IV CONGRESO DE LA SOCIEDAD DE ANÁLISIS DE RIESGO LATINOAMERICANA SRA-LA 2018

"EL ANÁLISIS DE RIESGO PARA EL DISEÑO DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y PRESUPUESTALES"

29-31 DE OCTUBRE DEL 2018

CIUDAD DE MÉXICO

Memorias Preliminares

ÍNDICE PRINCIPAL

PRÓLOGO 11

COMITÉ ORGANIZADOR 15

COMITÉ CIENTÍFICO 16

EJES TEMÁTICOS 18

CONFERENCISTAS 19

PROGRAMA GENERAL 21

TRÍPTICO 39

PÓSTER 40

RESÚMENES 42

01- POLÍTICAS PÚBLICAS 42

LA INTEGRACIÓN DE LA UNAM Y LA INGENIERÍA CIVIL A LA PREVENCIÓN DE DESASTRES EN MÉXICO (EL TEQUIO‡ EN LUGAR DEL DESASTRE) 43

PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS Y DESASTRES: PSICOEDUCACIÓN PARA PERSONAL DE PRIMERA RESPUESTA 46

ADMINISTRACIÓN DE EMERGENCIAS Y SALUD OCUPACIONAL 48

ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES EN PERSPECTIVA DE PRINCIPIOS AMBIENTALES 50

PROPUESTA DE ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DERIVADOS DE SISMOS: CIUDAD DE MÉXICO 54

PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN MÉXICO: RIESGOS Y MARCO REGULATORIO 57

ANÁLISIS RIESGO-BENEFICIO EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES: REVISIÓN DE LA EXPERIENCIA CHILENA Y RECOMENDACIONES PARA PAISES LATINOAMERICANOS 60

INVESTIGACIÓN FORENSE DE DESASTRES: LA BRÚJULA IMPRESCINDIBLE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES 62

MARCO METODOLÓGICO DE UN MODELO DE EVACUACIÓN DINÁMICA EN CASO DE HURACANES 64

Memorias Preliminares

LA SEGURIDAD AMBIENTAL COMO DEBER ESTATAL.....67

EL RIESGO AMBIENTAL Y OTROS ASPECTOS EN LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA EN MÉXICO: CASO DEL ACERO 2015-2016.....70

RIESGOS SOBRE EL PARQUE NATURAL Y RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL "SELVA MARGINAL QUILMEÑA" EN LA COSTA DEL RÍO DE LA PLATA, BUENOS AIRES 73

02- RIESGOS POR AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL.....76

INCORPORACIÓN DE UN RADAR METEOROLÓGICO AL SISTEMA DE MONITOREO DE LLUVIAS EN TIEMPO REAL SOBRE CIUDAD DE MÉXICO 80

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DAÑOS ESTRUCTURALES Y SU IMPACTO EN LA VULNERABILIDAD DE EDIFICIOS DE 6 A 8 NIVELES UBICADOS EN LA ZONA DEL LAGO DE CIUDAD DE MÉXICO.....83

CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO PARA DETERMINAR ZONAS DE RIESGO POR LA PRESENCIA DE MINAS ANTIGUAS EN LA INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA DE LA 2ª SECCIÓN DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC EN CIUDAD DE MÉXICO.....85

SISMO DE MÉXICO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017: DEMANDAS SÍSMICAS Y DAÑO ESTRUCTURAL EN CIUDAD DE MÉXICO.....87

SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS EN CIUDAD DE MÉXICO: ¿CÓMO AFECTA AL COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTE EVENTOS SÍSMICOS? 90

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE UN SISTEMA DE ALERTA METEOROLÓGICA PARA INUNDACIONES URBANAS EN LA COSTA DE CHILE MEDITERRANEO.....93

INDICADORES DE PELIGROSIDAD METEOROLÓGICA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ DE TEMPORAL: EL CASO DEL BAJO BALSAS, MÉXICO..... 98

IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS MODELOS DE SISMO Y TSUNAMI A UN SISTEMA EXPERTO DE ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE PARA EVALUACIONES SIMULTÁNEAS 101

¿CÓMO RESPONDEN LAS CUENCAS ANDINAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO? UN ENFOQUE PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DESDE EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO..... 105

Memorias Preliminares

COMPARACION ENTRE DAÑOS OBSERVADOS Y DAÑOS ESTIMADOS POR UN SISTEMA EXPERTO EN CIUDAD DE MEXICO PARA EL SISMO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017 108

STATE OF THE ART OF SEISMIC FRAGILITY CURVES FOR MEXICAN INFRASTRUCTURE 111

VOLCÁN DE COLIMA: ¿CÓMO DEFINIR Y EVALUAR EL RIESGO? 114

MEXICO CITY VULNERABILITY TO GROUND FRACTURING: I. ASSESSMENT OF A PHYSICAL VULNERABILITY INDEX TO FRACTURING 117

MEXICO CITY VULNERABILITY TO GROUND FRACTURING: II. IMPACT OF THE SEISMIC CRISIS OF SEPTEMBER, 2017 119

DIMENSIÓN ESPACIAL DE LA VULNERABILIDAD ANTE SISMOS EN CIUDAD DE MÉXICO (CDMX) 120

EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD ANTE INUNDACIONES EN LAS ZONAS URBANAS DE XALAPA, VERACRUZ 122

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES PLUVIALES DE VIVIENDAS UBICADAS EN UNA ZONA CON POCA PENDIENTE .. 124

ESTIMACIÓN DE ÍNDICES DE VULNERABILIDAD EN EDIFICIOS DE MAMPOSTERÍA NO REFORZADA POR AMENAZA SÍSMICA EN EL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO 2018 127

ANÁLISIS DE RIESGO POR CICLONES TROPICALES DE PUENTES EN LA COSTA DEL PACÍFICO MEXICANO 130

SEISMIC FATALITY EXCEEDANCE RATES IN MEXICO CITY BASED ON A REFERENCE SITE: EMPIRICAL *VS.* ANALYTICAL 132

ACTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MORA-VAHRSON PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS SEMIREGIONALES DE SUSCEPTIBILIDAD A PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA 135

INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO Y EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS 139

