÓN DEL MUCÍLAGO DE *Opuntia ficus-indica*, COMO POTENCIAL REDUCTOR DE METALES PRESENTES EN AGUA EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE ZACATECAS

Ramírez Dávila, K.I.¹; Rivas Mauricio, S.N.¹; Ramírez Martínez, R.²; Salazar Trujillo, S.E.²; Bustamante Wilson, J.G.²

ri.rmz.mtz@gmail.com

¹Alumnas ²Docente Investigador Unidad Académica de Preparatoria Plantele IV, de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Dirección: Constelación del cochera no. 116 A, Col. Estrellas de Oro, C.P. 98087, Zacatecas, Zac

TBA-040

Palabras clave: *Opuntia ficus-indica*, mucilago, minería, metales, Zacatecas.

La calidad del agua del Municipio de Vetagrande, población ubicada al norte de la capital de Zacatecas, está asociada a los jales mineros. Estudios previos de metales pesados, mencionan que el plomo (Pb), arsénico (Ar), cobre (Cu) y cadmio (Cd) de los depósitos de minerales metálicos, contaminan los complejos habitacionales vecinos, datos indican que los jales están asociados con contaminación ambiental. Al liberar el agua de los jales con altas concentraciones de metales disueltos, se forma un Drenaje Acido de Mina (DAM), causado por la oxidación de sulfuros expuestos al oxígeno atmosférico asociado al proceso de la extracción (yacimientos sulfurosos metalíferos). Los sulfuros metálicos ocurren en yacimientos de origen hidrotermal generando un problema ambiental. El 63% de los niños de Vetagrande de 10,276 habitantes, tienen altos niveles de Pb y otros metales pesados en su organismo causado por la actividad minera que se realiza en los alrededores del poblado, la NOM-199 SSA1-2000 establece niveles máximos de Pb en sangre 10 µg/dL. Sin embargo, hay datos de daños a niveles menores. El objetivo fue evaluar la influencia del Mucilago de *Opuntia ficus-indica* en la reducción de Cu, Fe, Zn, Pb y Cd de DAM en Vetagrande, Zacatecas. Las pencas de Opuntia se seleccionaron manualmente tomando en cuenta su apariencia saludable, tamaño, grosor y color. Se realizaron pruebas de laboratorio al 40%, 60% y 80% de mucilago, para evaluar el grado de reducción de concentración de Cu, Cd, Fe, Pb y Zn en el efluente de DAM con el propósito de determinar y analizar los resultados de la posterior aplicación del tratamiento con mucilago y conocer la eficiencia como reductor de metales en el tratamiento de DAM. Se muestreo en el efluente de DAM el mismo día con intervalos de 30 min; se tomaron 4 muestras en campo en embaces de un litro de manera manual aplicando muestreo no probabilístico por el Procedimiento Operativo Estándar (POE), los cuales fueron lavados tres veces con el agua muestreada in situ, se realizó una Pre-prueba, Postprueba y un grupo de control, como estándares de calidad ambiental (ECA). Se determinaron sus características físico-químicas (turbidez, pH, conductividad, contenido de metales y partículas disueltas mediante el uso del equipo multiparámetro medidor combo de pH, CE, TDS y temperatura marca Hanna), luego se utilizó el mucilago de Opuntia en las muestras de agua, procediendo nuevamente a hacer mediciones para demostrar la efectividad del mucilago para finalmente comparar los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos al aplicar el concentrado de mucilago al 80% de Opuntia en las muestras tratadas del efluente de DAM aumentaron su pH y disminuyó la concentración de metales pesados. El mucilago es, por lo tanto, una alternativa factible que actúa como coagulante natural primario que es un buen floculante para la remoción de partículas suspendidas y como reductor de concentrado de metales pesados.

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE DERIVADOS CARBONOSOS A PARTIR DE BIOMASA DE SARGAZO DEL CARIBE MEXICANO

González-Fernández, L.A.¹, Medellín-Castillo, N.A.², Navarro-Frómata, A.E.³, Carranza-Álvarez, C.⁴, Flores-Ramírez, R.⁵, Díaz Flores, P.E.¹, Cruz-Briano, S.A.¹, Cisneros Ontiveros, H.G.¹

azaroadrian1995@gmail.com

¹Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, México. ²Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, México. ³Instituto Tecnológico de Izúcar de Matamoros, Departamento de Química Inorgánica, México. ⁴Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Estudios Profesionales Zona Huasteca, México. ⁵Universidad Autónoma de San Luis Potosí, CIACyT, México

TBA-041

Palabras clave: *materiales carbonosos, sargazo, valorización.*

En este trabajo fueron sintetizados biocarbones (BC) e hidrocarbones (HC) a partir de la biomasa de Sargazo procedente del Caribe mexicano. El biocarbón se obtiene por un proceso de pirolisis lenta en una atmosfera en ausencia de oxígeno empleando nitrógeno como gas inerte (80 mL min⁻¹). En este proceso se emplean tres valores de tiempo de residencia, para lo cual se usan 3 recipientes de acero inoxidable, cada uno con 50 g de muestra y se introducen en un horno de síntesis, haciendo que la temperatura suba a una velocidad de calentamiento de aproximadamente 10 °C/min hasta la temperatura deseada de 600 °C, luego esta temperatura se mantiene constante por los tiempos de residencia de 1 h, 3 h y 5 h. Las muestras se dejan enfriar en el propio horno bajo la corriente de nitrógeno y luego son pasadas a una desecadora para finalmente son pesadas en una balanza analítica. Los experimentos de hidrocarbonización fueron llevados a cabo variando la temperatura de carbonización, el tiempo de residencia y la relación entre la masa de material de partida y de agua empleada, mientras que, el rendimiento, el área específica, el porcentaje de carbono, así como su capacidad de adsorción de Cd y Pb fueron los valores de respuesta medidos. Para analizar el efecto de las condiciones de operación sobre las propiedades de los materiales obtenidos se empleó un diseño experimental de superficie de respuesta tipo Box-Behnken con 3 factores y 3 repeticiones del punto central, constituido en total por 15 experimentos. Los resultados mostraron una influencia de las variables en la capacidad de adsorción y el rendimiento de estos, pero no en el área específica y el porcentaje de carbono. Estos resultados permitieron la optimización de las síntesis y la predicción de las propiedades de los derivados carbonosos del Sargazo para su empleo en la remoción de contaminantes.

Toxicología y Salud Ambiental – Ponencias Orales

LA RECARGA HÍDRICA Y FUNCIONAMIENTO DE REPRESAS EN LA SUBCUENCA DE ZAPOTLÁN, JALISCO, MÉXICO

Michel-Parra, J.G., Martínez-Ibarra, J.A., López- Villalvazo, A.J., Barocio-Velazquez, R.Y.

michelp@cusur.udg.mx

Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara. Avenida Enrique Arreola Silva # 883, Colonia Centro, 3415752222 Ext. 46074

TSA-001

Palabras clave: agua, represas, cuencas hidrográficas.

El cambio de uso de suelo por actividades agrícolas, pecuarios y humanos, así como el crecimiento demográfico en los países en vías de desarrollo como México, está representado un fuerte desequilibrio hídrico, arrastre de sedimentos, contaminación con agroquímicos y aguas residuales, esto amenaza considerablemente la pérdida de ecosistemas, sus bienes y servicios, destacando los humedales. El trabajo es ecológico, analítico, descriptivo y participativo. El acuífero No. 1406 se encuentra en el sur de Jalisco, México, se tiene un desbalance de 26,960 000 de metros cúbicos de agua, lo cual está generando un conflicto socioeconómico y ambiental, por lo que, se está realizando la implementación de ecotecnias con represas de piedra y gravas de tepetate en cárcavas, con vertedores y la implementación de vegetación herbácea y arbustiva a base de estrella de áfrica (*Cynodon dactylon*) e higuera (*Ricinus communis*), para retener la velocidad del agua y permitir la recarga hídrica con infiltración en el subsuelo, retención de azolves y depuración de contaminantes en el acuífero. Para el año 2021, la saturación se logró en el mes de septiembre con una precipitación superior a los 927 milímetros pluviales en la zona de estudio, para el año 2022, la precipitación fue de 830 milímetros y la recarga hídrica se han mantenido entre 7 a 14 metros de mejora del nivel de los pozos, dependiendo de la ubicación en la microcuenca y profundidad que se ha alcanzado, en su nivel máximo ordinario, la retención de azolves fue de 14,600 toneladas en la microcuenca, los parámetros limnológicos y microbiológicos fueron los siguientes: agua color café, sólidos suspendidos 0.042 mg/L, pH 7.96, ppm OD 2.61, temperatura 16.88 ° C, conductividad: 182 µS.cm., positivo a las pruebas de coliformes totales, esto impacta la salud pública por la estrecha relación entre contaminación ambiental y salud poblacional; así mismo se ha fortalecido el corredor faunístico, se mejoró las escorrentías superficiales y subterráneas, lo cual contribuye a la conservación del ciclo hidrológico en la región de la subcuenca de Zapotlán para satisfacer las demandas de agua para el sector público, agrícola, pecuario e industriales. El funcionamiento de las represas es fundamental para que se siga cumpliendo la función de retención e infiltración hídrica, los azolves retenidos se están destinando a la nivelación y mejoramiento de suelos con el programa de abonos orgánicos, ya que los elementos de mayor retención son 70% arcillas, 20% arenas y 10% limos.

EVALUACIÓN DEL EFECTO CITOTÓXICO Y GENOTÓXICO INDUCIDO POR EL HERBICIDA GLIFOSATO PURO Y COMERCIAL, EN LA LÍNEA CELULAR NL20

Muñoz-Juárez, Z.¹, Gómez-Arroyo, S.¹, Arenas-Huertero, F.², Ancona-Torres, J.¹, Badillo-Velázquez, D.J.¹

zeltzin-mj@ciencias.unam.mx

¹Laboratorio de Genotoxicología Ambiental, Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria Coyoacán 04510, Ciudad de México. ²Laboratorio de Investigación en Patología Experimental, Hospital Infantil de México "Federico Gómez" Dr. Márquez 162, Col. Doctores, 06720. Ciudad de México.

TSA-003

Palabras clave: *plaguicidas, Roundup, Faena Fuerte, citotoxicidad, micronúcleos.*

El glifosato (GLI) es el herbicida mayormente comercializado, fue introducido por la compañía Monsanto con el nombre genérico Roundup y se utiliza para control de gran cantidad de malezas, se vende en mezclas del ingrediente activo y varias sustancias de acompañamiento, entre ellas surfactantes. Las investigaciones sobre los efectos adversos del herbicida generalmente se realizan analizando la exposición al ingrediente activo GLI en forma directa y no consideran las formulaciones comerciales (HBG, herbicidas hechos con base en glifosato). Por lo que, el objetivo del presente trabajo fue comparar el efecto citotóxico y genotóxico en la línea celular NL20 expuesta a GLI puro y el HBG Faena Fuerte, equivalente al plaguicida Roundup Full. Se estimó la citotoxicidad con la prueba de viabilidad de cristal violeta para determinar la concentración inhibidora 20 (IC₂₀) y 50 (IC₅₀), para GLI puro y el HBG. Posteriormente, se evaluó el efecto genotóxico con el ensayo de micronúcleos en células binucleadas para obtener la frecuencia de biomarcadores de daño. Se observó que la IC₂₀ e IC₅₀ para el GLI fue 0.01 µg/mL y 100 µg/mL respectivamente, y para el HBG fue de 16 y 45 µg/mL, respectivamente. Con base en la IC₂₀ del HBG se realizó la exposición celular para el ensayo de micronúcleos a las concentraciones de 2, 4, 8, 16 y 32 µg/mL, para ambos xenobióticos. Se evidenció el incremento significativo de la frecuencia de micronúcleos en relación con el testigo negativo (p<0.05) para las células expuestas a 16 y 32 µg/mL del HBG, mientras que las células tratadas con el GLI puro no tuvieron aumento, no se observaron puentes nucleoplásmicos ni brotes nucleares en ningún caso. Los resultados indican que el HBG induce citotoxicidad y genotoxicidad a concentraciones menores que la IC₅₀ del GLI puro, lo que sugiere que en la formulación comercial las sustancias de acompañamiento pueden estar potenciando el efecto del GLI puro, posiblemente debido a la presencia de surfactantes. Con base en los resultados obtenidos es recomendable que se lleve a cabo la evaluación de los efectos adversos de todos los componentes de los HBG: ingredientes activos y sustancias de acompañamiento como diluyentes y surfactantes, de tal manera que éstos se consideren en la regulación de los plaguicidas.

FACTORES INFLUYENTES EN EL RIESGO CARDIOVASCULAR Y SU RELACIÓN CON MAGNESIO

García Aragón, K.H.¹, Zamora Gínez, I.², Báez Duarte, B.G.², Meneses Zamora, P.²

karla.hilsen@gmail.com

¹Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Calle Ciencias de la Salud Sur 11, Barrio de Guardia, 90750 Zacatelco, Tlax., México, Tel. (735)1777090.

TSA-012

Palabras clave: determinantes de la salud, dieta, micronutrientes.

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte a nivel mundial con un origen multifactorial asociado a factores como hiperlipidemia, género, edad y estilo de vida. Se ha demostrado que tanto el consumo de alimentos con magnesio (Mg) como el Mg sérico se relacionan inversamente con un menor riesgo de dichas enfermedades. El objetivo del estudio fue analizar factores de riesgo con mayor influencia en el riesgo cardiovascular (RCV) y su relación con Mg sérico y su ingesta, para lo cual, se caracterizaron clínica-antropométrica y bioquímicamente 66 sujetos voluntarios de ambos sexos con un rango de edad de 23 a 70 años. Se realizó la historia clínica y fue calculada la ingesta diaria de Mg a través de recordatorios de 24 horas. Se calculó el índice de masa corporal (IMC), se midieron tensiones arteriales sistólica y diastólica (TAS y TAD) y se determinaron bioquímicamente glucosa, triglicéridos (TG), colesterol total (CT), lipoproteínas de alta (HDL) y baja densidad (LDL), proteína C reactiva (PCR-us), así como Mg sérico y se estimaron los valores de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Se diagnosticó normomagnesemia cuando los sujetos presentaron valores de Mg sérico entre 1.7 y 2.2 mg/dl. Se realizó Análisis de Componentes Principales (ACP) utilizando las variables TAS, TAD, IMC, glucosa, TG, CT, LDL, HDL, VLDL y PCR-us y de éstos, fueron considerados factores de mayor influencia en el RCV, aquellos elementos clínico-antropométricos y/o bioquímicos que resultaron con valores de varianzas más altos en la componente uno y en la componente dos del ACP. Una vez determinados dichos factores de mayor influencia, se llevó a cabo correlación de Spearman entre ellos y el Mg sérico y su ingesta. Derivado del ACP se determinó que los factores con mayor influencia en el RCV fueron TG, CT LDL y VLDL. Por otro lado, el 95.5% de los sujetos presentaron niveles normales de Mg sérico, con una mediana de 2.2 (2.1-2.3) mg/dl, sin embargo, un hallazgo a destacar fue que a pesar de dicha normomagnesemia, la ingesta diaria de Mg fue de 282.70 (214.59-367.96) mg/día, mostrándose insuficiente en el 69.7% de la población al no alcanzar la ingesta diaria recomendada. Se encontró correlación positiva y significativa de Mg sérico con TG, CT LDL y VLDL y no se encontró correlación de estos factores con la ingesta. Por lo tanto, se concluye que el hecho de que una población mayormente normomagnesémica con menor consumo al recomendado, podría mostrar dichos niveles de compensación debido a factores étnicos o afinidad del magnesio por fosfolípidos.