INCREMENTO DE LA POBLACIÓN VULNERABLE EN ÁREAS RIBEREÑAS DEL RÍO DE LA PLATA (BUENOS AIRES, ARGENTINA) 142

EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE A LA CONCENTRACIÓN SALINA DEL SUELO DEBIDO AL AUMENTO DEL NIVEL DEL AGUA EN EL LITORAL DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN 146

Memorias Preliminares

03- RIESGOS Y SALUD HUMANA 148

CONTAMINACIÓN DE PECES POR MERCURIO EN COLOMBIA. GESTIÓN DEL RIESGO BAJO EL ENFOQUE DE LA INOCUIDAD ALIMENTARIA 149

EXPOSICIÓN Y RIESGO A LA SALUD POR FLÚOR: DIFERENCIAS SEGÚN LA FUENTE DE AGUA PARA CONSUMO EN GUANAJUATO, MÉXICO 151

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN A METILMERCURIO EN MUJERES, DEBIDO AL CONSUMO NO INTENCIONAL DE CARNE DE TIBURÓN, MEDIANTE MÉTODOS CUALITATIVOS 154

RISK ASSESSMENT OF PREGNANT WOMEN EXPOSED TO A GROUP OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES IN THE SUGARCANE ZONE OF TLALTIZAPAN DE ZAPATA, MORELOS, MEXICO 157

MEJORAS AMBIENTALES EN LA ESTABILIZACIÓN DE PURINES DE CERDO A TRAVÉS DE LA ADICIÓN DEL SUERO DE QUESO Y *LACTOBACILLUS PLANTARUM* 159

RIESGO POTENCIAL POR LA PRESENCIA DE E*scherichia coli Y* BACTERIAS INDICADORAS DE CONTAMINACIÓN FECAL EN AGUA DE TOMAS DOMICILIARIAS Y AGUA RESIDUAL DEL VALLE DEL MEZQUITAL, HIDALGO 163

EVALUACIÓN DE RIESGO POR PRESENCIA DE PATÓGENOS EN ENCHARCAMIENTOS URBANOS EN CIUDAD DE MÉXICO 166

EFECTOS DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA POR EL REÚSO NO PLANEADO DE AGUAS RESIDUALES: TRANSFERENCIA DE RIESGO A UNA ZONA PERIURBANA 169

APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN MONTE CARLO A LA ESTIMACIÓN DE RIESGO PARA LA SALUD POR EXPOSICIÓN INFANTIL A PLOMO EN SUELOS CONTAMINADOS DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO (ARGENTINA) 172

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO SANITARIO AMBIENTAL PARA LA PRIORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN BARRIOS DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO 175

WHEN THE GOING GETS TOUGH: A MODERATED MEDIATED MODEL OF INJURY, JOB-RELATED RISKS, STRESS, AND POLICE PERFORMANCE 179

Memorias Preliminares

ANÁLISE DE RISCO DE AGROTÓXICOS, SEGURANÇA ALIMENTAR E AS RECENTES MUDANÇAS NA POLÍTICA PÚBLICA NO BRASIL 180

RIESGOS ASOCIADOS AL ROL DE GÉNERO ENCONTRADOS EN LA CONTEXTUALIZACIÓN DE UN PROGRAMA PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA MALNUTRICIÓN Y ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES EN FAMILIAS DE COMUNIDADES VULNERABLES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO 183

LA EXPOSICIÓN A RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS INCREMENTA EL RIESGO DE DAÑO CARDÍACO SEVERO POR INFECCIONES PARASITARIAS 186

ESCENARIOS DE RIESGO SANITARIO DERIVADO DE INUNDACIONES EN DOS BARRIOS COSTEROS DEL PARTIDO QUILMES, BUENOS AIRES, ARGENTINA 189

VARIABILIDAD DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD COMO ELEMENTO EVALUADOR DE RIESGO DE HÍGADO GRASO NO ALCOHÓLICO 193

CALIDAD DEL AIRE OBSERVADA EN DOS BARRIOS VULNERABLES DEL PARTIDO DE QUILMES DURANTE EL INVIERNO Y POR FACTORES CLIMÁTICOS DETERMINANTES 196

04- RIESGOS TECNOLÓGICOS 199

ANÁLISIS DE RIESGO SOCIOPOLÍTICO UTILIZANDO LÓGICA DIFUSA: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA ENRIQUECER LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS ENERGÉTICOS 200

OS ENTRAVES DA ANÁLISE DE RISCO QUANTITATIVA PARA DEFINIR POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL NO ENTORNO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS PERIGOSAS 203

EVALUACIÓN DE RIESGO ANTE EXPLOSIONES QUÍMICAS, DERRAMES E INCENDIOS EN SITIOS DE INTERÉS DE CIUDAD UNIVERSITARIA, UNAM, MÉXICO 206

RIESGOS QUÍMICOS ASOCIADOS A FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS. ESTUDIO DE CASO: COSTA DEL ESTADO DE VERACRUZ 210

¿ES FACTIBLE UN EVENTO SIMILAR A LAS EXPLOSIONES DE SAN JUANICO QUE OCURRIERON EN 1984? 214

Memorias Preliminares

ACCIDENTES URBANOS E INDUSTRIALES CON SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN MÉXICO 216

ESTRUTURAÇÃO DE UMA BRIGADA VOLUNTÁRIA PARA ATENDIMENTO DA FAUNA EM CASOS DE DESASTRES AMBIENTAIS EM ÁREAS PORTUÁRIAS NO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL 219

05- RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE 223

REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS EN LA PARTE SUR DE VERACRUZ, MÉXICO . 224

EVALUACIÓN CUALITATIVA/SEMI-CUANTITATIVA DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN AGUA DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE XOCHIMILCO 227

EVALUACIÓN DE LA BIODISPONIBILIDAD DE METALES EN SEDIMENTOS EN RELACIÓN A SU CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN LA ZONA CHINAMPERA DE XOCHIMILCO, CIUDAD DE MÉXICO 230

EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD INDÍGENA HÑÄHÑÚ "EL ALBERTO", IXMIQUILPAN-HIDALGO, MÉXICO 233

CARACTERIZACIÓN DE LOS TECNOSUELOS DEL PARQUE ECOLÓGICO CUITLÁHUAC Y EL RIESGO DE MOVILIDAD DE METALES PESADOS 236

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Y EVALUACIÓN DE RIESGO EN SANIDAD FORESTAL 239

USO DE SENSORES REMOTOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA RESPALDAR LA EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN MÉXICO 242

ANÁLISIS DE LOS CONTAMINANTES DE LAS AGUAS MARÍTIMAS CIRCUNDANTES Y ALIMENTO DEL LOBO FINO DE GUADALUPE EN SAN BENITO BAJA CALIFORNIA SUR DURANTE EL PERÍODO 2018-2019 245

ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN ORTÓPTEROS (FAM. ACRIDIDAE, SUB. OEDIPODINAE) DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO SONORA 248

Memorias Preliminares

MONITOREO DE LAS CONCENTRACIONES DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN SUELO Y ROEDORES SILVESTRES DE LA CUENCA DEL RÍO SONORA, MÉXICO 251

ANÁLISIS DE RIESGO SOBRE EL USO DE NEONICOTINOIDES Y SUS EFECTOS EN LA SALUD DE LA ABEJA MELÍFERA 254

EVALUACIÓN DE LA INTEGRIDAD DEL ADN EN CÉLULAS SANGUÍNEAS DE PECES DE LA LAGUNA DE YURIRIA A TRAVÉS DEL ENSAYO COMETA.....257

ÍNDICES DE RIESGO DE LIXIVIACIÓN DE PLAGUICIDAS ALTAMENTE TÓXICOS USADOS EN CULTIVOS INTENSIVOS DE FLOR 260

COMPORTAMIENTO EN EL AMBIENTE DE PLAGUICIDA RESIDUAL PROCEDENTE DE ENVASES VACÍOS DISPUESTOS EN EL SUELO EN UNA UNIDAD AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO 263

PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN SANGRE DE ZARIGÜEYA NORTEAMERICANA (DIDELPHIS VIRGINIANA) EN LOCALIDADES DE LA ZONA EX HENEQUENERA EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO.....267

UN ACERCAMIENTO A LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN ANTÁRTICA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SUELO Y DE LÍQUENES EN ZONAS CON ALTA Y BAJA ACTIVIDAD HUMANA 270

RIESGO Y ALTERNATIVA AL USO DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS..... 273

06- PERCEPCIÓN Y COMUNICACIÓN DE RIESGOS 276

REPOSITORIO DE RIESGOS ASOCIADOS A FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS EN MÉXICO..... 277

CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL, PERCEPCIONES AMBIENTALES Y RESILIENCIA COMUNITARIA 280

DETERMINANTS OF COMMUNITY PARTICIPATION AGAINST TOXIC POLLUTION IN HUICHAPAN, MEXICO 283

EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA EN ESCUELAS CON AMENAZA DE INUNDACIÓN EN LA CIUDAD DE MORELIA 286

Memorias Preliminares

PERCEPCIONES Y CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES: EL CASO DEL HURACÁN PATRICIA EN LA COSTA SUR DE JALISCO 289

CONSTRUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO EN LA COMUNIDAD DE CHAMELA, JALISCO. EL CASO DEL HURACÁN PATRICIA 291

LOS NIÑOS, ACTORES CLAVE EN LA COMUNICACIÓN DE RIESGOS PARA MEJORAR LA SALUD AMBIENTAL 293

EL DIBUJO, COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS ENFOCADO A LA PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN POR VIH EN ADOLESCENTES . 296

DISMINUCIÓN DE LA EXPOSICIÓN A PLOMO Y FLUORUROS EN POBLACIÓN INFANTIL DE UNA COMUNIDAD URBANA VULNERABLE, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS 299

IMPLEMENTACIÓN DE INTERVENCIONES EDUCATIVAS ENFOCADAS EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES, PARA MEJORAR LA SALUD AMBIENTAL DE ZONAS URBANAS MARGINADAS DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO 302

PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN A LA EXPOSICIÓN POR DESLIZAMIENTOS EN TEZIUTLÁN, PUEBLA 305

EL RIESGO Y LA PARTICIPACIÓN DE LA NIÑEZ ANTE DESASTRES POR INUNDACIÓN EN YAUTEPEC, MORELOS 308

EL ARTE COMO ESTRATEGIA EN LA COMUNICACIÓN DE RIESGOS: EXPRESIONES EN TORNO AL AGUA EN MÉXICO 311

PERCEPCIÓN DE SITUACIONES DE RIESGO AMBIENTAL QUE AFECTAN LA SUSTENTABILIDAD DEL BOSQUE DE AGUA EN MÉXICO 314

DE CONCEPTOS Y DEFINICIONES: ANÁLISIS DE LOS TÉRMINOS RIESGO Y DESASTRE MEDIANTE REDES SEMÁNTICAS NATURALES 317

VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN MÉXICO 319

Memorias Preliminares

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES. ESTUDIO DE CASO EN ZONA CON INUNDACIONES RECURRENTES EN CIUDAD DE MÉXICO 323

EL RIESGO EN LA MOVILIDAD DE LOS HABITANTES DE ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES 326

FATORES DE MOTIVAÇÃO PARA A MELHORIA DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO: A PERCEPÇÃO DOS DIRIGENTES SINDICAIS NO BRASIL 329

PROGRAMA DE SALUD COMUNITARIA PARA LA PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y SISMOS EN YAUTEPEC, MORELOS 333

LA COMUNICACIÓN INTERGENERACIONAL EN LA PERCEPCIÓN DE RIESGO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA CONDUCTA SUSTENTABLE 336

PERCEPCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LOS HABITANTES DE VIVIENDAS DE AUTOCONSTRUCCIÓN EN BOGOTÁ 339

DISMINUCIÓN DE VULNERABILIDADES A TRAVÉS DE LA FORMACIÓN DE PROMOTORES AMBIENTALES: EXPERIENCIAS EN EL CONURBANO BONAERENSE SUR, ARGENTINA 342

07- OTROS TEMAS 345

ANÁLISIS DE RIESGO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA CICLOPISTA DEL SISTEMA DE BICILETAS PÚBLICAS: BICIPUMA EN LA UNAM-MÉXICO 346