RIESGO TOXICOLÓGICO POR ELEMENTOS QUÍMICOS TÓXICOS EN CULTIVOS COMESTIBLES EN MÉXICO

García Obregón, E.M¹., Lucho Constantino, C.A¹., Beltrán Hernández, R.I¹.

rosa@uaeh.edu.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Área Académica de Química. Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5, C.P. 42184 Col. Carboneras, Mineral de la Reforma, Hgo. Tel. 771 1354 701 ext. 2519.

TSA-025

Palabras clave: dosis de exposición, cociente de riesgo, riesgo oncológico.

La contaminación del suelo por metales pesados supone un riesgo potencial a la salud humana que puede producirse a través de ingestión directa, por contacto con el suelo contaminado, a través de la cadena alimentaria suelo-planta-humano o suelo-planta-animal-humano y por consumo de agua o alimentos contaminados. Por ello, en el presente estudio se evaluó el riesgo para la salud que representan algunos elementos tóxicos en los cultivos, de algunos lugares de México, de acuerdo a la concentración que presentan y a las dosis y frecuencia con que son ingeridos. Para realizar lo anterior, primero se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica para recabar información sobre cultivos comestibles contaminados con elementos tóxicos. Posteriormente, se evaluó el grado de contaminación de los cultivos, comparando con la normativa nacional e internacional y luego se hizo la evaluación toxicológica para determinar los riesgos para la salud. Para esto último se aplicó la metodología desarrollada por la EPA (2011) en la cual se divide a la población en grupos etarios (adultos, jóvenes y niños) y para cada grupo se calcularon la dosis de exposición (DE), el cociente de riesgo (HQ), el índice de riesgo (HI) y el riesgo de cáncer. Los resultados mostraron que todos los cultivos estudiados presentaron concentraciones de Pb superiores a las permisibles, mientras que para el resto de los metales solo fueron uno o pocos cultivos los que las rebasaron, como en el caso de Fe y Cu en acelga, el Cd en nopal, el Cr en maíz, el Hg en nopal, habas y maíz. Solo para As y Mn las concentraciones en todos los cultivos fueron menores a las permisibles. La evaluación toxicológica mostró que en la población adulta mayor de 70 años se obtuvieron las DE más elevadas para Cd, As y Hg, por consumo de nopal, y de Pb y Cr por consumo de maíz. En todos los casos anteriores, excepto para el Cr, se rebasó la dosis de referencia (RfD). Los valores de HI y HQ indicaron que, en el grupo de adultos mayores de 70 años existe un riesgo de que las concentraciones de As, Cd, Hg y Pb produzcan efectos adversos en la salud y en el caso de los tres primeros hay un potencial riesgo carcinogénico. Los datos anteriores señalan la necesidad de realizar más estudios ecotoxicológicos y de evaluar otros vegetales de consumo frecuente en la población mexicana.

DETERMINACIÓN DE LA FRAGMENTACIÓN DEL ADN EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS EXPUESTOS A PLAGUICIDAS EN MICHOACÁN, MÉXICO

Pérez-González, L.C.¹, Rugerio-García, C.R.², Sánchez-Alarcón, J.¹, Valencia-Quintana, R.¹

prvq2004@yahoo.com.com

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental. CA. Ambiente y Genética UATLX-CA-223 Red Temática de Toxicología de Plaguicidas. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, C.P.90120.

TSA-029

Palabras clave: *micronúcleos, anormalidades nucleares, mucosa oral, horticultura.*

Los plaguicidas son sustancias destinadas a prevenir, destruir, repeler cualquier plaga, como insectos, roedores y malas hierbas. Incluyen insecticidas, herbicidas, fungicidas, desinfectantes y reguladores del crecimiento. Son inevitables en la agricultura intensiva para mejorar la producción y proteger los cultivos almacenados, sin embargo, representan un riesgo potencial para los agricultores y el ambiente. Se han reportado daños a la salud en individuos expuestos ocupacional y/o ambientalmente a estos compuestos, pudiéndose afectar los sistemas nervioso, respiratorio, reproductor, inmunológico y endocrino. Además, se vinculan como generadores de estrés oxidante y daño al ADN. Aunque, la información sobre daños genotóxicos en México es limitada o faltan estudios ocupacionales y ambientales. El estado de Michoacán destaca por su gran actividad agrícola y por el empleo de plaguicidas. Por ello, el objetivo fue determinar el potencial daño genotóxico en trabajadores expuestos a plaguicidas en los Reyes Michoacán, México. Trabajadores agrícolas de este municipio fueron invitados a participar, quienes aceptaron, firmaron un consentimiento informado y se les aplicó un cuestionario estructurado sobre características sociodemográficas que incluyeron edad, género, índice de masa corporal (IMC, kg/m²), consumo de alcohol (semanal) y hábito de fumar (unidades por día), además de detalles sobre el período de exposición y el uso de medidas de protección personal. Se encuestaron 47 individuos; 28 hombres y 19 mujeres entre 18 y 72 años (26 expuestos y 21 testigos). Se colectaron 2 muestras de sangre por punción venosa de cada individuo (4 mL en tubo vacutainer, con EDTA como anticoagulante) manteniéndose a 4°C. Para determinar el posible daño genético se empleó la técnica de ensayo cometa. Se analizaron 100 núcleos por laminilla en un microscopio de fluorescencia con el software Comet Assay IV, para determinar el momento de la cauda, la longitud de la cabeza y de la cauda, así como la intensidad de la cabeza y de la cauda. Para el análisis estadístico se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados no mostraron diferencias significativas en el daño al ADN al comparar el grupo expuesto de los trabajadores agrícolas de Los Reyes Michoacán, con el grupo testigo. Sin embargo, otros estudios han reportado resultados positivos, por lo que investigación adicional es esencial porque hay poblaciones que trabajan sin la información y el conocimiento necesarios sobre el peligro potencial de la exposición ocupacional. Este trabajo realizado es parte del proyecto financiado por CONACYT, FORDECYT-PRONACES, FOINS 2016-01 3203.

USO DEL ENSAYO COMETA EN *Vicia faba* PARA EVALUAR EL POTENCIAL GENOTÓXICO DEL CAPTAN ULTRA 50 WP Y DEL CLOROTALONIL 720 SC

Orea-Padilla, R.M.¹, Yañez-Pérez, M.², Valencia-Quintana, R.¹, Sánchez-Alarcón, J.¹

juana.sanchez@uatx.mx

¹Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Red Temática de Toxicología de Plaguicidas, CA Ambiente y Genética UATLX-CA-223. ²Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, C.P. 90120.

TSA-033

Palabras clave: fragmentación y daño de ADN, plaguicidas, fungicidas.

En las últimas décadas, el estudio de los efectos de diversos contaminantes liberados al ambiente como resultado del trabajo realizado en diferentes áreas económicas, se ha convertido en una prioridad. El modo de acción en los organismos, las implicaciones a largo plazo en la salud y sus potenciales efectos genotóxicos son de interés científico. Los plaguicidas utilizados en la agricultura moderna representan un aporte trascendente de agentes tóxicos al ambiente y constituyen un importante factor de riesgo. Entre éstos, los fungicidas son de los más utilizados, y es necesario evaluar sus efectos sobre la salud de los organismos y el ambiente. El Clorotalonil 720 SC, cuyo principio activo (PI) es el tetracloroisoftalonitrilo y el Captan ultra 50 WP, cuyo PI es el N-triclorometiltio-4-ciclohexeno-1,2-dicarboximida, son fungicidas de amplio espectro que impiden el crecimiento del micelio inhibiendo la germinación de las esporas en diversos cultivos. Con respecto a su potencial genotóxico, diversos estudios han presentado resultados contradictorios. Para determinar el potencial genotóxico de diversos compuestos, el ensayo cometa, ha demostrado ser una herramienta útil para medir el daño al ADN. Por lo anterior, esta prueba fue empleada para evaluar el potencial genotóxico del Clorotalonil 720 SC y del Captan ultra 50 WP. Para ello, raíces de *Vicia faba*, aproximadamente de entre 5-8 cm de largo se expusieron durante 2 horas a diferentes concentraciones de Captan Ultra (0.67 mM, 1.0 mM, 1.33 mM) y Clorotalonil (0.5 mM, 1 mM y 2 mM). Como testigos, las raíces fueron expuestas a agua destilada (negativo) y a dicromato de potasio (0.05%, positivo), bajo las mismas condiciones experimentales. Las laminillas fueron procesadas de acuerdo con la técnica ya establecida y observadas en microscopio de epifluorescencia con el software Comet Assay IV. Se analizaron 100 núcleos por concentración determinando la longitud de la cabeza y la cauda, la intensidad de la cabeza y la cauda, así como el momento de la cauda de los cometas. Los incrementos inducidos por ambos fungicidas, en la longitud, la intensidad y el momento de la cauda, mostraron diferencias significativas, al compararlo con el testigo negativo, lo que representa un riesgo para los organismos expuestos. El presente estudio demostró que los fungicidas evaluados, provocan la fragmentación del ADN en concentraciones que son recomendadas para su uso en el campo. Por esta razón, se recomienda utilizar estos plaguicidas en concentraciones lo más bajas posibles para evitar efectos genotóxicos en los organismos expuestos.

ESTUDIO DE CASOS EN RIESGO POR SEGURIDAD ALIMENTARIA EN TLAXCALA Y PUEBLA

Velasco Hernández, M.A.¹, Salas de la Vega, M.A.², Morales Acoltzi, T.³, Hernández Espinosa, M.A.⁴, García Castro, M.A.⁴, Guevara Espinosa, M.D.⁴

delavegamarioadolfo@hotmail.com

¹Instituto de Ciencias de la BUAP, ²Secretaría de Educación Pública, ³Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM.

⁴Facultad de Ingeniería Química de la BUAP. CP: 72474.

TSA-036

Palabras clave: sustentabilidad, adaptación, cambio climático, vulnerabilidad.

El concepto de Seguridad Alimentaria surge en la década del 70, basado en la producción y disponibilidad alimentaria a nivel global y nacional. En los años 80, se añadió la idea del acceso, tanto económico como físico. Hablando de la década de los 90, se llegó al concepto actual que incorpora la inocuidad y las preferencias culturales, y se reafirma la Seguridad Alimentaria como un derecho humano. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desde la Cumbre Mundial de la Alimentación (CMA) de 1996, la Seguridad Alimentaria a nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso tanto físico, como económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y así como a sus preferencias, esto con el objeto de llevar una vida activa y sana". Al respecto, se tiene la ventaja de que el gasto en la producción es menor al no tener que invertir en el tema de riego. El logro del manejo sostenible de las diversas fuentes de agua constituye un reto global, lo cual requiere de soluciones locales efectivas. El agua, desde siempre, como el factor que más incide en la producción de alimentos en el mundo. El desafío constante es conocer cómo el clima, el suelo, la genética vegetal y el manejo cultural pueden ser combinados para aumentar la eficiencia del uso del agua por los cultivos. Por lo que sería relevante identificar el riesgo por seguridad alimentaria que podrían tener los principales cultivos de temporal en localidades que tengan o no un cuerpo de agua, del estado de Puebla y Tlaxcala. La productividad de los cultivos está ligada a las variaciones en la ocurrencia de precipitaciones y a la capacidad de almacenamiento de agua de los suelos. Por lo que, se seleccionaron dos estaciones meteorológicas que cumplieran una serie de tiempo de 30 años de acuerdo con el requerimiento de la OMM (Organización Meteorológica Mundial) de la variable precipitación y obtener gráficos para mostrar los comportamientos del promedio de la precipitación y la temperatura máxima por el software Rclimdex. Los resultados muestran la regulación del clima en el municipio que tiene el cuerpo de agua, por lo que hay menos riesgo en seguridad alimentaria en los cultivos de temporal. Es imprescindible contar con cuerpos de agua y cobertura vegetal que amortigüen las temperaturas extremas.

DISTRIBUCIÓN DE NUTRIENTES Y CONTAMINANTES EN *typha domingensis* CON LUZ SINCROTÓN

Wong-Argüelles, C.¹, Hernández Cruz, D.², Feng, R., Stobbs, J.³

cynthia.wong@tecvalles.mx

¹Departamento de Ingenierías, Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles. ²Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas. ³Canadian Light Source (CLS), Saskatoon, Saskatchewan, Canadá. Carr. al Ingenio Plan de Ayala Km 2. Col. Vista hermosa. Ciudad Valles, S.L.P. C.P. 79010.

TSA-037

Palabras clave: acumulación, plantas, radiación sincrotrón, humedales.

La distribución de elementos dentro de los tejidos vegetales es informativa para estudios que van desde la caracterización funcional en biología molecular, la mejora de la salud de las plantas y la adaptabilidad climática, hasta el movimiento y la toxicidad de los contaminantes. Se sabe que las especies de plantas acuáticas (como *Typha domingensis*) tienen una gran importancia, formando un componente sustancial de la producción primaria en muchos ecosistemas acuáticos, especialmente en los humedales. Las plantas fueron medidas, seccionadas en raíces, tallos y hojas y sometidas a un proceso de secado y aspersión para su posterior digestión ácida. El contenido de diferentes elementos químicos se determinó por ICP-MS. Raíces, hojas y semillas frescas de *Typha domingensis* recolectadas en el humedal natural "Ciénega de Tamasopo" fueron analizadas con luz sincrotrón en el Canadian Light Source en Saskatoon, Saskatchewan, Canadá. El análisis con μ -XRF se utilizó para investigar la distribución de macronutrientes (Ca, K, S y P) y micronutrientes (Cu, Fe, Mn, Zn y Cl). Los resultados mostraron que, en la raíz, el S y el Zn se distribuyen en la endodermis al igual que el Ca, mientras que el Mn en la médula al igual que el Cu, lo que también se observa en la epidermis. Esto sugiere que los procesos de absorción, distribución y acumulación de estos elementos ocurrieron en varios tejidos vegetales. Se agradece al IUPAP-IUCr y el Comité Regional de LAAAMP por la beca otorgada para la estancia al sincrotrón. Al Canadian Light Source, en Saskatoon, Saskatchewan, Canadá por las facilidades para realizar horas de trabajo, experimentación en sus instalaciones y laboratorios y a CONACYT por la beca 291276 de movilidad al extranjero.

ANÁLISIS NUTRIMENTAL Y NUTRACÉUTICO DEL MANGO COLECTADO DE LAS HUERTAS DE SAN MARCOS GUERRERO

Ramírez Casarrubias, A.¹, Muy Rangel, M.D.², Gutiérrez Dorado, R.³, Valenzuela Lagarda, J.L.⁴

joseluislagarda@uagro.mx

¹Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, UAGro. ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. ³Facultad de Ciencias Químico Biológicas, UAS. ⁴Centro Regional de Educación Superior de la Costa Chica- UAGro.

TSA-038

Palabras clave: mango, contenido nutrimental, fitoquímica.

El Mango (*Mangifera indica L.*) es un fruto de alto valor biológico, además de ser de los más consumidos a nivel mundial. Los bajos precios a los que se enfrenta el mango del estado de Guerrero ocasionan que los frutos no salgan de las huertas, y con ello se genere un riesgo de salud para los productores y las huertas propias y vecinas. Sin embargo, desde el punto de vista nutritivo, el mango es una fuente rica de azúcares, fibra, carotenoides, vitaminas y polifenoles. Por ello, existe un interés por conocer la calidad de los frutos producidos en uno de los principales municipios productores de la Región de la Costa Chica de Guerrero. El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad nutrimental y nutracéutica de mango colectado en las huertas del municipio de San Marcos Gro. Se colectaron mangos en madurez fisiológica y se almacenaron a 25°C hasta su maduración comercial. Posteriormente, se realizó la determinación nutrimental (lípidos, proteínas y carbohidratos), perfil fitoquímico y actividad antioxidante. Los resultados mostraron altos contenidos de lípidos (0.5 g/100 g de pulpa fresca), proteínas (0.8 g/100 g de pulpa fresca) y carbohidratos (14.3 /100 g de pulpa fresca). En cuanto a la actividad nutracéutica, se detectaron compuestos fenólicos totales de 801.13 μmol equivalentes Trolox (TE) / 100 g muestra. El fruto estudiado cuenta con las características nutrimentales necesarias para ser competitivo con los mercados nacionales e internacionales y posee atributos que podrían ser aprovechados para el desarrollo de nuevos productos con potencial nutracéutico.

DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE GLIFOSATO Y AMPA EN HARINA DE CASCARA DE MANGO DE SAN MARCOS GUERRERO

Ramírez Casarrubias, A.¹, Muy Rangel, M.D.², Bastidas Bastidas, P.², Valenzuela Lagarda, J.L.³

jose Luislagarda@uagro.mx

¹Centro de Ciencias de Desarrollo Regional, UAGro. ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. ³Centro Regional de Educación Superior de la Costa Chica- UAGro.

TSA-039

Palabras clave: *harina de mango, residuos, producción.*

El mango (*Mangifera indica L.*) es conocido por su sabor característico y referenciado como el rey de la fruta. En 2017 México ocupó el quinto lugar mundial en producción de mango, en el estado de Guerrero, la producción se distribuye en las regiones económicas conocidas como Costa Grande, Tierra Caliente y Costa Chica. Sin embargo, dentro de la cadena de valor existen puntos críticos que generan repercusiones negativas en la economía de los fruticultores y para explotar el fruto del mango con altos rendimientos y precios competitivos se deben realizar medidas de protección, entre los cuales, los agroquímicos continúan teniendo una participación considerable para el control de plagas principalmente. El objetivo de este trabajo fue evaluar los residuos de glifosato, AMPA y glufosinato en harina de cáscara de mango. La muestra homogénea se extrajo con el buffer de fosfatos $\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0.1 M pH 9, posteriormente los analitos fueron derivatizados con FMOC-Cl para modificar su polaridad y ser separados por cromatografía en fase reversa y determinados por espectrometría de masas UPLCESI-MS/MS. Las muestras fueron inyectadas de forma automática a través de un sistema Sample Manager-FTN Acquity de Waters a un UPLC Acquity serie H equipado con columna Acquity UPLC BEH Phenyl 1.7 μm , 2.1 x 100 mm, en un volumen de 10 μL . Los cromatogramas arrojaron la presencia de dos compuestos: AMPA con un promedio de 129.8 $\mu\text{g}/\text{Kg}$ y glifosato 9.5 $\mu\text{g}/\text{Kg}$. El límite máximo de residuos (LMR) de glifosato y su metabolito en mango fruta total (sin hueso) es de 0.2 mg/kg equivalente a 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$, el fruto estudiado está por debajo del LMR. Por tanto, es apto para consumo humano y tiene oportunidades de comercialización dentro y fuera del país.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONCENTRACIÓN DE FLAVONOIDES EN HOJAS DE *Agave potatorum* ZUCC

Díaz-Santos, M.¹, Campos-Ángeles, G.V.², Martínez-Valenzuela, M.C.³, Rodríguez-Ortiz, G.², Enríquez-Del Valle, J.R.²

m13920228@voaxaca.tecnm.mx

^{1,2}Estudiante, investigador, División de Estudios de Posgrado e Investigación TecNM/Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO). Ex hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca C.P 71233. ³Universidad Autónoma de Occidente, Blvd. Macario Gaxiola y Carretera internacional, México 15, 81223 Los Mochis.

TSA-040

Palabras clave: fitoquímicos, metabolitos secundarios, medicina tradicional.

Una gran cantidad de compuestos de origen vegetal poseen actividad biológica derivada de los metabolitos secundarios que han evolucionado durante millones de años como un mecanismo de reacción a diferentes factores del ambiente, como depredadores, patógenos y otras interacciones animal-planta. Los metabolitos secundarios muestran distinta actividad química y biológica que son interés en la alimentación, la farmacología, la farmacognosia, los polímeros, las pinturas, los cosméticos, la agroquímica y la toxicología. El *Agave potatorum* Zucc. es una de las principales especies utilizadas para la elaboración de mezcal en el estado de Oaxaca, dicha actividad genera grandes cantidades de desechos. Las hojas representan más de un 50% de éstos, y son abandonados en el suelo donde son degradados por un largo tiempo. La cantidad de metabolitos secundarios y de productos de las fotosíntesis capturados en estas, representan un gran esfuerzo de energía para las plantas, los cuales podrían ser aprovechados ya que se ha documentado su uso en la medicina tradicional para combatir distintas enfermedades. El objetivo de la investigación fue identificar la actividad antioxidante y la concentración de flavonoides en extractos de hojas de *Agave portatorum* Zuuc. Para lo que se recolectaron hojas de la base, la parte media y la punta de plantas que se encontraban en la sombra en el sol, para relacionar estas características con la actividad antioxidante y en contenido de flavonoides. Posteriormente se sometieron a liofilización y se realizó la extracción de fitoquímicos libres mediante el método utilizado por Dewanto y Col (2002). Los resultados revelaron que la actividad antioxidante tiene en promedio de 72.12 ABTS ($\mu\text{Mol Eq TROLOX}$) y una concentración de flavonoides de 233.62 mg Eq Catequina lo cual se ve muy relacionado con la ubicación de las hojas en las plantas. De acuerdo con los resultados son las hojas medias las que presentaron mayor actividad antioxidante y flavonoides.

MULTIRRESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS EN CEPAS DE *Escherichia coli* AISLADAS DE CARNE DE CERDO EN EL MUNICIPIO DE GUANAJUATO

Tirado-Torres, D.¹, Cervantes-Sandoval, J.B.¹, Gutiérrez-Alcántara, E.J.², Delgadillo-Ruiz, E.¹, Vázquez-Rodríguez, G.¹, Villalobos-Pérez, S.¹, Arias-Hernández, L.A.³.

d.tirado@ugto.mx

¹Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, Av. Juárez No 77, Col. Centro, Guanajuato, Gto., México. ²Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, C.P. 24085, San Francisco de Campeche, Campeche, México. ³Departamento de Ingeniería Hidráulica y Geomática, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, Av. Juárez No 77, Col. Centro, Guanajuato, Gto., México.

TSA-041

Palabras clave: *Escherichia coli*, microorganismos patógenos, resistencia a antibióticos, enterobacterias.

La resistencia de las bacterias a los antibióticos es un problema mundial. En un reporte publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se expresa la preocupación por el avance de la resistencia de las bacterias a los antibióticos y las fatales consecuencias que están teniendo en la humanidad. El uso descontrolado de antibióticos en granjas porcinas ha generado una gran problemática en la multiresistencia a los mismos por patógenos que pueden encontrarse en las carnes de cerdos, como también en otros productos de carne. *Escherichia coli* es un grupo grande de bacterias que muchas no suelen ser nocivas, otras pueden causar enfermedades. Se ha encontrado que, durante el proceso de matanza de cerdos, su carne puede contaminarse de *E. coli*. Actualmente, en el municipio de Guanajuato poco se sabe sobre la presencia de cepas de *E. coli* resistentes a antibióticos en alimentos. Se tomaron 30 muestras de cerdo y se procesaron por método tradicional. El aislamiento e identificación de *E. coli*, se llevó a cabo de acuerdo con la Nom-210-SSA1-2014. Para el enriquecimiento se utilizó agua peptonada amortiguada, el aislamiento se llevó por medios selectivos como el agar McConkey y agar EMB. Las cepas aisladas fueron identificadas por pruebas bioquímicas. El método Kirby-Bauer se empleó para estudiar la sensibilidad a antibióticos de las cepas aisladas. La ampicilina (AMP) fue el antibiótico menos eficaz con 95.75% de resistencia. El cloranfenicol presentó mayor porcentaje (55.39%) para cepas de sensibilidad intermedia, pero también se encontraron cepas resistentes (16.18%). Las muestras de cerdo presentan cepas de *E. coli* multiresistentes a diversos antibióticos tomando en cuenta los de la quinta generación, esto se debe al uso desmedido de los antibióticos para la crianza de cerdos volviendo resistentes a los patógenos como la *E. coli* misma que se encuentra de forma natural en el sistema intestinal de los cerdos. Se agradece a la Universidad de Guanajuato a través de la División de Ingenierías, Campus Guanajuato.

HUEVOS DE NYCTICORAX NYCTICORAX COMO BIOINDICADORES DE CONTAMINACIÓN POR PCBs EN EL DEL LAGO CHAPALA, MÉXICO

Padilla-Jiménez, S.M.¹, Arias-Martínez, S.¹, Álvarez-Bernal, D.¹, Torres-García, J.R.², Oregel-Zamudio, E.¹

eoregel@ipn.mx

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán. ²Laboratorio de Ecología y Evolución Molecular, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Michoacán, México, Cátedras CONACyT. Justo Sierra 28, Col. Centro, Jiquilpan 59510, México, tel: 353 533 0218.

TSA-042

Palabras clave: *Nycticorax nycticorax*, bioindicadores, bifenilos policlorados, Lago de Chapala, contaminación química.

En este estudio se utilizaron huevos del martinete común (*Nycticorax nycticorax*) como bioindicadores de contaminación por bifenilos policlorados (PCBs) en el Lago de Chapala, México. Los PCBs, son compuestos tóxicos persistentes que se acumulan en organismos a lo largo de la cadena alimentaria, convirtiéndose en preocupación en toxicología ambiental. Se recolectaron huevos durante las temporadas de reproducción de febrero-marzo en 2019 y 2020 en zonas de anidación próximas al lago. Posteriormente, se analizaron 39 congéneres de PCBs mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas. La selección de esta especie se basó en su distribución en la región y posición en la cadena alimentaria. Los resultados evidencian la presencia de PCBs con concentraciones variables según el año de muestreo. En 2019, se detectaron 24 PCBs con valores entre 0.26 ± 0.10 y 1.26 ± 0.71 ng/g en peso seco, siendo los PCBs 99, 110 y 147 los más abundantes. En 2020, se identificaron 24 PCBs con valores entre 0.26 ± 0.18 y 1.34 ± 0.47 ng/g en peso seco, destacándose nuevamente los PCBs 99 y 147 con las mayores concentraciones. Los hallazgos sugieren una distribución y acumulación generalizada de PCBs en el ecosistema acuático del Lago de Chapala, en los estados de Jalisco y Michoacán, lo cual implica riesgos para la fauna local y potencialmente para la salud humana en la región. Se demuestra que los huevos de *Nycticorax nycticorax* pueden emplearse como bioindicadores efectivos de la contaminación por PCBs en el Lago de Chapala, enfatizando la necesidad de monitorear y controlar la presencia de estos contaminantes en el ecosistema acuático para proteger la salud de la fauna y la población humana en la región.

PERFILES DE RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS DE CEPAS DE *Vibrio cholerae* AISLADAS DE MUESTRAS DE AGUA DEL MALECÓN DE SAN FRANCISCO DE CAMPECHE

Gutiérrez-Alcántara, E.J.², Gutiérrez Alcántara, J.², Tirado-Torres, D.¹, Ake Canché, B.², Chan Keb, C.A.², Pérez Balan, R.A.², López Gutiérrez, T.J.², Ortegón Gutiérrez, Y.J., Aragón Gastelum, J.L.², Sarabia Alcocer, B.²

ejgutier@uacam.mx

¹Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, Av. Juárez No 77, Col. Centro, Guanajuato, Gto., México. ²Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, C.P. 24085, San Francisco de Campeche, Campeche, México.

TSA-043

Palabras clave: microorganismos patógenos; resistencia a antibióticos.

Los microorganismos son considerados bioindicadores eficientes para determinar la contaminación en agua de mar; por ejemplo, los coliformes y enterococos son indicadores de contaminación por aguas residuales en materia fecal, materia orgánica y nutrientes minerales. Estos microorganismos son patógenos que constituyen un problema a nivel mundial que demandan una necesidad de control urgente implementando medidas de protección ambiental a nivel mundial, nacional, estatal y municipal. En el estado de Campeche no se cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales eficientes, razón por la cual, el mar recibe descargas municipales aportando diferentes agentes contaminantes entre ellos microorganismos. El objetivo fue determinar la presencia de *Vibrio cholerae* en muestras de agua del malecón de San Francisco de Campeche, y evaluar la resistencia a antibióticos de las cepas obtenidas. Se colectaron 50 muestras de diferentes puntos del malecón, se agregó la muestra en agua peptonada buferada estéril, se homogenizó, y se llevó a incubación durante 24 h a 35 °C., pasado el tiempo de incubación se tomaron de la película superficial una asada y se sembró en agar TCBS, se incubó 24 h a 35 °C. Se identificaron muestras con colonias típicas y se tomaron dos de esas colonias sospechosas y se resembraron en tubos LIA, KIA y de agua peptonada para confirmar la presencia de *V. cholerae*. Basado en la norma mexicana. El método Kirby-Bauer se empleó para estudiar la sensibilidad a antibióticos de las cepas aisladas. Los resultados arrojaron una prevalencia del 16% de *V. cholerae*, lo cual coincide con un estudio realizado en 1997 donde reportaron aislamiento total de 43 cepas *V. cholerae* O1 aisladas de agua de mar. Las cepas aisladas de *V. cholerae* presentaron un 14% de resistencia a Amikacina, 100% a Ampicilina, Carbenicilina, y Cefalotina, 86% a Cefotaxima, 29% Ciprofloxacino, 71% a Cloranfenicol, 14% a Gentamicina. Se sugieren medidas preventivas y correctivas para controlar el problema de salud pública y ambiental, involucrando al sector social, político y de salud para que en conjunto se lleve a cabo una vigilancia y seguimiento de las descargas de las aguas servidas municipales. Se agradece a la Universidad Autónoma de Campeche.

FITOTOXICIDAD AGUDA DE CUATRO PRODUCTOS FARMACÉUTICOS COMUNES SOBRE LA GERMINACIÓN Y EL CRECIMIENTO DE *Lactuca sativa* L.

Chan-Keb, C.A.¹, Agraz-Hernández, C.M.², Pérez-Balan, R. A.¹ Gutiérrez-Alcántara, E. J.¹, Ake-Canche, B.¹, Tirado-Torres, D.³, Ruiz -Hernández, J.¹, Gómez-Solano, M.I.¹

carachan@uacam.mx

¹Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, Avenida Ing. Humberto Lanz Cárdenas S/N, Colonia Ex Hacienda Kalá, C.P. San Francisco de Campeche 24085, Campeche. Tel.: +52-981-8119800 (ext. 2010110). ²Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche, Av. Heroe de Nacozari #480. Campus 6 de Investigaciones. C.P. San Francisco de Campeche 24029, Campeche. ³Departamento de Ingeniería Civil, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, Av. Juárez N° 77, Col. Centro, Guanajuato, Guanajuato.

TSA-044

Palabras clave: fármacos, toxicidad, *Lactuca sativa*, bioensayo, contaminantes.