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES DE LA GANADERÍA EN EL TRÓPICO MEXICANO 349

UNA PROPUESTA DE ANÁLISIS PARA DISTINTOS TIPOS DE RIESGO USANDO UN MODELO MULTICAPA 352

LOS DELITOS INFORMÁTICOS EN MÉXICO Y LA APLICACIÓN DEL DERECHO INFORMÁTICO 354

APLICACIÓN DE LA QUÍMICA VERDE EN LA INDUSTRIA Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO 358

ENCUESTA SOBRE LA COMUNIDAD DEDICADA AL ANÁLISIS DE RIESGO EN LATINOAMÉRICA (2017) 361

EL PAPEL DEL CIIEMAD EN EL DESARROLLO DE PLANES DE MITIGACIÓN, CONTINGENCIA Y CRISIS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD 364

Memorias Preliminares

SIMPOSIOS 366

EXPERIENCIAS DE INTEREVENCIÓN PSICOSOCIAL Y SALUD MENTAL EN EL TERREMOTO DEL 19S, 2017 EN CIUDAD DE MÉXICO Y MORELOS Introducción 367

EL PROGRAMA DE ATENCIÓN PSICOLÓGICA EN DESASTRES (APSIDE) EN EL TERREMOTO 19S17 EN MÉXICO 368

PREPARANDO BRIGADAS E INTERVENCIÓN PSICOSOCIAL DESPUÉS DEL SISMO DEL 19S EN MORELOS 371

BRIGADA DE INTERVENCIÓN PSICOSOCIAL EN XOXOCOTLA, MORELOS DESPUÉS DEL SISMO DEL 19S 2017 374

ANÁLISIS DE RIESGO DE ESPECIES INVASORAS: Y SU IMPACTO EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS. Introducción 377

HACIA UN ATLAS DE RIESGO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA MÉXICO 378

ELABORACIÓN DE LA LISTA OFICIAL DE ESPECIES INVASORAS DE MÉXICO 380

RISK ANALYSIS FOR INVASIVE SPECIES: SUPPORT FOR DECISION MAKING IN MEXICO 383

ÍNDICE DE AUTORES 384

Memorias Preliminares

PRÓLOGO

El análisis de riesgos es una herramienta útil, y en algunos casos indispensable, para la toma de decisiones, por lo que siempre es necesario analizar cuáles son los problemas que inhiben aprovechar los avances científicos en materia de gestión de riesgos, no sólo referentes a fenómenos naturales, sino también a aspectos de salud pública, infraestructura urbana e industrial, transporte, contaminantes, gestión del agua, por mencionar algunos temas. Cuando se enfrenta un desastre o una condición de peligro, pareciera que nunca se está lo suficientemente preparado para reducir los riesgos y siempre surgen preguntas como: ¿hemos avanzado como sociedad civil y comunidad científica en el entendimiento, caracterización y comunicación del riesgo?, ¿cuán eficientes son las políticas públicas para reducir el riesgo y los desastres? y ¿qué relación existe entre los presupuestos y la reducción de riesgos en nuestros países latinoamericanos?, entre otras. Por este motivo, en al organizar este IV Congreso de la Sociedad de Análisis de Riesgo Latinoamericana SRA-LA 2018, que se celebra del 29 al 31 de octubre de 2018 en la Torre de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México, se decidió que el lema del evento fuera "El análisis de riesgos para el diseño de políticas públicas y presupuestales".

A 10 años de fundación de SRA-LA, este cuarto congreso se planteó con el objetivo de abrir un espacio para el intercambio de experiencias en materia de políticas públicas y presupuestales ante los desafíos de un ambiente dinámico y una sociedad que demanda recursos. El congreso estuvo dirigido a miembros de los sectores académico (estudiantes, profesores, investigadores), gubernamental, empresarial, industrial y de la sociedad civil interesados en la evaluación, gestión, percepción y comunicación de riesgos, y se integró con cursos pre-congreso, mesas redondas, conferencias magistrales, simposios, y sesiones técnicas para la presentación de trabajos orales y pósteres (carteles). Todos los trabajos fueron evaluados por un Comité Científico formado por especialistas miembros de SRA-LA, SRA (Society for Risk Analysis) e invitados especiales. Por tratarse de un congreso internacional, se presentaron trabajos en español, portugués e inglés.

Atendiendo al lema mencionado en párrafos anteriores, se abrió la convocatoria para recibir trabajos de investigación, considerando siete ejes temáticos:

- 01-Políticas públicas: Uso del suelo, uso y reúso del agua, vulnerabilidad de acuíferos, desarrollo de infraestructura, vías y medios de comunicación, transporte, generación y uso de recursos energéticos, contaminación, bioseguridad, salud pública, aseguradoras, seguridad alimentaria.
- 02-Riesgos por amenazas de origen natural: Cambio climático, eventos extremos, deslizamientos, sequías, tsunamis, huracanes, sismos, erupciones volcánicas, erosión de costas.
- 03-Riesgos y salud humana: Evaluación de la exposición, evaluación de dosis-respuesta, cuantificación de riesgos de agentes químicos, físicos y biológicos asociados con la salud de los trabajadores y de la población en general, riesgo para la salud humana por exposición a sustancias en sitios contaminados.

Memorias Preliminares

- 04-Riesgos tecnológicos: Accidentes de origen tecnológico, técnicas para el análisis de riesgo cualitativo y cuantitativo, programas de gestión, atención a emergencias, generación y uso de energía.
- 05-Riesgos para el medio ambiente: Riesgo ecológico, ecotoxicología, sitios contaminados, mares y costas, gestión de recursos naturales, especies invasoras.
- 06-Percepción y comunicación de riesgos: Comunicación social, vulnerabilidad, cultura del riesgo, imaginarios sociales, comunicación para el desarrollo, participación ciudadana.
- 07-Otros temas: Riesgos cibernéticos, riesgos financieros, derecho ambiental, seguridad de la información, análisis de riesgo-beneficio de proyectos de ingeniería, riesgos relacionados con nano materiales, seguridad y defensa nacional, terrorismo, entre otros.

Se recibieron un total de 114 trabajos (85 en modalidad oral y 29 en modalidad póster). De los cuales 12 pertenecieron al eje temático 01-Políticas públicas, 25 al eje temático 02-Riesgos por amenazas de origen natural, 17 al eje temático 03-Riesgos y salud humana, 7 al eje temático 04-Riesgos tecnológicos, 19 al eje temático 05-Riesgos para el medio ambiente, 26 al eje temático 06-Perecepción y comunicación de riesgos y 8 al eje temático 07- Otros temas.

Se tuvieron congresistas de 9 países (Alemania, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos de América, Panamá y México), siendo la gran mayoría de México por ser el país anfitrión, seguido de Brasil y Chile. Todos los trabajos fueron de gran calidad; agradecemos a los autores por su contribución al enriquecimiento del conocimiento en nuestros países.

Los riesgos por amenazas de origen natural generalmente acaparan la atención en esta clase de foros y este congreso no fue la excepción, ya que fue el segundo tema mejor representado, sólo después de la percepción y comunicación de riesgos. El protagonista central, como era de esperarse por la cercanía cronológica y geográfica del evento, fue el gran sismo de Ciudad de México y estados aledaños del 19 de septiembre de 2017, ya que además de abordarse en otros ejes temáticos en sesiones técnicas regulares, se tuvo un simposio - "Experiencias de intervención psicosocial y salud mental en el terremoto del 19S, 2017 en Ciudad de México y Morelos" (este simposio dentro del eje temático referente a la percepción y comunicación de riesgos). La variedad de enfoques sobre el tema va desde la caracterización de daños hasta la prevención de efectos adversos con base en estudios de vulnerabilidad; asimismo, se aborda la percepción de riesgo por grupos vulnerables como los niños. La tercera temática en importancia fueron los riesgos para el medio ambiente, con énfasis en los efectos de sustancias tóxicas en humanos y receptores ecológicos; esto es positivo, ya que existen más de 140 millones de sustancias químicas que circulan en el ambiente, pero sólo cerca de 350,000 están reguladas en el mundo y se conocen sus características tóxicas (un adecuado conocimiento de sus características permite que se gestione adecuadamente su uso para reducir los riesgos por exposición a ellas).

Pero más allá de los temas tratados en el congreso, habría que cuestionarnos sobre los temas no abordados. De acuerdo con la Environmental Agenda in Latin America editada por la Universidad de Harvard, los principales problemas ambientales de América Latina son:

Memorias Preliminares

- La seguridad alimentaria debido a la degradación del suelo por mal manejo.
- Deforestación: cambio de uso de suelo para fomentar la ganadería, agricultura y minería.
- Inequidad económica y social: pobreza, poca responsabilidad ambiental.
- Contaminación: mala calidad del aire.
- Contaminación: fuentes de agua potable contaminadas (heces, sustancias tóxicas).
- Escasez de agua potable.
- Pérdida de biodiversidad debido al cambio climático.
- Inundación: pérdida de costas por elevación del nivel del mar.
- Eventos climáticos extremos debido al cambio climático.

De estos temas, sólo los de contaminación del agua, fenómenos climáticos extremos e inundaciones tuvieron varios trabajos representativos. No se tuvieron trabajos que tocaran el resto de los temas, salvo por dos investigaciones relativas a contaminación del aire. También llama la atención la ausencia de trabajos sobre riesgos cibernéticos, desigualdad de género y el fenómeno de la migración (tanto de las zonas rurales a las urbes, como de países o regiones con problemas económicos o geopolíticos hacia zonas o países con mejores condiciones económicas y sociales); de estos temas sólo hubo un trabajo relativo a la ausencia de normas y legislaciones en ciberseguridad y sus implicaciones en el bienestar económico y social de la población. Es preciso diversificar el quehacer de los analistas de riesgo en aras de una mejor apreciación de los problemas globales y una mayor participación en propuestas de solución.

Si bien el lema del congreso está orientado hacia el impacto del análisis de riesgo en las políticas públicas, pocos fueron los trabajos (fuera de las mesas redondas) que realmente hicieron propuestas sobre el uso del análisis de riesgos como herramienta de apoyo para una mejor gestión de recursos dentro de los planes nacionales de desarrollo y la implementación de políticas públicas. La gran mayoría de los trabajos provinieron del sector académico y muy pocos del sector gubernamental. Habría que cuestionarse si el diálogo entre ambos sectores se está dando de manera adecuada; si ambos sectores trabajan de manera coordinada, en el futuro se podrán tener más normas, reglamentos y leyes que contemplen elementos de análisis de riesgo.

Dicho lo anterior, las entidades organizadoras: Sociedad de Análisis de Riesgo Latinoamericana (SRA-LA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN) y Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, A.C. (ALIANZA FiiDEM), agradecemos profundamente a los conferencistas magistrales, oradores de mesas redondas, ponentes de sesiones técnicas orales y pósteres, miembros del Comité Científico, instructores de los cursos precongreso y asistentes en general, por su presencia en este evento y el aporte de ideas para tener sociedades más informadas, resilientes, sustentables y preparadas para reducir los riesgos. También hacemos un reconocimiento a los patrocinadores, por su invaluable apoyo: Corporación Ambiental de México (CAM), Energía y Ecología de México, FOA Consultores, Society for Risk Analysis (SRA) y Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Hacemos una mención especial a la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM por su respaldo a este congreso; no sólo por vislumbrar que el análisis de riesgo es indispensable para una adecuada toma de decisiones en la gestión del riesgo, sino por unir sus acciones a sus palabras y apoyar el evento de manera incondicional. Finalmente, pero no por eso con menor

Memorias Preliminares

gratitud y entusiasmo, reconocemos el apoyo del Instituto de Ingeniería de la UNAM, anfitriones de este evento junto con SRA-LA, en particular a la Dirección del Instituto, la Secretaría Técnica de Vinculación, la Unidad de Promoción y Comunicación, la Secretaría de Telecomunicaciones e Informática, y la Secretaría Técnica de Infraestructura Física; les reiteramos nuestro agradecimiento por hacer posible que este evento se llevara a cabo con éxito. Muchas gracias a todos y nos vemos en 2 años, en el V Congreso SRA-LA 2020. Estamos seguros de que el Comité Ejecutivo SRA-LA 2019-2020 recién electo: César Augusto Duque (Presidente, Colombia), Luis Cifuentes Lira (Presidente Electo, Chile), Lorena R. Pérez Floriano (Secretaria, México) y Elizabeth Nunes Alves (Tesorera, Brasil) harán un excelente papel como anfitriones del próximo congreso, logrando fortalecer a la SRA-LA y llevando a mayor número de personas el concepto del análisis de riesgo y su importancia en la vida de las naciones y sus habitantes.