La industria farmacéutica ha proporcionado una variedad extraordinaria de medicamentos que han mejorado la salud humana, sin embargo, la incorrecta disposición final de los medicamentos se ha liberado al medio ambiente. Los bioensayos con plantas son considerados como métodos rápidos y económicos para evaluar la toxicidad de compuestos químicos disueltos en agua y acumulados en el suelo. En esta investigación se evaluó el efecto fitotóxico de cuatro productos farmacéuticos expuestas a cinco concentraciones, usando *Lactuca sativa* y fue evaluado el porcentaje de germinación, la longitud del tallo y de la raíz. Para la realización del bioensayo se usaron semillas *Lactuca sativa* (Vita-Los Molinos), se usaron cuatro productos farmacéuticos (bezafibrato, hidroclorotiazida, losartán y ranitidina) de la marca Sigma Aldrich. Para este bioensayo, se preparó 1 litro de solución madre de 1000 mg L⁻¹ (p/v) de cada uno de los cuatro fármacos con agua destilada. Para la determinación de toxicidad aguda se realizaron 5 tratamientos por de fármaco con concentraciones de 0.01, 0.1, 1, 10 y 1000 en mg L⁻¹ que fueron obtenidas a partir de diluciones sucesivas por triplicado y para el control negativo de crecimiento se usó agua destilada, para un total de 80 unidades experimentales. Para cada unidad experimental, se colocaron 25 semillas de *Lactuca sativa* (Vita - Los Molinos) en un recipiente de polietileno (caja de Petri) de 90 mm de diámetro, con papel de filtro (Whatman® No. 3) en la parte inferior como soporte. Los cuatro productos farmacéuticos usados en este bioensayo causaron efectos inhibitorios en el crecimiento radicular, elongación de los hipocótilos, y en la germinación de las semillas de *Lactuca sativa*. El mayor efecto de inhibición se presentó a partir de 10 a 1000 mg L⁻¹, así mismo se observaron diferencias significativas e interacción (p≤0.05), entre las concentraciones y los fármacos. La ranitidina fue el fármaco que presentó mayor efecto fitotóxico en la inhibición de la germinación y en el crecimiento radicular de *Lactuca sativa*. Los resultados obtenidos en este estudio podrían contribuir como referencia a futuros estudios crónicos con *Lactuca sativa*, así como el prevenir o reducir el impacto en los ecosistemas y en suelos agrícolas.

ANÁLISIS DEL EXTRACTO RHODODENDRON SPP. POR GC/MS, PARA USO ANTIFÚNGICO CONTRA *Aspergillus flavus*

Saez-Gomez, K.C.¹, Ávila-Sosa-Sánchez, R.², Casteñada-Antonio, D.³, Duarte-Escalante, E.⁴, Munguía-Pérez, R¹.

karen.saez@alumno.buap.mx

¹Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas. Laboratorio de Micología, Instituto de Ciencias-BUAP.

²Departamento de Bioquímica-Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

³Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas. Laboratorio de Ecología Molecular Microbiana, Instituto de Ciencias-BUAP. ⁴Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

TSA-101

Palabras clave: ambiente, seguridad alimentaria, extracto natural y aflatoxinas.

El calentamiento global ha generado cambios ambientales debido a actividades antropogénicas. Aunado a lo anterior, la seguridad alimentaria se ve afectada por los impactos físicos, químicos y biológicos generados por el cambio climático, los cuales alteran la producción agrícola. Uno de los cereales afectados es el de maíz, importante a nivel mundial porque es de los más cultivados, por lo tanto, garantizar su inocuidad es fundamental para la seguridad alimentaria. Dentro de las sustancias que comprometen esta seguridad alimentaria están las micotoxinas. Estos metabolitos son generados principalmente por especies de los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* y *Alternaria*. Las aflatoxinas son micotoxinas producidas por cepas de *A. flavus*, son las más estudiadas debido a que la aflatoxina B1 (AFB1) se clasifica en el grupo 1 como sustancia cancerígena humana, de acuerdo con la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC). El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar la actividad antifúngica del extracto *Rhododendron* spp, sobre *A. flavus*. Debido a que, hay un interés creciente en el uso de compuestos antimicrobianos como agentes fungicidas con base en extractos de plantas, debido a su baja o nula toxicidad y poca persistencia en el ambiente. Se realizó un análisis de los componentes del extracto obtenido de hojas, tallo y flor de *Rhododendron* spp. en el sistema GC/MS (cromatografía de gases acoplado a espectrómetro de masas). Así también se evaluó el efecto inhibitorio del extracto sobre cepas de *A. flavus* obtenidas de muestras de maíz y suelo agrícola destinado al cultivo de este cereal. Los resultados mostraron una mayor actividad antifúngica del extracto obtenido de las hojas (halos inhibición= 2.3 cm), seguido del extracto obtenido de la flor (halos inhibición= 2.0 cm), mientras que los tallos no presentaron halos de inhibición. Los componentes identificados en los extractos, muestran que el 2-Amino-1-(o-hydroxyphenyl)propane, es el componente relevante en la inhibición de *A. Flavus*, ya que, esta reportado como compuesto antimicrobiano. En el extracto de las hojas se presentó una mayor concentración de este compuesto (5.87%). En conclusión, el uso de extractos naturales y en este caso particular del extracto de *Rhododendron* spp., puede ser una alternativa sustentable en la inhibición de hongos micotoxigénicos como *A. flavus*, porque está documentado que los fungicidas químicos pueden llegar a generar resistencia en los hongos. Se agradece el apoyo proporcionado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), así como al posgrado en Ciencias Ambientales del ICUAP-BUAP.

PRESENCIA DE PATÓGENOS ESKAPE EN NUEVOS NICHOS AMBIENTALES: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

M.C. Ahuatzin Flores, O.E., Dr. Torres Ramírez, E., Dra. Linares Fleites, G., Dra. Cedillo Ramírez, M.L., Dra. Rojas Ruíz, N.E., Dra. Méndez Albores, A., Dra. Chávez Bravo, E.

omarahuatzin@hotmail.com

¹Posgrado en Ciencias Ambientales, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. C.P 72570

ASPU-008

Palabras clave: patógenos, ESKAPE, Resistencia, antibióticos, ambiente.

La Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) acuñó el término ESKAPE para señalar a seis tipos de bacterias que escapan del efecto de los antibióticos (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter sp*). Los patógenos ESKAPE tienen mayor relevancia en la salud ya que ocasionan graves Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) y representan nuevos paradigmas en patogénesis y resistencia. La resistencia a antibióticos es un serio problema para la salud pública mundial, se estima que en el 2050 ocasionará 10 millones de muertes anuales causadas por patógenos incluyendo los ESKAPE. La comunidad científica reportó la prevalencia de estos patógenos en hospitales, sin embargo, investigaciones recientes sugieren que estos patógenos han colonizado nuevos nichos ambientales. Analizar y comparar los documentos científicos del área ambiental con relación a la presencia de patógenos ESKAPE en nuevos nichos ambientales. Se realizó una revisión bibliométrica del grupo ESKAPE en el área ambiental utilizando la plataforma SCOPUS. Para ello, se elaboraron dos ecuaciones de búsqueda una utilizando la palabra ESKAPE y otra utilizando el nombre de cada bacteria, se emplearon criterios de inclusión y exclusión para el análisis de los documentos publicados durante los últimos 10 años, alcanzando a identificar los nichos ambientales. La búsqueda de documentos fue escasa utilizando la palabra ESKAPE a diferencia de utilizar el nombre de cada bacteria, esto posiblemente se deba por la reciente creación del acrónimo para denominar a este grupo de patógenos. Los reportes científicos en el área ambiental de cada bacteria revelan que los estudios se inclinan hacia la identificación de bacterias resistentes en cuerpos hídricos (agua superficial, subterránea, de pozo, potable, etc.) y en menor medida en la tropósfera, donde se ha reportado la presencia de bacterias patógenas suspendidas en el aire en forma de bioaerosol que le permite estar viable un tiempo o viajar a través de él. De los documentos analizados se encontró que *S. aureus* y *K. pneumoniae* son los patógenos más estudiados en diferentes nichos ambientales a comparación de las otras bacterias que conforman el grupo ESKAPE. En los últimos tres años la comunidad científica aumentó su interés por temas relacionados al grupo ESKAPE, ya que se reporta un mayor número de documentos con relación a la presencia de estos patógenos en diferentes nichos ambientales, estos monitoreos ambientales permiten conocer los riesgos que atentan con la salud humana.

Toxicología y Salud Ambiental – Carteles

SANIDAD ACUÍCOLA EN MÉXICO: AGENTES BACTERIANOS CON POTENCIAL ZONÓTICO

Valderrabano-Alvarez, A.S. y Martínez-Hernández, S.

va333056@uaeh.edu.mx

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro de Investigaciones Biológicas. Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Carboneras, C.P. 42184, 7717172000 Ext: 2262.

TSA-002

Palabras clave: bacterias, zoonótico, acuacultura, México.

Uno de los grandes desafíos que enfrentan los gobiernos alrededor del mundo es garantizar la seguridad alimentaria, la cual enfrenta un panorama ambiental desfavorable. Por lo que, las naciones han puesto su mira en el desarrollo del sector acuícola, el cual ha presentado la mejor tasa de crecimiento anual. Sin embargo, ante este rápido desarrollo existen retos implicados, como lo es mantener la sanidad, la cual se puede ver afectada por la existencia de zoonosis; las cuales pueden ser provocadas por virus, parásitos o bacterias. El objetivo del presente trabajo es realizar una búsqueda bibliográfica de las especies bacterianas con potencial zoonótico derivadas de peces, que han sido reportadas en México, así como verificar la especie bacteriana presente en las escamas de un ejemplar juvenil de trucha arcoíris que manifestó síntomas clínicos parecidos a los reportados por infecciones de *Aeromonas*. Para esto, se realizaron búsquedas con palabras clave como “bacterias” “zoonóticas” “acuacultura” “México” en sitios como Google Académico, boletines de monitoreo epidemiológico y PubMed. Y, para analizar el ejemplar juvenil se realizó un frotis de las escamas y un posterior sembrado por extensión en placa en agar *Aeromonas*. De la investigación bibliográfica se encontraron 7 géneros asociados a enfermedades zoonóticas de peces, sin embargo, dichas bacterias no tienen un monitoreo constante; en algunas fuentes no proporcionan el año del reporte y la identificación taxonómica se restringe al género. Esto indica que las enfermedades zoonóticas de origen bacteriano a la fecha no han sido una prioridad para las autoridades del país. Por lo que, tener un panorama real y actual de la situación acuícola en el país en cuanto a términos de sanidad, resulta imposible. Por otro lado, al analizar la muestra obtenida de las escamas de trucha arcoíris, se confirmaron presuntivas colonias de *Aeromonas spp.* Este resultado parcial apoya la moción de que es importante tener datos actualizados de estas enfermedades zoonóticas, pues son organismos que están presentes en las granjas de producción acuícola y que afectan a los peces cultivados. En conclusión, las enfermedades zoonóticas de origen bacteriano derivadas de peces no han sido un tema de alta relevancia en México, pero se debe mantener un monitoreo sobre éstas, pues sólo así se tendrá una verdadera estimación de su impacto tanto en la producción como en la salud humana.

GENOTOXICIDAD Y EFECTOS SOBRE EL METABOLISMO OCASIONADO POR LA EXPOSICIÓN A BENZO[GHI]PERILENO E INDENO[1,2,3,CD]PIRENO IN VITRO

Ancona-Torres, J.¹, Gómez-Arroyo, S.¹, Arenas-Huertero, F.², Muñoz-Juárez, Z.¹, Badillo-Velázquez, D.J.¹

javier_at@outlook.com

¹Grupo de Biología y Química Atmosféricas, Laboratorio de Genotoxicología Ambiental. Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México. ²Laboratorio de Patología Experimental, Hospital Infantil de México "Federico Gómez" Av. Guadalupe I. Ramírez 208, Xochimilco, CDMX.

TSA-004

Palabras clave: hidrocarburos aromáticos policíclicos, genotoxicidad, ensayo cometa, citocromos.

La contaminación atmosférica es un problema de gran relevancia a nivel mundial, que se acrecienta en zonas altamente pobladas debido a la gran cantidad de emisiones de diversos orígenes y entre las que destacan la quema de combustibles fósiles. Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) son de los contaminantes presentes en la atmósfera más importantes, ya que se han asociado diferentes efectos adversos a la salud ocasionados por la exposición a ellos, por lo que es importante su estudio, para generar resultados que aporten datos para su regulación. En este proyecto, se plantea evaluar el efecto genotóxico y sobre el metabolismo producido por la exposición a dos de los HAP más abundantes en la atmósfera de Ciudad de México, el benzo[ghi]perileno y el indeno[1,2,3,cd]pireno, en la línea de epitelio bronquial humana NL-20. La genotoxicidad se evaluará mediante el ensayo cometa versión alcalina que detecta rompimientos de DNA de cadena sencilla, inmunotinción de la histona gamma H2AX que determina la presencia de rompimientos de cadena doble y la modificación de bases nitrogenadas utilizando una variante del ensayo cometa con la endonucleasa formamidopirimidil glicosilasa (FPG) a través de la cual se evidencian aductos, oxidación de bases y otras alteraciones particularmente en las purinas, por último se estimará la presencia de especies reactivas de oxígeno. Lo anterior se hará en presencia y ausencia de actividad de los citocromos responsables de metabolizar los HAP en la línea celular, con el fin de determinar el mecanismo de acción de estos agentes en la célula. Asimismo, se realizará el análisis de los citocromos involucrados en la biotransformación de xenobióticos a partir de la producción de mRNA y proteínas para dilucidar el comportamiento de dichas enzimas del metabolismo. Finalmente, se efectuará la comparación de la respuesta de las células a los dos contaminantes atmosféricos. Para determinar las concentraciones a utilizar para el resto de los ensayos se realizaron curvas de viabilidad celular a través de la tinción con cristal violeta, exponiendo a las células a 2 μM , 4 μM , 6 μM , 8 μM y 10 μM de ambos hidrocarburos, observándose la disminución de la viabilidad, así como pérdida de la morfología clásica conforme se incrementó la concentración. Con estos resultados se determinó la curva de exposición para el ensayo cometa con sus respectivas modificaciones, la evaluación de la histona y la concentración a utilizar para las pruebas moleculares y de estrés oxidante. Agradecimientos: Al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT-DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México a través del Proyecto IN101923 por el apoyo para realizar este trabajo.

EVALUACION DE GENOTOXICIDAD DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN ADULTOS DEL PEZ CEBRA *Danio rerio* (HAMILTON, 1822)

Sobrino Figueroa, A.¹, Álvarez Hernández, S.², Pérez Rojas, A.³

coco@xanum.uam.mx

¹Laboratorio Alejandro Villalobos. ²Laboratorio Ficología Aplicada. ³Laboratorio Geología y Limnología. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa, Cdmx. C.P. 09340 Tel. 5558044737 Fax: 5558044738.

TSA-005

Palabras clave: productos de uso cotidiano, genotóxicos, pez cebra.

Los contaminantes emergentes son compuestos químicos, farmacéuticos y productos de cuidado personal, los cuales han sido detectados en concentraciones de 0.05 a 3500 mg/L en sistemas naturales y en aguas residuales. Existe información limitada de los efectos que estos xenobióticos tienen sobre los organismos acuáticos, por esta razón, en este estudio se evaluaron los efectos genotóxicos y oxidativos de 17 productos de uso cotidiano: cinco analgésicos no esteroideos, seis detergentes, dos dentífricos, dos enjuagues bucales y 2 suavizante de telas, en el pez cebra. Inicialmente se realizaron pruebas con duración de 96 horas para determinar la CL₅₀ (Concentración Letal 50). Posteriormente se realizaron bioensayos con una duración de 10 días donde se expusieron a los peces a una concentración subletal (CL₁) de estos compuestos. Al final del período de exposición, se evaluó el grado de lipoperoxidación (Tbars) en las branquias y el daño genético (frecuencia de micronúcleos) en muestras de sangre periférica. Los datos obtenidos se analizaron con las pruebas de *t*-Student y ANOVA para detectar las diferencias con respecto al grupo control. El producto más tóxico fue un enjuague bucal (CL₅₀ = 0.56 mg/L) y el menos tóxico fue una pasta de dientes (> 1000 mg/L). En los resultados obtenidos se observó que existen diferencias significativas en el grado de lipoperoxidación y daño genético entre los organismos expuestos y el grupo control ($p < 0.05$). Los detergentes y fármacos fueron los que tuvieron mayor efecto oxidante. En la evaluación de genotoxicidad, la mayor frecuencia de micronúcleos se observó en peces expuestos a paracetamol (0.74%) (control = 0.071%). Los resultados obtenidos indicaron que todos los productos probados causaron efectos deletéreos en los peces a concentraciones subletales. Las concentraciones de detergentes y fármacos probadas en este estudio se han registrado en las aguas de las plantas de tratamiento, por lo tanto, la presencia de estas sustancias en aguas naturales constituye un riesgo para las poblaciones de peces.