Rosa María Flores Serrano

Presidente del Comité Ejecutivo SRA-LA 2017-2018 y

Presidente del Comité Organizador del IV Congreso SRA-LA 2018

Memorias Preliminares

COMITÉ ORGANIZADOR

Dra. Rosa María Flores Serrano, Presidente, SRA-LA, II-UNAM, México.

Dra. María Yolanda Leonor Ordaz Guillén, CIIEMAD-IPN, México.

M.C. Guillermina Pérez Casimiro, SRA-LA, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.

Dr. Ulises Ruiz Saucedo, SRA-LA, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México.

Dr. Víctor Orlando Magaña Rueda, Seminario Universitario de Riesgos Socio-Ambientales SURSA, Instituto de Geografía, UNAM, México.

M. Nuria Delia Vargas Huipe, Seminario Universitario de Riesgos Socio-Ambientales SURSA, Instituto de Geografía, UNAM, México.

M. Tania Pérez Sánchez, Seminario Universitario de Riesgos Socio-Ambientales SURSA, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Lic. Estrella Sámano Tirado, SRA-LA, Energía y Ecología de México S.A. de C.V.

Dra. Dalia Ortiz Zamora, Facultad de ingeniería, UNAM, México.

Q. Arturo Villegas, Alianza FiiDEM, México.

Ing. Gabriel Salinas Calleros, Facultad de Ingeniería, UNAM, México.

Memorias Preliminares

COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. Rosa María Flores Serrano, Presidente, SRA-LA, II-UNAM, México.

Dra. María Yolanda Leonor Ordaz Guillén, CIIEMAD-Instituto Politécnico Nacional, México.

M.C. Guillermina Pérez Casimiro, SRA-LA, II-UNAM, México.

Dr. Ulises Ruiz Saucedo, SRA-LA, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México.

Dra. Elizabeth Nunes Alves, SRA-LA, Brasil.

Ing. César Augusto Duque Arbeláez, SRA-LA, Cesar Duque y Asociados Consultores de Riesgos Ltda., Colombia.

Dra. Esperanza López Vázquez, SRA-LA, Universidad Autónoma de Morelos, México.

Dr. Marcelo Wolansky, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dr. Víctor Orlando Magaña Rueda, SURSA-UNAM, México.

M. Nuria Delia Vargas Huipe, SURSA-UNAM, México.

Dr. Javier Urbina, Facultad de Psicología, UNAM, México.

Dra. Jo Anne Shatkin, SRA, Vireo Advisors, LLC, Estados Unidos de América.

Dra. Mabel Padlog, SRA-LA, Universidad de Guadalajara, México.

Dra. Cintia Okamura, SRA-LA, Brasil.

Dra. María Sol Quiroga, Universidad Nacional de Lanús, Argentina.

Dra. Sandra Olga Demichelis, Universidad Nacional de Lanús, Argentina.

Dra. María Eugenia García, Universidad Nacional de Lanús, Argentina.

Dr. Julio Fuchs, SRA-LA, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dra. Virna Gutiérrez, SRA-LA, Chile.

Dra. Magalí E. Carro Pérez, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Dra. Cecilia Izcapa Treviño, CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), México.

M.I. Adriana Palma Nava, II-UNAM, México.

Memorias Preliminares

Dra. Elisa E. Sedas Larios, ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), México.

Dr. Felipe Muñoz Giraldo, Universidad de los Andes, Colombia.

Dr. Hugo Murcia, SRA-LA, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

Dra. Marisol Anglés Hernández, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México.

Dr. António Chambel, Presidente de la International Association of Hydrogeologists (IAH), Portugal.

Dr. Eduardo Reinoso Angulo, II-UNAM, México.

Dra. Dalia Ortiz Zamora, Facultad de Ingeniería, UNAM, México.

Ing. Gabriel Salinas, Facultad de Ingeniería, UNAM, México.

Ing. Alberto Arias, Facultad de Ingeniería, UNAM, México.

Lic. Gretel Galeano, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.

M. en I. Faustino de Luna Cruz, II-UNAM, México.

M. en I. Laura Vélez Morales, II-UNAM, México.

M. en I. Roberto Durán Hernández, II-UNAM, México.

Dr. Omar Arellano Aguilar, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Dra. Leonor Patricia Güereca Hernández, II-UNAM, México.

M. en I. Rubén Darío Ribera Balboa, CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), México.

Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas, II-UNAM, México.

Dra. Karina Landeros Mugica, UNAM, México

Memorias Preliminares

EJES TEMÁTICOS

01-Políticas públicas: Uso del suelo, uso y reúso del agua, vulnerabilidad de acuíferos, desarrollo de infraestructura, vías y medios de comunicación, transporte, generación y uso de recursos energéticos, contaminación, bioseguridad, salud pública, aseguradoras, seguridad alimentaria.

02-Riesgos por amenazas de origen natural: Cambio climático, eventos extremos, deslizamientos, sequías, tsunamis, huracanes, sismos, erupciones volcánicas, erosión de costas.

03-Riesgos y salud humana: Evaluación de la exposición, evaluación de dosis-respuesta, cuantificación de riesgos de agentes químicos, físicos y biológicos asociados con la salud de los trabajadores y de la población en general, riesgo para la salud humana por exposición a sustancias en sitios contaminados.

04-Riesgos tecnológicos: Accidentes de origen tecnológico, técnicas para el análisis de riesgo cualitativo y cuantitativo, programas de gestión, atención a emergencias, generación y uso de energía.

05-Riesgos para el medio ambiente: Riesgo ecológico, ecotoxicología, sitios contaminados, mares y costas, gestión de recursos naturales, especies invasoras.

06-Percepción y comunicación de riesgos: Comunicación social, vulnerabilidad, cultura del riesgo, imaginarios sociales, comunicación para el desarrollo, participación ciudadana.

07-Otros temas: Riesgos cibernéticos, riesgos financieros, derecho ambiental, seguridad de la información, análisis de riesgo-beneficio de proyectos de ingeniería, riesgos relacionados con nano materiales, seguridad y defensa nacional, terrorismo, entre otros.

Memorias Preliminares

CONFERENCISTAS

Xavier Moya

Coordinador del Programa de Apoyo para la Reducción de Riesgos de Desastres en México, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Diana Ponce-Nava

Consultora en materia ambiental y desarrollo sustentable.

Abogada por la Facultad de Derecho de la UNAM y maestra en derecho internacional por la London School of Economics and Political Science.

Susana García

Directora de Salud y Educación Ambiental de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) de Argentina, Presidente de la Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental, Argentina.

Joel Pérez Fernández

Gerente de la División de Investigación Aplicada y Desarrollo del Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC), especializado en temas que relacionan a la variabilidad climática y la adaptación al cambio climático con la gestión del riesgo a desastres asociadas a eventos naturales.

Memorias Preliminares

Jonathan Wiener

Profesor de Políticas públicas y políticas ambientales de la Universidad de Duke.

Expresidente de la Society for Risk Analysis (SRA).

Pablo Romanazzi

Profesor titular del área Hidrología, Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, República Argentina.

Osvaldo Luiz Leal de Moraes

Director del Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) del Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Brasil.

Sergio M. Alcocer Martínez de Castro

Investigador del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Exsubsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Energía, Exsubsecretario para América del Norte de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México.

Memorias Preliminares

PROGRAMA GENERAL

Domingo 28 de octubre de 2018
Visita Técnica
(ACTIVIDAD EXTRAORDINARIA, FUERA DE CALENDARIO DEL CONGRESO)

La inscripción al congreso incluye el transporte y los guías en las visitas técnicas. El cupo será limitado, por lo anterior, se solicita que reserven su lugar con anticipación escribiendo a srala2018@pumas.iingen.unam.mx.
Los horarios programados están sujetos a cambios de último momento, por lo que deberá estar pendiente de avisos por parte de la organización del congreso.

VISITA VT-03: PARQUE BICENTENARIO, REVITALIZACIÓN DE UN SITIO CONTAMINADO (28 de octubre)

- Cupo máximo: 15 personas.
- Horario estimado: 10:30 h – 14:00 h (Horario sujeto a cambios).
- Punto de reunión: Afuera de la estación del metro Refinería, de la Línea 7 (naranja) Transporte Colectivo Metro, Ciudad de México. Consulte la página web del congreso para mayor información (www.srala.org/iv-congreso-srala/).

NOTA: LOS ASISTENTES DEBERÁN LLEGAR POR SUS PROPIOS MEDIOS AL PUNTO DE REUNIÓN. CONSIDERE QUE ESTA VISITA SE LLEVARÁ A CABO UN DÍA ANTES DEL INICIO DEL CONGRESO (DOMINGO 28 DE OCTUBRE).

Memorias Preliminares

Lunes 29 de octubre de 2018
Visitas Técnicas y Cursos Precongreso

La inscripción al congreso incluye el transporte y los guías en las visitas técnicas. El cupo será limitado, por lo anterior, se solicita que reserven su lugar con anticipación escribiendo a srala2018@pumas.iingen.unam.mx.
Los horarios programados están sujetos a cambios de último momento, por lo que deberá estar pendiente de avisos por parte de la organización del congreso.
Los cursos precongreso tienen un costo adicional a la inscripción al congreso, consulte los costos en la página web del congreso (www.srala.org/iv-congreso-srala/) e inscríbase vía página web o por depósito bancario.

NOTA: Los horarios de algunas vistas técnicas y cursos precongreso se traslapan, por lo que le aconsejamos consultar los horarios de cada uno antes de decidir su participación en cualquiera de ellos.

VISITAS TÉCNICAS

VISITA VT-01: CANALES DE XOCHIMILCO (29 de octubre)

- Cupo limitado a 15 personas.
- Horario estimado: 8:30 h – 17:00 h (Horario sujeto a cambios).
- Punto de reunión: Torre de Ingeniería, UNAM. Ciudad Universitaria, Ciudad de México.
- La descripción de esta visita técnica la puede encontrar en la página web del congreso (www.srala.org/iv-congreso-srala/).

VISITA VT-02: LABORATORIOS PARA INVESTIGACIÓN Y MONITOREO: RIESGOS RELACIONADOS CON FENÓMENOS NATURALES Y ESTRUCTURAS (29 de octubre)

- Cupo máximo: 15 personas.
- Horario estimado: 8:30 h – 13:00 h (Horario sujeto a cambios).
- Punto de reunión: Torre de Ingeniería, UNAM. Ciudad Universitaria, Ciudad de México.
- La descripción de esta visita técnica la puede encontrar en la página web del congreso (www.srala.org/iv-congreso-srala/)

CURSOS PRECONGRESO

CURSO CP-01: Biomonitoreo y evaluación ecotoxicológica de ecosistemas acuáticos contaminados.

- Instructor: Sandra Demichelis, Universidad Nacional de Lanús, Argentina.
- Descripción: Introducción al monitoreo de cuerpos de agua y a conceptos básicos de indicadores biológicos y de ecotoxicología. Se presentarán casos de estudio realizados en cuerpos de agua contaminados.
- Duración: 4 horas.
- Horario: 14 – 18 horas.
- Lugar: Sala 1 Norte ubicada en el sótano de la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria, UNAM, Ciudad de México.

Memorias Preliminares

CURSO CP-02: Salud total: Evaluación y gestión del riesgo desde una perspectiva integral

- Instructores: Dr. Rogelio Flores Ramírez, Dr. Guillermo Espinosa Reyes, Dr. César Ilizaliturri Hernández y Dr. Fernando Díaz Barriga, Institución: Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
- Duración: 8 horas.
- Horario: 9 – 18 horas, con una hora para comer.
- Lugar: Sala 2 Norte ubicada en el sótano de la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria, UNAM, Ciudad de México.