COMPARACIÓN DE LA TOXICIDAD DE 3 ANALGÉSICOS SOBRE NEONATOS JUVENILES Y ADULTOS DE *Daphnia magna* STRAUS

Sobrino Figueroa, A.¹, Pères-Rojas, A.² Alvarez-Hernández, S.H.³

coco@xanum.uam.mx

¹Lab. Alejandro Villalobos. ² Lab. Geología y Limnología. ³ Lab. Ficología aplicada. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa, Cdmx. C.P. 09340 Tel. 5558044737 Fax: 5558044738.

TSA-006

Palabras clave: analgésicos, lipoperoxidación, *Daphnia magna*.

Los medicamentos contra el dolor son productos de venta libre, lo que ocasiona su mayor consumo. Parte de estos medicamentos (0.3 a 2%) se excreta sin metabolizar lo que produce un aporte continuo de estos compuestos a los sistemas acuáticos. Se han detectado en las aguas residuales en concentraciones de ppm (mg/L) y en aguas naturales en ppb ($\mu\text{g/L}$) y ppt (ng/L). Estos medicamentos pueden causar efectos nocivos sobre los organismos acuáticos, ya que están diseñados para tener un efecto fisiológico en concentraciones muy bajas. En este trabajo se evaluó la toxicidad de 3 analgésicos: el ácido Acetilsalicílico, el Diclofenaco y el Paracetamol en neonatos, juveniles y adultos de *Daphnia magna*, para evaluar la sensibilidad de cada estadio. Se realizaron bioensayos estáticos con una duración de 48 horas, donde se probaron seis concentraciones de los fármacos (0.01, 0.1, 1, 10, 100 y 200 mg/L) para determinar la CL₅₀. Posteriormente se realizó un bioensayo de 144 horas de duración donde se expuso a los organismos a concentraciones subletales (CL10 y CL1) de los fármacos, en estas pruebas se evaluó el grado de lipoperoxidación (Tbars) en los tejidos de los cladóceros a las 24, 48 y 144 horas de exposición. Los valores de CL50 obtenidos en los bioensayos con los fármacos variaron desde 0.02 mg/L hasta 150.5 mg/L. Los juveniles fueron más sensibles a los fármacos en comparación con los neonatos y adultos. El compuesto más tóxico para *D. magna* fue el Paracetamol (CL50: neonatos: 67.8 ± 9.4 mg/L, juveniles: 0.02 ± 0.014 mg/L, adultos: 71.8 ± 12.5 mg/L) y el fármaco menos tóxico el Diclofenaco. Los organismos expuestos a concentraciones subletales (CL10 y CL1), presentaron grados de lipoperoxidación que variaron de 0.041 ± 0.012 a 0.29 ± 0.01 nM Tbars/mg (grupo control 0.032 ± 0.009 nMTbars/mg), el Paracetamol causó el mayor efecto oxidante a las 24 horas, y el ácido Acetilsalicílico a las 48 hrs y 144 hrs.

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE 2 PLAGUICIDAS EN EL PEZ CEBRA *Danio rerio*

Sobrino- Figueroa, A.¹, Geraldo Morales, M.G.², Álvarez Hernández, S.³

coco@xanum.uam.mx

¹Lab. Alejandro Villalobos ²Licenciatura en Hidrobiología. ³Lab. Ficología Aplicada, Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa, Cdmx. C.P. 09340 Tel. 5558044737 Fax: 5558044738.

TSA-007

Palabras clave: *plaguicidas, neurotoxicidad, toxicidad, Pez cebr.*

El Diclorvos (DDVP) es un plaguicida organofosforado, utilizado para el control de ectoparásitos en el ganado y en peces de cultivo. La Imiprotrina es un insecticida perteneciente al grupo de los piretroides, utilizado como componente principal en productos de uso doméstico. Estos compuestos son altamente tóxicos, neurotóxicos y alteran la conducta de los organismos. Los estudios realizados sobre los efectos de estos productos en organismos acuáticos son escasos. En este estudio se realizó una evaluación de los efectos en sobrevivencia y en tres biomarcadores: peroxidación de lípidos (lipoperoxidación), la actividad de la enzima acetilcolinesterasa (AChE) y la producción de macromoléculas (proteínas, lípidos y carbohidratos), producidos por la exposición al Diclorvos y a la Imiprotrina en juveniles de pez cebr. Inicialmente se realizó una prueba con duración de 96 horas donde se expuso a los juveniles de pez cebr a 5 concentraciones de los pesticidas (10, 1, 0.1, 0.01, 0.001, 0 mg/L) para determinar la Concentración Letal 50. Posteriormente se realizó un bioensayo con duración de 15 días exponiendo a los juveniles de pez cebr a 2 concentraciones subletales (0.01 y 0.001 mg/L). Al finalizar el periodo de exposición se evaluaron 3 biomarcadores: lipoperoxidación, actividad de AChE y el contenido de macromoléculas (proteínas, carbohidratos y lípidos). Los resultados obtenidos mostraron que la Imiprotrina fue más tóxica que el DDVP. En los bioensayos subletales se observó que la toxicidad de estos xenobióticos aumentó con el tiempo de exposición. El grado de lipoperoxidación en las pruebas con Imiprotrina varió de 64.7 a 147.5 nM Tbars/mg y fue más alto que el observado en los ensayos con DDVP (22.6 a 93.8 nM Tbars/mg). En los peces expuestos a DDVP se observó un decremento del 43% al 86% en la actividad de la enzima AChE y del 14% al 64% en los juveniles expuestos a Imiprotrina. El contenido energético de los peces expuestos a los pesticidas disminuyó un 64% en las pruebas con Imiprotrina y 81% en los bioensayos con DDVP. Los insecticidas Diclorvos e Imiprotrina son poco persistentes en el ambiente, su vida media es de 5 a 8 días, pero los resultados de este estudio indican que sus efectos en los organismos que fueron expuestos a estos compuestos son irreversibles.

TOXICIDAD DEL PLAGUICIDA DICLORVOS (DDVP) EN ELEUTEROEMBRIONES DEL CHARAL *CHIROSTOMA JORDANI* WOOLMAN

Sobrino Figueroa, A.¹, Alvarez-Hernández, S.H.² Pérez-Rojas, A.³

coco@xanum.uam.mx

¹Lab. Alejandro Villalobos. ²Lab. Ficología aplicada. ³Lab. Geología y Limnología. Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa, Cdmx. C.P. 09340 Tel. 5558044737 Fax: 5558044738.

TSA-008

Palabras clave: *Chirostoma jordani*, plaguicidas, toxicidad, neurotoxicidad.

El charal *Chirostoma jordani* es una especie que habita en las zonas lacustres del valle de México, constituye una fuente de ingresos y alimento para las comunidades dedicadas a su captura. Debido a que en los últimos 40 años el aporte continuo de contaminantes ha provocado el deterioro de las zonas donde habitan, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto tóxico del plaguicida DDVP sobre los eleuteroembriones de *Ch. jordani*. Se realizaron bioensayos estáticos con duración de 96 horas donde se expuso a los alevines a 5 concentraciones del tóxico (0.01, 0.05, 0.1, 0.5 y 1 mg L⁻¹) más un control. Se determinó la CL₅₀ y en pruebas con concentraciones subletales (CL₁₀ y CL₁) se evaluaron los siguientes biomarcadores: tasa de crecimiento, lipoperoxidación (Tbars) y la inhibición de la actividad de la enzima acetilcolinesterasa (AChE). Los resultados obtenidos muestran que la toxicidad aumentó con el tiempo de exposición. La CL₅₀ obtenida en los bioensayos de toxicidad fue de 0.013 mg L⁻¹. Las tasas de crecimiento de los organismos expuestos fueron entre 30 a 75% menores a las observadas en el grupo control. Se observó un decremento de entre un 40 a un 80% en la actividad de la enzima AChE y el grado de lipoperoxidación en los tejidos se incrementó hasta un 180%. El plaguicida utilizado es poco persistente en el ambiente, pero los resultados de este estudio indican que sus efectos en concentraciones subletales fueron irreversibles, lo que ocasiono un deceso del 72% en las pruebas con las concentraciones subletales, debido a que los organismos no se alimentan.

ESTADO DE SALUD DE NAUPLIOS DE *Artemia franciscana* expuestos A SEDIMENTOS CONTAMINADOS

Sobrino Figueroa, A¹., Perez Rojas, A²., Álvarez Hernandez, S.³

coco@xanum.uam.mx

¹Lab. Alejandro Villalobos. ² Lab. Geología y Limnología. ³ Lab. Ficología Aplicada. Departamento de Hidrobiología Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186 Col. Vicentina, Iztapalapa, Cdmx. C.P. 09340 Tel. 5558044737 Fax: 5558044738.

TSA-009

Palabras clave: biomarcadores, *Artemia*.

El Índice BRI (Biomarker response index), integra la respuesta obtenida en la evaluación de biomarcadores fisiológicos y bioquímicos que se pueden evaluar en los bioensayos con muestras ambientales (agua y sedimento). Este Índice se ha utilizado para determinar el Estado de Salud de un organismo. Debido a que en nuestro país son escasos los estudios sobre los efectos de xenobióticos presentes en los sistemas acuáticos, el objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación de 4 biomarcadores: tasa respiración, Índice O:N, estrés oxidativo y daño genético en una especie de prueba, el microcrustáceo *Artemia franciscana*, para detectar los efectos tóxicos y genotóxicos de los metales y compuestos orgánicos persistentes (COPs) presentes en muestras de sedimentos, para probar la utilidad de estos marcadores en los estudios de biomonitorio y en la evaluación de riesgo ecológico. A 7 muestras de sedimentos se les evaluó los niveles de metales y COPs y paralelamente se realizaron bioensayos con los nauplios de *Artemia franciscana*, para determinar la toxicidad de los sedimentos, además se evaluaron los siguientes parámetros fisiológicos: Tasa de respiración, Tasa de excreción y los biomarcadores: Lipoperoxidación y Daño genético. Los datos obtenidos se integraron para establecer el estado de salud biológica de los organismos expuestos. Los resultados indicaron que los niveles de metales promedio en los sedimentos variaron de 19.8 a 60.9 $\mu\text{g/g}$ y los de Cops (HAP, POS y PCB's) de 0.076 a 139.6 $\mu\text{g/g}$. En el análisis de correlación múltiple se observó una relación significativa entre las concentraciones de los metales Cd, Cr, Ni, Pb, V, HAPs y PCB's y la respuesta de los 4 biomarcadores. La muestra que mostró valores en los biomarcadores semejantes al control (organismos sanos) fue la muestra 1. Los valores más bajos del Índice BRI (organismos no sanos) se obtuvieron en las pruebas con las muestras 3, 4 y 6, en estas muestras se observó que las concentraciones de metales y Cops son superiores a los valores establecidos en las tablas de calidad de sedimentos de la NOAA (ERL, effects range-low causing adverse effects). De lo anterior es evidente que los biomarcadores evaluados en los nauplios de *Artemia franciscana* aportaron información que concuerda con los niveles de contaminantes presentes en los sedimentos. Por lo tanto, la batería de biomarcadores utilizada podría ser una herramienta útil para estudios de biomonitorio ambiental y de riesgo ecológico.

ALTERACIONES EN LA CONDUCTA SEXUAL DE RATA MACHO POR LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A LA ATRAZINA

Rodríguez-Nicolás J.¹, Hernández-Calderón R.¹, Pérez-González L.C.², Garduño-Gutiérrez R.³, Rodríguez-Manzo, G.³, Gonzales-Morales, E.³, Valencia-Quintana, R.², Hueletl-Soto, M.E.²

mehueletls@gmail.com

¹Lic. en Biología, Facultad de Agrobiología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Laboratorio de Neurofarmacología Conductual y Neuroquímica Ambiental. Lic. en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. CA UATLX-CA-223 Ambiente y Genética. ³Departamento de Farmacobiología del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN CDMEX. Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala C.P. 90120, 2461254142.

TSA-010

Palabras clave: *dopamina, ratas Wistar, plaguicidas.*

Los plaguicidas son sustancias destinadas a combatir y destruir organismos nocivos para cultivos, animales domésticos y para los seres humanos. Sin embargo, la exposición frecuente a éstos produce enfermedades neurodegenerativas y alteraciones sobre la función del sistema endócrino. Estudios en roedores han revelado que la atrazina (ATR) un herbicida triazínico produce hipoactividad, hiperactividad y problemas con el aprendizaje, efectos que parecen estar relacionados con alteraciones en la cantidad de neurotransmisores en diversas áreas cerebrales. La reducción de la dopamina (DA) en el núcleo estriado afecta el movimiento y el aprendizaje involucrando vías mesolímbicas DA y nigro-estriatal. A pesar de ello, no hay estudios que se enfoquen en los efectos de la ATR sobre las conductas motivadas, como lo es la conducta sexual masculina (CSM), la cual se controla por el sistema mesolímbico DA. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar las posibles alteraciones en la expresión de la CSM y determinar el tiempo en que ésta es afectada por la exposición a ATR, en ratas Wistar. Para ello, se utilizaron 3 grupos experimentales, el grupo 1 recibió el vehículo (testigo) y los grupos 2 y 3 recibieron 5 y 10 mg de ATR/kg de peso corporal durante 21 días. Se registraron el porcentaje de animales que eyacularon y parámetros finos de la conducta copulatoria en los días 1, 15 y 21 de tratamiento. Los resultados muestran que la ATR reduce el porcentaje de animales que eyacula en relación directa con la dosis, en los tres días de prueba, infiriendo que afecta la capacidad eyaculatoria. Por otra parte, en los parámetros finos se observó incremento en el Intervalo Post-Eyaculatorio (IPE) en el día 1 en ambas dosis, reflejando reducción en la motivación. Después de 15 y 21 días, la dosis baja incrementó significativamente la latencia de intromisión, la latencia de eyaculación y el IPE, parámetros que reflejan alteraciones en la ejecución y la motivación. Por lo que se concluye que el plaguicida altera el componente de la ejecución y el componente motivacional de la CSM por reducción de la eficiencia eyaculatoria y alteración de la expresión de la copula. Como dato relevante, los efectos negativos de la ATR se pueden presentar desde la primera exposición al plaguicida estableciéndose efectos más pronunciados a los 15 y 21 días de tratamiento. Este trabajo fue financiado por el CONACyT proyecto No. 322162.

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA SALUD DEL SER HUMANO POR EXPOSICIÓN A ACEITES RESIDUALES AUTOMOTRICES

Dzib Cruz V.U.

2027896@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Av. Boulevard Bahía S/N Esq. Ignacio Comonfort, Chetumal, Quintana Roo, CP 77019, tel. 9838350300 ext. 215.

TSA-013

Palabras clave: aceites residuales automotrices, exposicion, riesgos, salud, Ser Humano.

Los aceites residuales automotrices (ARA's) son generados a través de las actividades de mantenimiento de rutina de los automóviles; estos aceites residuales al eliminarse de manera inadecuada, conlleva a la contaminación ambiental y a riesgos potenciales para la salud humana. Los aceites residuales automotrices contienen una amplia gama de productos químicos, incluidos metales pesados, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y otros compuestos. Estos productos químicos pueden ser perjudiciales para la salud humana, especialmente cuando la exposición se produce durante períodos prolongados o en altas concentraciones. La exposición a los ARA's puede ocurrir a través de una variedad de rutas, incluyendo inhalación, ingestión y contacto con la piel. Las personas que trabajan en industrias donde se producen o manipulan estos aceites, están particularmente en riesgo de exposición. Es por ello por lo que el objetivo de este trabajo de investigación es el de estudiar el daño en el que se ve influenciado el ser humano al exponerse a aceites residuales automotrices. Como metodología del proyecto se ha optado por una investigación del tipo descriptiva, ya que se pretende la recolección de datos y la difusión de estos. En los resultados se encontró que los aceites residuales automotrices contienen hidrocarburos aromáticos y alifáticos, así como metales pesados, estos compuestos representan un peligro para la vida humana ya que son carcinógenos y tóxicos. También se encontró que los ARA's, pueden comprometer la salud humana a través de la inhalación y el contacto dérmico. Se encontró que la exposición a los ARA's puede presentar los siguientes riesgos; cáncer de piel; pulmón y vejiga; además de tener efectos tóxicos para la salud humana, como daño hepático, renal y neurológico. En la discusión se plantea que, la exposición a aceites residuales automotrices puede tener una variedad de efectos negativos sobre la salud. Sin embargo, la magnitud del riesgo para la salud varía en función de diversos factores, como la cantidad y tiempo de la exposición, la edad y la salud general de las personas expuestas. Se concluye que el tiempo y las concentraciones a las que se ve expuesta una persona, son 2 de los principales factores para que la salud de una persona se vea comprometida. Además, que la manipulación de estos aceites sin protección y la debida atención a sus peligros puede representar un riesgo para la salud humana.

LA URGENTE NECESIDAD DE AIRE LIMPIO

Castor-Herrera, L.P.¹, Torres-Torres, A.A.²

adalatorrest@gmail.com

¹Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas", Unidad Académica de Ciencias de la Tierra. Estudiante de la licenciatura en Ciencias Ambientales. Estudiante de Ingeniería en Geología. ²Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas", Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud. Médico pasante del servicio social. Dirección postal: La Ladera #108, Fraccionamiento San Francisco de la Montaña, 98000, Zacatecas, Zacatecas, México.

TSA-014

Palabras clave: contaminación del aire, salud pública, material particulado.

Revisión de literatura científica sobre los daños a la salud relacionados con la contaminación ambiental y realización de una síntesis de la evidencia disponible, facilitando la comprensión de la problemática, con el propósito final de concientizar a académicos y a la población general, sobre esta amenaza. Esta revisión busca responder a la pregunta ¿La contaminación del aire influye de manera negativa en la salud de las personas? Se tomaron en cuenta artículos realizados a partir de enero del 2017, limitados al idioma inglés y publicados en la base de datos PubMed. Además, se complementó la información con literatura que se consideró de importancia, pese a su fecha de publicación, como la publicada por la Organización Mundial de la Salud (WHO) en 2021, el estudio Global Burden Disease (GBD) en 2019 y la publicada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) en 2012. Se encontró evidencia de que más del 90% de la población está expuesta a concentraciones altas de contaminantes, en todo el mundo se producen alrededor de 7 millones de muertes al año por esta causa, además cerca del 88% de muertes ocurren en países de ingresos medios y bajos. El hecho de respirar aire contaminado se ha relacionado con el aumento en la mortalidad por todas las causas, también incrementa importantemente el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, siendo las principales causas de muerte en el mundo. Existe también una probable relación con el desarrollo de diabetes tipo II, enfermedades neurodegenerativas y con la mortalidad en recién nacidos por prematuridad y bajo peso al nacer. Actualmente la contaminación del aire es una amenaza urgente, no hacer cambios significativos implicaría que para el año 2050 el número de muertes prematuras por exposición a partículas incrementará más del doble. El conocimiento del problema y la educación son el parteaguas para un cambio significativo. Las acciones individuales, aunque limitadas, pueden potenciar la concientización del problema, promoviendo que la población exija políticas orientadas a combatir la amenaza, como la implementación de medidas por parte de los gobiernos y normativas en sectores indispensables para el desarrollo humano (como industria, transporte, generación de energía, construcción y agricultura) que no comprometa la calidad de vida a la que se tiene derecho.

CARCINOGENESIS Y EL VPH

Perez Marfil, K.Y

2027901@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Av. Boulevard Bahía S/N Esq. Ignacio Comonfort, Chetumal, Quintana Roo, CP 77019, tel. 9838350300 ext. 215

TSA-015

Palabras clave: Cáncer, VPH, células.

La carcinogénesis cervical comienza en las células del cuello uterino transformándolas progresivamente de células normales en malignas y volviéndose autónomas por la acción de un agente carcinógeno, este es uno de los tipos más comunes de cáncer que afectan a las mujeres en todo el mundo. En muchos casos, este cáncer es causado por la infección del virus del papiloma humano. El VPH se transmite por contacto sexual en la mayoría de los casos, el sistema inmunológico de una mujer puede combatir la infección y eliminar el virus sin causar daño. Sin embargo, en algunos casos, el VPH puede causar cambios anormales en las células del cuello uterino que pueden llevar al cáncer. Argumentar la relación infección y cáncer en el proceso de carcinogénesis cervical inducido por el VPH. La metodología fue de tipo descriptiva documental y bibliográfica, con un diseño no experimental de tipo transversal y la técnica de recolección de datos fue la revisión bibliográfica. En el presente estudio hemos observado una correlación significativa entre la presencia del VPH y el desarrollo de cáncer en mujeres y la presencia de ciertos tipos de VPH (como el tipo 16 y el tipo 18) que tienen una mayor incidencia de cáncer. Se discute la relación de infección y cáncer enfatizando en el proceso de cáncer cervical provocado por el VPH. El VPH es la infección de transmisión sexual más común que la mayoría de las personas sexualmente activas lo han contraído en algún momento ya que este tiene muchos tipos distintos de virus que pueden provocar cáncer, en las mujeres comúnmente es en el cuello uterino y se recomienda realizar chequeos frecuentemente para prevenirlo.

EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE MATRICES AMBIENTALES COMPLEJAS DE LA MICROCUENCA TLAXCO. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Ramirez-Flores, J.A.¹ Sánchez-Alarcón, J.^{1,2}, Tenorio-Arvide, M.G.³, Pérez-Flores, G.A.^{1,2}, Valencia-Quintana, R.¹

prvq2004@yahoo.com.mx

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Facultad de Agrobiología UATx. ²Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala, CA Genética y Ambiente UATLX-CA 223, ³Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla 72570, México.

TSA-016

Palabras clave: citogenotoxicidad, Micronúcleos, ensayo cometa, *Vicia faba*.

En el Estado de Tlaxcala la contaminación de las aguas superficiales, pertenecientes a la cuenca del río Zahuapan, receptoras de aguas residuales de origen urbano, agrícola e industrial, es de importancia y preocupación actual, ya que representan un foco potencial de riesgos para la salud y para el ambiente. En este caso particular, es recomendable evaluar el río desde sus orígenes en la parte alta en la microcuenca de la sierra de Tlaxco con la visión de enfoque de cuencas hidrográficas, que nos permita considerar este escenario de forma integral como una unidad territorial, delimitando el área de intervención. La contaminación de las aguas superficiales amenaza la calidad del ambiente, afecta la productividad, tanto de los ecosistemas y reduce las fuentes locales de bienestar. En las comunidades, la contaminación del agua desencadena problemas severos de salud, como diferentes tipos de cáncer, así como problemas de riñón, entre otros. Uno de los efectos que no se ha evaluado de manera constante es el daño al material genético de los organismos expuestos. La prueba de (MN) y el ensayo cometa, ambos en *Vicia faba*, son apropiados para la evaluación de genotoxicidad de matrices ambientales, por ser métodos sensibles y rápidos. Así, el presente proyecto tiene como objetivo la evaluación ecotoxicológica de matrices ambientales complejas (agua y sedimentos) en 16 puntos de muestreo, de los cuales 5 corresponden a la parte alta de la sierra en los nacimientos de agua, 10 puntos a zonas con actividad antrópica, distribuidos a su paso por la zona urbana y además un punto cercano a la desembocadura del río Tlaxco en la presa de Atlangatepec, dividido en dos periodos, lluvias de junio a julio de 2023 y en estiaje en los meses de enero a febrero de 2024. Se emplearán biomarcadores de citogenotoxicidad, generando información adicional para integrar este nivel de evaluación biológica en los parámetros de control de calidad en las regiones con potencial de riesgos ecotoxicológicos de la cuenca alta del Río Zahuapan, con el propósito de incidir en la remediación y mitigación de contaminantes de la sub cuenca del Zahuapan en el estado de Tlaxcala, como base para futuros estudios en el resto de la cuenca del Alto Atoyac. Agradecimientos: Este trabajo es apoyado como parte de la convocatoria CONACYT, Beca nacional (Tradicional) 2023-1, con número de solicitud 2023-000002-01NACF-07151.

EL CONSUMO DE CIGARRILLOS: SU RELACIÓN CON LAS ENFERMEDADES CARDIOPULMONARES Y SU TOXICIDAD EN EL AMBIENTE

Chale Yam, B.A.

2027890@uqroo.mx

Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo Av. Boulevard Bahía S/N Esq. Ignacio Comonfort, Chetumal, Quintana Roo, CP 77019, tel. 983 835 0300 ext. 215. C.P. 77019.

TSA-017

Palabras clave: cigarrillo, cáncer, colillas, metales, ambiente.

El cigarrillo es el producto más popular para consumir tabaco. La OMS (2006) indica que su consumo es un problema básico para la salud. En sus componentes se puede encontrar una extensa lista de agentes cancerígenos, metales pesados y elementos radioactivos. Además, es una gran fuente de contaminación ambiental desde su producción hasta el fin de su vida útil, ya que a partir del consumo del cigarrillo se derivan las colillas, las cuales son eliminadas al medio ambiente provocando un impacto negativo sobre este. **Objetivos:** Dar a conocer la problemática existente sobre el consumo de cigarrillos y sus efectos en la salud de las personas y del medio ambiente. **Metodología:** El presente documento es un estudio de alcance descriptivo y de carácter documental, la información obtenida está sustentada en revisiones bibliográficas y no se toma en cuenta la experimentación. **Composición:** El cigarrillo es un sistema de administración de droga en donde, además del tabaco, se pueden encontrar diversos productos y aditivos químicos como el alquitrán, nicotina, pesticidas residuales, fertilizantes, metales pesados, hidrocarburos aromáticos policíclicos, edulcorantes, saborizantes y humectantes como cacao, ron, azúcar, mentol, entre otros. **Tipos de consumidores:** Se distinguen generalmente los fumadores activos y los fumadores pasivos. Guevara Lizano (2010) destaca 3 tipos de consumidores de cigarrillos: Fumador crónico, Fumador drogodependiente y Fumador Pasivo. **Efectos en la salud del ser humano:** Según Zinser (2014) las enfermedades más graves que puede presentar el fumador activo son el Cáncer, La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y Enfermedades cardiovasculares. **Efectos en el medio ambiente:** Desde la producción del tabaco se generan grandes emisiones, contamina y utiliza grandes cantidades de recursos naturales. Durante su consumo emite tóxicos a la atmósfera y cuando terminan su vida útil, las colillas son tiradas al piso y llegan a cuerpos de agua en donde sus componentes tóxicos afectan su calidad y además, se transfieren a lo largo de la cadena alimentaria. **Conclusiones:** Es evidente que el cigarrillo y sus residuos son un problema mundial que debe ser atendido con urgencia ya que su consumo solo atribuye a que el cambio climático se acelere y que la salud de las personas se deteriore. Lo ideal sería dejar de producirlos ya que su consumo también es parte de un problema social, ambiental e incluso económico para la población y la calidad de vida de las futuras generaciones.

EFFECTO DE UN SURFACTANTE Y DETERGENTES COMERCIALES EN PARÁMETROS FISIOLÓGICOS DEL ALGA FILAMENTOSA CLADOPHORA SP.

Ruíz-Hernández, E.¹, Sobrino-Figueroa A.S.², Villagómez-Ibarra J.R.¹

ru468220@uaeh.edu.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Área Académica de Química, Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5, 42184, Mineral De La Reforma, México ²Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Departamento de Hidrobiología, Laboratorio Alejandro Villalobos, Av. San Rafael Atlixco 186, Ciudad De México, 09340, México. Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5, 42184, Mineral De La Reforma, México.

TSA-019

Palabras clave: toxicología y salud ambiental, toxicología ambiental.

Los detergentes comerciales son contaminantes de importancia debido a su aporte continuo en los sistemas acuáticos. Se han realizado diversos estudios toxicológicos con microalgas expuestas a surfactantes, sin embargo, son escasos los estudios con la mezcla compleja que constituyen los detergentes comerciales. En algas filamentosas los efectos nocivos de estos compuestos son desconocidos. El objetivo de este trabajo es determinar los efectos de un surfactante aniónico (Dodecilsulfato sódico-SDS) y tres detergentes comerciales: un lavatrastes (DW), un detergente para ropa (DL), un detergente multiusos (DM) en el crecimiento, contenido de pigmentos, macromoléculas y el grado de lipoperoxidación. Se realizaron ensayos estáticos de siete días de duración; las macroalgas se expusieron a 6 concentraciones del surfactante (0, 0.01, 0.1, 1, 5, 10, 50 y 100 mg/L) y a cinco (0, 1, 15, 30, 45 y 60 mg/l), de los tres tipos de detergentes comerciales. Al terminar el periodo de exposición, se realizó la evaluación del contenido de: pigmentos, y macromoléculas (proteínas, carbohidratos y lípidos). Además, se determinó el grado de lipoperoxidación (TBARS), en *Cladophora sp.* Los resultados obtenidos de la producción de pigmentos, mostraron que el alga expuesta a SDS, presentó un decremento significativo en la exposición a 100 mg/l; mientras que, para DL, no existen diferencias significativas respecto al control; para DM, la concentración de carotenos presentó un comportamiento hormético, y ninguna diferencia en la producción de clorofilas; DW, muestra un claro aumento en su producción de pigmentos. Con respecto a la producción de proteína; *Cladophora sp.*, mostró un decremento para DL y DM, desde 1 mg/l, para DW desde 30 mg/l y para SDS se mostró un comportamiento hormético, con valores más altos respecto al control con excepción de la concentración más alta (100 mg/l). Con respecto a la producción de lípidos, el alga mostró un comportamiento hormético con SDS, DW yDM mientras que DL tuvo una menor producción en (15 y 30 mg/l) y sin cambios significativos con los demás tratamientos. La producción de TBARS mostró un aumento significativo en el DW a partir de una concentración ≥ 30 mg/l; para DL y DM ≥ 45 mg/l, y para SDS ≥ 50 mg/l. La exposición a SDS y detergentes comerciales provoca cambios fisiológicos en *Cladophoras*, los cuales están relacionados con un decremento en el crecimiento, las proteínas y con un aumento en la producción de TBARS; los detergentes comerciales producen un mayor efecto toxicológico en algunos de los parámetros analizados.

EFFECTO TÓXICO DE UN SURFACTANTE Y DETERGENTES COMERCIALES EN DOS MACRÓFITAS Y UNA MACROALGA

Ruíz-Hernández, E.¹, Sobrino-Figueroa, A.S.², Villagómez-Ibarra, J.R.¹

ru468220@uaeh.edu.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Área Académica de Química, Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5, 42184, Mineral De La Reforma, México. ²Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Departamento de Hidrobiología, Laboratorio Alejandro Villalobos, Av. San Rafael Atlixco 186, Ciudad De México, 09340, México. Carretera Pachuca-Tulancingo km 4.5, 42184, Mineral De La Reforma, México, 5533857313.

TSA-020

Palabras clave: *Cladophora*, surfactante, ecotoxicología, detergentes.

Los detergentes son una mezcla de surfactantes, enzimas, agentes blanqueadores, entre otros. Son contaminantes que llegan en gran cantidad a los ambientes acuáticos en las aguas residuales domésticas y municipales. Se han realizado diversos estudios toxicológicos con surfactantes, sin embargo, son escasos los estudios con la mezcla compleja que son los detergentes comerciales y se desconocen sus posibles efectos sinérgicos. En este sentido, el objetivo de este estudio fue determinar los efectos tóxicos de tres detergentes comerciales: un detergente de lavandería (P), un lavavajillas (A), un multiusos (F) y un surfactante (Dodecilsulfato sódico-SDS) en tres especies: un helecho libre flotador (*Azolla caroliniana*), una macrófita sumergida (*Egeria densa*) y un alga verde filamentosa (*Cladophorasp.*), utilizando bioensayos basados en las directrices 221 y 238 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD). Para realizar el estudio se utilizaron 5 concentraciones, tres réplicas por cada repetición en un diseño completamente aleatorizado. El ensayo fue de tipo estático en agua reconstituida con dureza de 160 mg de CaCO_3 , pH 7.6 a 8.2, temperatura de 25 ± 1 °C, iluminación 4000 lx, ciclo de 16:8h (luz/obscuridad). Se calculó la tasa de crecimiento específica (RGR), el porcentaje de inhibición del crecimiento (I_r %) y la concentración que inhibió el 50 % del crecimiento (EC_{50}). Las tres especies mostraron un decremento en la RGR y un aumento en su I_r % conforme aumentaba la concentración de detergente y surfactante. Las EC_{50} presentaron una alta variabilidad dependiendo la especie y el tipo de detergente utilizado, la EC_{50} más baja fue de 0.7 mg/l (*Cladophora* expuesta a F) y la más alta de 53.6 (*E. densa* expuesta a P). La planta más resistente al SDS fue la *Azolla caroliniana* con una CE_{50} de 25.14 mg/l, seguida de *Cladophorasp.* (18.06 mg/l) y finalmente *Egeria densa* (10.22 mg/l). El detergente menos tóxico fue P, seguido de A y, por último, F.

EVALUACIÓN DE CONTAMINANTES EN SUELO Y AGUA EN UN BARRIO LADRILLERO DE LA CIUDAD DE GUANAJUATO

Alegria-Torres, J.A.¹, Salinas-Sánchez, M.A.¹, Ortega-Castellanos, M.¹, López-Ramírez, M.L.², Carrizalez-Yáñez, L.², Pérez-Vázquez, F.J.²

ja.alegriatorres@ugto.mx

¹Departamento de Farmacia, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato. ²Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología (CIACYT), Universidad Autónoma de San Luis Potosí. División de Ciencias Naturales y Exactas, Noria Alta s/n, Guanajuato, Gto.

TSA-022

Palabras clave: contaminantes, metales, suelos.

Guanajuato ocupa el tercer lugar a nivel nacional con la mayor cantidad de hornos ladrilleros distribuidos en 38 de sus municipios. En la comunidad de la Yerbabuena en el municipio de Guanajuato existen alrededor de 89 ladrilleras que generan contaminantes al entorno. El objetivo del estudio fué detectar y cuantificar contaminantes químicos en muestras de suelo y agua de la zona ladrillera de la Ciudad de Guanajuato. Se colectaron 83 muestras de suelo de acuerdo con la NMX-AA-132-SCFI-2016, así como 7 muestras de agua de acuerdo con la NMX-AA-117-SCFI-2001. Los metales en suelo fueron determinados por análisis de difracción de rayos X. En cuanto a los análisis de agua, el fluoruro se determinó con el método potenciométrico con electrodo ion selectivo de acuerdo la NMX-AA-077-SCFI-2001 y a la NIOSH, mientras que la detección del Pb se realizó por el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica con horno de grafito de acuerdo con la NOM-117-SSA1-1994. En los suelos analizados, fueron identificados todos los metales medidos (Al, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Hg y Pb). Basados en la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, el 98%, 89% y 100% de las muestras se encontraron por encima de los valores de referencia (VR) para V (VR: 78 mg/Kg suelo), As (VR: 22 mg/Kg suelo) y Hg (VR: 23 mg/Kg suelo), respectivamente. El fluoruro en agua tuvo una media de 1.89 mg/L [43% > los valores de referencia indicados por OMS y por la NOM-127-SSA1-2021 (1.5 mg/L)]. En cuanto al plomo en agua, la media fue de 0.014 mg/L (43% > el valor de referencia de 0.01 mg/L indicado por la NOM-127-SSA1-2021). Aunque los metales pesados se encuentran generalmente como componentes naturales de la corteza terrestre, en forma de minerales, sales u otros compuestos, el aumento de sus concentraciones en el ecosistema puede deberse a los aportes de las actividades antropogénicas como es la actividad ladrillera. Asimismo, el impacto humano en los sistemas acuíferos ha originado problemas de contaminación del agua que puede ser debido a diversos factores como los usos del suelo, la producción industrial y agrícola, así como por el sector ladrillero. Los resultados obtenidos permiten concluir que hay riesgo de exposición a metales pesados y a otros contaminantes como el flúor, y el arsénico afectando a los pobladores de la comunidad ladrillera de la ciudad de Guanajuato. AGRADECIMIENTOS. Al CONACyT, a través del programa FORDECYT (2019-10-309519).

MEDICIÓN DE PM_{2.5} Y CARACTERIZACIÓN DE HAPs EN UNA ZONA LADRILLERA DE LA CIUDAD DE GUANAJUATO

Chávez-Peña, M.A.¹, Alegría-Torres, J.A.¹, Berumen-Rodríguez, A.A.², González-Mares, M.O.¹, Pérez-Vázquez, F.J.²

ma.chavezpena@ugto.mx

¹Departamento de Farmacia, División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato. ²Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología (CIACYT), Universidad Autónoma de San Luis Potosí. División de Ciencias Naturales y Exactas, Noria Alta s/n, Guanajuato, Gto., Tel. 473(73)20006 Ext. 8130.

TSA-023

Palabras clave: contaminación, aire, ladrilleras.

El Estado de Guanajuato cuenta con aproximadamente 2184 hornos ladrilleros y en la comunidad de la Yerbabuena en la capital del Estado se localizan 89 hornos que producen entre 11000 a 35000 ladrillos por horno, usando como combustible el aceite usado. En el humo generado por las ladrilleras están presentes diferentes contaminantes como metales pesados, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's) y material particulado de menos de 2.5 micras (PM_{2.5}) El objetivo fue detectar y cuantificar PM_{2.5} y HAPs adheridos al material particulado, en aire de la zona ladrillera de la Ciudad de Guanajuato. METODOLOGÍA. Se colocaron muestreadores a 10 metros de la fuente durante 8 horas al día, por 7 días. Para recolectar muestras de PM_{2.5} se utilizó un muestreador de bajo volumen (5 L/min) (Mini-Vol) con filtros de PVC de 47 mm. Mediante la técnica gravimétrica se obtuvo la diferencia de peso entre los filtros limpios y filtros expuestos. Los HAPs fueron extraídos de los filtros con cloruro de metileno y baño ultrasónico, y posteriormente analizados por cromatografía de gases con detector de masas. Durante los 7 días de medición los niveles de PM_{2.5} se mantuvieron por debajo del valor sugerido por la OMS (41 µg/m³); sin embargo, por 6 días se superaron los niveles permitidos por la NOM-025-SSA-2021 (15 µg/m³). Respecto a los HAPs, solamente se detectaron y cuantificaron el fenantreno y el benzo(k)fluoranteno en las siguientes concentraciones promedio: 43.6±15.5 ng/m³ y 0.8±0.2 ng/m³, respectivamente; en el 100% de las muestras analizadas fue detectado el fenantreno, mientras que el benzo(k)fluoranteno se detectó en el 54.5% de las muestras. La presencia de altos niveles de PM_{2.5} en aire de las zonas ladrilleras es un factor de riesgo para los trabajadores que laboran en los sitios de estudio, para desarrollar enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Debido al uso de diferente materia prima para su uso como combustible para la cocción del ladrillo, pueden encontrarse diferentes compuestos como los HAPs adheridos al material particulado. La presencia de fenantreno podría indicar la quema de vegetación o combustibles ligeros como la gasolina. Por otra parte, el benzo(k)fluoranteno es indicativo de la quema de combustibles fósiles como diésel y combustóleo. Por lo tanto, se requieren acciones que prevengan, reduzcan, minimicen, mitiguen y controlen la emisión de estas sustancias en el ambiente laboral y atmosférico. AGRADECIMIENTOS. Al CONACyT, a través del programa FORDECYT (2019-10-309519).

CITOGENOTOXICIDAD EN CÉLULAS MERISTEMÁTICAS DE LA RAÍZ DE VICIA FABA POR AGUA Y SEDIMENTOS RESIDUALES DE IXTACUIXTLA, TLAXCALA

Ahuactzi-Cortes, H.¹, Sánchez-Alarcón, J.^{1,2}, Valencia-Quintana, R.^{1,2}

prvq2004@yahoo.com.mx

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas. ²Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Red Temática de Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua. CA Ambiente y Genética UATLX-CA-223. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Km 10.5 Autopista San Martín-Tlaxcala, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala, C.P. 90120 México.

TSA-026

Palabras clave: genotoxicidad, citotoxicidad, micronúcleos, índice mitótico.

Las aguas residuales urbanas contienen mezclas complejas de contaminantes que pueden representar un riesgo para la salud ambiental y humana. Algunas de las sustancias que se encuentran en éstas, son conocidas por su potencial cito-genotóxico y se sospecha que son una posible causa de los cánceres observados en las últimas décadas. Para estudiar la toxicidad y el riesgo asociado de esta matriz ambiental, se utilizan pruebas biológicas, como los ensayos de genotoxicidad. Uno de los sistemas que ha demostrado ser versátil y eficiente en este campo, es el bioensayo de las células meristemáticas de la raíz de *Vicia faba*, aprobado por el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (US-EPA). Por lo que, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el daño citogenotóxico inducido por agua y sedimentos residuales de Alpotzonga y Atotonilco en Ixtacuixtla, Tlaxcala, empleando la prueba de micronúcleos (MN) en este bioensayo. Semillas de *Vicia faba* se lavaron y se dejaron en imbibición por 24 horas en oscuridad. Posteriormente, se colocaron entre 2 capas de algodón húmedo a 20 °C, en cuanto apareció la radícula (5-6 días), se removió la testa y al medir la raíz principal entre 2-3 cm se expusieron a las muestras de agua y sedimentos durante 4 horas con 18 y 44 horas de recuperación en un baño con agua, aireación y temperatura constante, en oscuridad. Como testigo negativo se empleó agua destilada y como testigo positivo dicromato de potasio (0.05%), los cuales se mantuvieron bajo las mismas condiciones experimentales. Posteriormente se realizó la tinción de Feulgen y el aplastamiento del tejido en monocapa, mediante la técnica "squash", y se hicieron permanentes. La observación se llevó a cabo a 40X en un microscopio óptico Optisum. Para determinar la frecuencia de MN se analizaron 1000 células en interfase por laminilla y en 1000 células consecutivas se registraron las células en mitosis e interfase para determinar el índice mitótico (IM). El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba de χ^2 . Los resultados obtenidos indicaron incrementos significativos ($P < 0.001$) en la frecuencia de MN entre 3 y 10 veces más altas que el testigo negativo y alteraciones en el IM de manera significativa, por lo tanto, se concluye que las muestras estudiadas presentan agentes capaces de dañar el material genético y de alterar el IM.

EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA LAGUNA DE ACUITLAPILCO, TLAXCALA. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Serrano Nava, D.¹, Meza-Rodríguez, D.^{1,2}, Valencia-Quintana, R.^{1,3}, Sánchez-Alarcón, J.^{1,3}

juana.sanchez@uatx.mx

¹Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas (MCGICH), Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur (CU Costa Sur) Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional 151, Autlán de Navarro, Jalisco, México, C.P. 48900. ³Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, CA Ambiente y Genética UATLX-CA-223, Facultad de Agrobiología, UATx Km 10.5 de la carretera San Martín Texmelucan S/N, San Felipe Ixtacuixtla, C.P. 90120, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala, México.

TSA-028

Palabras clave: *contaminación, genotoxicidad, micronúcleos, bioindicadores, biomarcadores, parámetros físico-químicos.*

La contaminación ambiental es sin duda un problema grave y creciente a nivel mundial, que afecta la calidad del aire, de los recursos hídricos, y del suelo. La calidad del agua es motivo de preocupación, ya que afecta directamente la salud humana y al ambiente. Para determinar la presencia de compuestos contaminantes y su impacto en los cuerpos de agua es necesario medir diversos parámetros físicos, químicos y biológicos, que pueden variar según la región y el uso previo del agua. Se ha demostrado que organismos acuáticos pueden indicar la presencia de contaminantes específicos y sirven como bioindicadores para determinar la calidad ecológica de los cuerpos de agua. El agua de la laguna de Acuitlapilco en Tlaxcala, México, se utiliza en diversas actividades, y su contaminación podría representar un riesgo para la salud pública y el ambiente. La evaluación del potencial genotóxico del agua de la laguna de Acuitlapilco no se ha realizado y se necesitan mayores esfuerzos para el aislamiento e identificación de los agentes causantes. La laguna de Acuitlapilco está ubicada en la parte sur del estado, entre los municipios de Tlaxcala (capital del estado), Santa Isabel Xiloxotla, Atlahapa, Santiago Tlacoachcalco y Tepeyanco, en las coordenadas: 19°16'36"N, 98°16'30"O. El objetivo de este trabajo es evaluar de forma íntegra la calidad del agua de la Laguna de Acuitlapilco. Para ello se tomarán muestras de agua en diferentes puntos de la laguna en tiempos de secas y de lluvias. Se empleó el Sistema de Información Geográfica para la identificación de los afluentes principales y la caracterización de la laguna, obteniendo información sobre la longitud de la corriente principal, el área, el perímetro, la longitud del cauce, el número de cauces y orden, lo que permitirá determinar la calidad del agua y las fuentes de contaminación que afectan a la laguna. Por otro lado, se determinará la presencia de agentes potencialmente genotóxicos, para ello, el análisis de la frecuencia de micronúcleos en organismos acuáticos es una herramienta útil. Los resultados de las pruebas deben compararse con los estándares de calidad del agua establecidos por las autoridades pertinentes, para determinar si la calidad del agua es adecuada para el uso previsto y para la vida acuática. Agradecimientos: Este trabajo es apoyado como parte de la convocatoria CONACYT, Becas nacional (Tradicional) 2023-1, con número de solicitud 2023-000002-01NACF-07351.

EFFECTOS GENOTÓXICOS DEL HERBICIDA ATRAZINA EN DIFERENTES ÓRGANOS DE RATA WISTAR

Sánchez-Alarcón, J.¹, Rodríguez-Tlatelpa, L.C.², Salvador-Muñoz, A.¹, Valencia-Quintana, R.¹

prvq2004@yahoo.com.mx

¹Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Red Temática de Toxicología de Plaguicidas, CA Ambiente y Genética UATLX-CA-223. ²Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, C.P. 90120.

TSA-030

Palabras clave: plaguicidas, ensayo cometa, fragmentación ADN.

La atrazina es uno de los herbicidas más utilizados, se aplica de forma intensiva para el control de malezas en cultivos de maíz. Diversos estudios registran su presencia en cuerpos de agua y suelo en niveles por encima de los límites permisibles, representando un riesgo para los organismos expuestos y el ambiente. Existe evidencia sobre sus efectos como disruptor endócrino e inductor de estrés oxidante. Sin embargo, la información disponible sobre sus efectos genotóxicos no es concluyente. Los efectos de los xenobióticos pueden evaluarse con biomarcadores, que son cambios bioquímicos o celulares que indican la presencia de contaminantes y pueden detectar más rápidamente la presencia de compuestos tóxicos, lo que permite una identificación más temprana del cambio. Los parámetros genotóxicos, como las rupturas de cadenas de ADN, son actualmente los biomarcadores más valiosos para la evaluación de riesgos ambientales y existen informes que relacionan el daño del ADN con la posterior alteración a nivel molecular, celular y tisular de los organismos expuestos. El objetivo fue determinar el daño al ADN inducido por el herbicida atrazina en diferentes órganos de la rata Wistar empleando el ensayo cometa, después de exposición a dos concentraciones ambientalmente relevantes de éste. Ratas Wistar macho, con un peso de 250-300 gr fueron expuestas a concentraciones de 50 y 100 mg de atrazina/kg, administradas por vía oral durante 21 días. Después de los tratamientos, se sacrificaron de acuerdo con la NOM-062-ZOO-1999, se extrajeron los riñones, hígado, bazo y pulmón, posteriormente, se realizaron homogeneizados con dichos órganos con 300 µL de PBS. Se tomaron 20 µL de estas suspensiones y se mezclaron con 80 µL de agarosa. La mezcla fue colocada entre dos capas de agarosa y después se realizó la técnica estandarizada del ensayo cometa. Las laminillas se observaron al microscopio de fluorescencia con el software Comet Assay IV, analizando 100 núcleos por laminilla. Para obtener los valores estadísticos se aplicó un análisis de varianza paramétrico (ANOVA), seguido de la prueba de Dunnett, comparando la longitud de la cauda del cometa entre el testigo y el grupo experimental. Los resultados del hígado, bazo y riñón mostraron diferencia significativa con 100 mg/kg, mientras que en los pulmones hubo diferencia significativa en ambas concentraciones. Se concluyó que la exposición a la atrazina puede ocasionar daños al ADN en células individuales de diferentes órganos de rata Wistar. Este trabajo es parte del proyecto financiado por el CONACYT con clave 322162.

IMPACTO GENOTÓXICO DE MATRICES AMBIENTALES CERCANAS A UNA INDUSTRIA METALÚRGICA EMPLEANDO LA PRUEBA DE MICRONÚCLEOS

Lara-Coca, E.¹, Sánchez-Alarcón, J.², Flores-Paredes, K.¹, Hernández-Calderón, R.¹, Nava-Hernández, R.¹, Ortega-Herrera, C.E.¹, Pérez-Elizalde, J.G.¹, Valencia-Quintana, R.²

prvq2004@yahoo.com.mx

¹Licenciatura en Biología, Facultad de Agrobiología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental. CA. Ambiente y Genética UATLX-CA-223 Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, C.P.90120.

TSA-031

Palabras clave: metales pesados, *Vicia faba*.

Existen razones importantes para justificar la preocupación por la exposición del hombre a agentes genotóxicos. El uso del término genotóxico se refiere a aquellos compuestos que tienen el potencial de interactuar con el ADN, produciendo alteraciones estructurales o funcionales tanto en células germinales como somáticas. Para evaluar esta capacidad, se han utilizado distintas técnicas y bioensayos, siendo la prueba de micronúcleos en *Vicia faba* una de las más utilizadas debido a su sencillez y eficacia para analizar los daños genéticos inducidos por agentes químicos, por presentar gran cantidad de células en división en sus meristemas apicales, lo cual favorece los estudios. Por su parte, los micronúcleos (MN) son fragmentos o cromosomas completos que quedan fuera del núcleo durante la mitosis y sirven como biomarcadores de daño genético por exposición a genotóxicos ambientales u ocupacionales. Debido a lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar el potencial genotóxico de muestras de suelo y agua cercanas a una industria metalúrgica, empleando el ensayo de micronúcleos en células meristemáticas de la raíz de *Vicia faba*. Grupos de 10 raíces fueron expuestos durante 4 horas a muestras de suelo tomadas a 300 y 1000 m de distancia; y de agua a 600 m del punto de emisión de contaminantes. Se contó con un testigo negativo expuesto a agua destilada y uno positivo expuesto a dicromato de potasio (0.05%). Después del tratamiento se les dieron 18 y 44 horas de recuperación en un baño con aireación y temperatura constantes. Posterior a la recuperación, se cortaron los meristemas (5 a las 18 y 5 a las 44 horas), se fijaron en metanol: ácido acético (3:1), se tiñeron con reactivo de Schiff, se hicieron laminillas permanentes y se observaron con un microscopio óptico con el objetivo de 40X, analizando 1000 interfases por laminilla para determinar la frecuencia de MN y el índice mitótico (IM), este último como biomarcador de citotoxicidad. Los resultados muestran incrementos en la frecuencia de MN en todas las muestras evaluadas al compararlas con el testigo negativo con excepción del agua con 18 horas de recuperación. El IM también se vio alterado. Por lo anterior, se concluye que las matrices ambientales cercanas a la industria metalúrgica están contaminadas con agentes con capacidad de alterar el material genético de *Vicia faba*, bajo las condiciones experimentales, lo que representa un riesgo potencial para los organismos expuestos.

EVALUACIÓN DE LA GENOTOXICIDAD DEL AGUA Y SEDIMENTO DEL RÍO ZAHUAPAN USANDO LA PRUEBA DE MICRONÚCLEOS EN *Vicia faba*

Flores-García, Y.¹, Minor-Caballero, A.E.^{2,3}, Sánchez-Alarcón, J.^{2,3}, Gregorio-Jorge, J.^{2,4}, Valencia-Quintana, R.^{2,3}

prvq2004@yahoo.com.mx

¹Licenciatura en Biología. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuecas Hidrográficas. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. ³Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Red Temática de Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua, CA Ambiente y Genética UATLX-CA-223. Km 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, C.P. 90120. ⁴Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Comisión Nacional del Agua. Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito Constructor, Del. Benito Juárez, 03940, Ciudad de México, México.

TSA-032

Palabras clave: actividades antropogénicas, contaminantes, Índice mitótico, micronúcleos.

El Río Zahuapan nace en la laguna de Jalnené, Tlaxcala, México. Como otros ríos de la cuenca alta del Atoyac, el Zahuapan presenta un gran problema ambiental. La sobreexplotación de su caudal con el propósito de abastecer a una de las mayores concentraciones urbanas de México, además del incremento desmesurado de desechos de diversas fuentes urbano-industriales vertidas a su cauce, ha producido un incremento de su contaminación y consecuentemente de potenciales efectos en la salud humana y el ambiente. Se calcula que el río Zahuapan recibe más de 32,5 millones de m³ de aguas negras, provenientes de Apizaco y la zona metropolitana de Tlaxcala de Xicohtécatl y sus alrededores. Algunos de los contaminantes de las aguas superficiales han demostrado su capacidad para alterar el material genético de los organismos expuestos. Por lo anterior, es de gran importancia valorar periódicamente la calidad del agua de este río, para determinar la presencia de agentes con potencial genotóxico. Para lograr este objetivo, se empleó la prueba de micronúcleos (MN) en células meristemáticas de la raíz de *Vicia faba*. Para ello, semillas de *Vicia faba* fueron germinadas entre dos capas de algodón humedecido, cuando las radículas alcanzaron una longitud de entre 2-3 cm se expusieron durante 4 horas con 18 y 44 horas de recuperación, a seis muestras de agua y sedimentos de diferentes sitios a lo largo del río Zahuapan. Durante estos procesos se mantuvieron con aireación y temperatura constantes en la oscuridad. Como testigos se emplearon agua destilada (negativo) y dicromato de potasio (0.05%, positivo), bajo las mismas condiciones experimentales. La frecuencia de MN se determinó analizando 5000 células interfásicas registrando la presencia de MN. Para el análisis estadístico se emplearon ANOVA de rangos Kruskal Wallis y la prueba de Dunnett. Las frecuencias de MN de los grupos expuestos con 18 horas de recuperación fueron para agua: desde 4.75 hasta 6.82; para sedimentos desde 3.56 hasta 4.64. Con 44 horas de recuperación, las frecuencias de MN fueron: desde 2.69 hasta 4.27 y de 3.68 hasta 5.46, en agua y sedimentos respectivamente. Estos valores presentaron incrementos significativos con respecto al testigo negativo que presentó valores de 1.30 y 1.24 para las 18 y 44 horas de recuperación. De acuerdo con los resultados, se hace evidente que el río Zahuapan contiene compuestos con el potencial de dañar el material genético, lo que representa un riesgo para los organismos expuestos.

ACTIVIDAD GENOTÓXICA DEL RÍO ZAHUAPAN EN *Vicia faba*

Montiel-González, J.M.R.^{1,2}, Rodríguez Rugerío, D.³, Sánchez Alarcón, J.^{1,2}, Valencia-Quintana, R.^{1,2}

prvq2004@yahoo.com.mx

¹Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental, Red Temática de Gestión de la Calidad y Disponibilidad del Agua, CA Ambiente y Genética UATLX-CA-223. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. ²Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. ³Licenciatura en Biología. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Km 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, C.P. 90120.

TSA-034

Palabras clave: ensayo cometa, contaminación, aguas superficiales.

Como consecuencia de la urbanización y la industrialización, la creciente descarga de desechos a las aguas superficiales ha llevado a la contaminación de los ríos con agentes que pueden amenazar la salud humana y al ambiente. Así, compuestos con potencial genotóxico, se convierten en componentes de matrices ambientales complejas. Por otro lado, el uso de bioensayos a corto plazo, que detectan una amplia gama de sustancias que pueden producir daño genético, ha permitido determinar este riesgo, sin información previa de su identidad o propiedades físico-químicas. El río Zahuapan, nace en el estado de Tlaxcala, se encuentra fuertemente impactado debido al desarrollo y crecimiento de la entidad ya que es el receptor de los desechos de las diferentes actividades agrícolas, domésticas e industriales, por lo cual presenta un alto grado de contaminación. *Vicia faba* es un sistema ampliamente utilizado para evaluar el potencial genotóxico de los contaminantes ambientales. Igualmente, el ensayo cometa, ha demostrado ser una prueba muy sensible para detectar daño genotóxico por exposición a agentes xenobióticos. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar el daño al ADN en *Vicia faba* inducido por sedimentos y agua en 4 puntos de muestreo a lo largo del río Zahuapan. Las semillas se germinaron entre 2 capas de algodón humedecido y cuando las raíces alcanzaron entre 4-5 cm, fueron expuestas a las muestras ambientales durante dos horas. Como testigos negativo y positivo se expusieron al agua de la llave y $K_2Cr_2O_7$ (0.05%). Después se extrajeron los núcleos y fueron colocados entre dos capas de agarosa. Las laminillas se sometieron a una lisis (pH=10), por 60 min, a 4°C en oscuridad, enseguida se llevó a cabo una electroforesis a 300 mA y 25 voltios por 20 min. Se tiñeron con bromuro de etidio y se observaron en un microscopio de fluorescencia con el software Comet Assay IV. Se analizaron 100 núcleos por laminilla, registrando la longitud e intensidad de la cabeza y de la cauda, así como el momento de la cauda. Los resultados mostraron incrementos estadísticamente significativos en el daño al ADN, inducido por todas las muestras de agua y sedimentos, al compararse con el testigo negativo. El presente estudio demostró que las matrices ambientales provenientes del río Zahuapan, contienen agentes potencialmente genotóxicos, lo cual representa un riesgo para los organismos expuestos. Se recomienda realizar más estudios con el propósito de identificar los posibles agentes causantes, y proponer mecanismos de remediación.

EVALUACIÓN DEL DAÑO AL ADN EN UNA POBLACIÓN TLAXCALTECA LABORALMENTE EXPUESTA A PLAGUICIDAS

Valencia-Quintana, R.¹, López-Torres, J.², Xochitototl-Nava, G.¹, Sánchez-Alarcón, J.¹

juana.sanchez@uatx.mx

¹Laboratorio "Rafael Villalobos-Pietrini" de Toxicología Genómica y Química Ambiental. CA Ambiente y Genética UATLX-CA-223. Red Temática de Toxicología de Plaguicidas. ²Licenciatura en Biología. Facultad de Agrobiología Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín S/N. Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, C.P. 90120.

TSA-035

Palabras clave: *micronúcleos, anormalidades nucleares, mucosa oral, horticultura.*

Una de las actividades más importantes en la sociedad es la agricultura. Para ello, se requiere del uso de plaguicidas para la protección de los cultivos, además de incrementar la productividad. Su uso ha ido en aumento, lo que ha provocado que los trabajadores agrícolas estén expuestos, representando un riesgo para su salud y el ambiente. Diversos estudios han demostrado que existen daños citogenéticos por exposición laboral a plaguicidas, encontrando incrementos en aberraciones cromosómicas (AC), intercambios de cromátidas hermanas (ICH) y micronúcleos (MN). En México, se han realizado pocos estudios sobre el daño genético en trabajadores agrícolas. En algunos municipios del estado de Tlaxcala se desconocen los efectos en la salud por el uso de plaguicidas, por lo que en el presente estudio se ha evaluado el daño genético en una población relacionada directamente con la aplicación de plaguicidas en las actividades agrícolas, en el municipio de Nativitas. La evaluación citogenética se realizó utilizando el ensayo de MN en células de mucosa oral. Se realizó un muestreo a un grupo de horticultores y a un grupo testigo. Se obtuvieron dos muestras de mucosa oral por individuo, con las cuales se realizaron dos frotis que se fijaron con metanol-ácido acético (3:1), se hidrataron con etanol (50% y 20%) e hidrolizaron con HCL (5N), posteriormente, se tiñeron con reactivo de Schiff y verde brillante (0.2%). Las laminillas se analizaron en un microscopio óptico a 40x. La comparación entre los grupos testigo y expuesto fue realizada con pruebas U de Mann-Whitney, demostrando diferencias significativas en la frecuencia de MN y en todas las AN [células binucleadas (BN), cariorrexis (CR), cromatina condensada (CC), cariólisis (CL) y picnosis (NP)]. Los resultados indican que el nivel de daño citogenético es afectado significativamente por la exposición a plaguicidas. Cabe mencionar que es necesario realizar un biomonitorio permanente de los individuos directamente expuestas a mezclas de plaguicidas, utilizando una variedad de métodos citogenéticos, para diseñar medidas de seguridad y protocolos de biomonitorio apropiados para minimizar el riesgo para la salud. Se concluye que la actividad hortícola de los productores de Nativitas, Tlaxcala, tiene efectos sobre el material genético de sus células. Se recomienda enfatizar en el uso adecuado de los productos y accesorios de protección personal, así como las correctas medidas de higiene. Este trabajo es parte del proyecto financiado por el CONACyT, FORDECYT-PRONACES, FOINS 2016-01 3203.