CURSO CP-03: La comunicación de riesgos como estrategia de intervención en salud ambiental.

- Instructoras: Dra. Ana Cristina Cubillas Tejeda (Fac. de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí), M.C. Mariana Odemaris González Mares (Estudiante de Doctorado de los Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales de la UASLP) y M.C. Claudia Davinia Monsiváis Nava (Estudiante de Doctorado de los Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales de la UASLP).
- Duración: 6 horas.
- Horario: 9:00 – 15:00 horas, con 20 min. de receso.
- Lugar: Sala 3 Norte ubicada en el sótano de la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria, UNAM, Ciudad de México.

CURSO CP-04: Introducción al análisis de riesgo para especies exóticas invasoras.

- Instructores: Dr. Roberto Mendoza Alfaro (UANL), Dra. Ana Isabel González (CONABIO), Mtra. Yolanda Barrios (CONABIO) y Biol. Silvia De Jesús (CONABIO).
- Descripción: Se presentará una introducción al Análisis de riesgo aplicado a las especies exóticas invasoras, y se incluye un ejercicio en el que los alumnos desarrollarán una evaluación utilizando el Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK) y el Método de Evaluación rápida de Invasividad (MERI) para una especie acuática.
- Duración: 4 horas.
- Horario: 14 – 18 horas.
- Requisitos: Llevar computadora (deseable).
- Lugar: Sala 4 Norte ubicada en el sótano de la Torre de Ingeniería, Ciudad Universitaria, UNAM, Ciudad de México.

Memorias Preliminares

Martes 30 de octubre de 2018
Inscripciones, Ceremonia de inauguración, Conferencia magistral 1, Mesa Redonda 1, Sesiones técnicas orales, Sesión de pósteres y Brindis de bienvenida

NOTA: CM = Conferencia magistral, MR = Mesa redonda, ST = Sesión técnica, SP = Sesión de pósteres

Horario	Martes 30 de octubre de 2018
08:00-09:00	**Inscripción y entrega de material** Lugar Lobby de la Torre de Ingeniería, UNAM
09:00-09:30	**Ceremonia de inauguración** Lugar: Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, UNAM
09:30-10:30	**CM1: *Los retos del marco de Sendai y de la gestión de riesgos en México*** Lugar: Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, UNAM Ponente: **Xavier Moya García** Coordinador del Programa de Prevención de Desastres en México del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
10:30-10:50	Café
10:50-12:10	**MR1: *Análisis de riesgos y políticas públicas en Latinoamérica*** Lugar: Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, UNAM Ponentes: **Susana García** **Las evaluaciones integrales de salud ambiental en áreas de riesgo de la Cuenca Matanza Riachuelo, Buenos Aires, Argentina** Directora de Salud y Educación Ambiental de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), Presidente de la Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental, Argentina **Diana Ponce Naya** **La política nacional de cambio climático de México** Consultora en cambio climático, desarrollo sustentable y derecho ambiental, Exsubprocuradora de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Exdirectora General de Planeación y Política Ambiental en el Gobierno del Distrito Federal, México **Joel Pérez Fernández** **Análisis de riesgos y su inserción en las políticas públicas: una visión para Centroamérica y el Caribe** Gerente de la División de Investigación Aplicada y Desarrollo del Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC) Discusión y conclusiones de MR1
12.10-13:30	**Comida/Lunch** **Lugar: Terraza de la Torre de Ingeniería (tomar los elevadores y presionar el botón con la letra C)**
	SESIONES TÉCNICAS ORALES Lugar: Salas del ala Norte de la Torre de Ingeniería, UNAM

HORA	SALA 1 NORTE	SALA 2 NORTE	SALA 3 NORTE	SALA 4 NORTE
13:30-13:50	**ST1-01**	**ST2-01**	**ST3-01**	**ST4-01**
13:50-14:10	**ST1-02**	**ST2-02**	**ST3-02**	**ST4-02**
14:10-14:30	**ST1-03**	**ST2-03**	**ST3-03**	**ST4-03**
14:30-14:50	**ST1-04**	**ST2-04**	**ST3-04**	**ST4-04**
14:50-15:10	**Café**			
15:10-15:30	**ST5-01**	**ST6-01**	**ST7-01**	**ST8-01**
15:30-15:50	**ST5-02**	**ST6-02**	**ST7-02**	**ST8-02**
15:50-16:10	**ST5-03**	**ST6-03**	**ST7-03**	**ST8-03**
16:10-16:30	--	**ST6-04**	**ST7-04**	--

Memorias Preliminares

16:30-16:50	**Café**			
16:50-17:10	**ST9-01**	**ST10-01**	**ST11-01**	**ST12-01**
17:10-17:30	**ST9-02**	**ST10-02**	**ST11-02**	**ST12-02**
17:30-17:50	**ST9-03**	**ST10-03**	**ST11-03**	**ST12-03**
17:50-19:00	**Sesión de pósteres (SP01 – SP31) y brindis de bienvenida** **Lugar: Salón de exposiciones ubicado a un lado del lobby de la Torre de Ingeniería.** **NOTA: El salón estará abierto desde las 9:00 h para la colocación de los pósteres. Los autores deberán estar presentes en el salón de 17:50 a 19:00 h para atender a los interesados en sus trabajos.**			

NOTA: Los nombres de los trabajos correspondientes a cada clave se encuentran al terminar la programación general por día.

NOTA: Habrá una visita corta a los murales de la Biblioteca Central y edificio de Rectoría de la UNAM a las 15:15 h. Cupo limitado a 15 personas, se deberá anotar en la lista que estará disponible en la mesa de inscripción. Duración aproximada 30 minutos +15 minutos para llegar al punto de reunión y regresar a la Torre de Ingeniería. Visita sujeta a cambios o cancelación.

Memorias Preliminares

Miércoles 31 de octubre de 2018
Conferencia magistral 2, Mesa Redonda 2, Sesiones técnicas orales y Ceremonia de clausura

NOTA: CM = Conferencia magistral, MR = Mesa redonda, ST = Sesión técnica, SP = Sesión de pósteres

Horario	Miércoles 31 de octubre de 2018
08:00-09:30	**Inscripción y entrega de material** Lugar Lobby de la Torre de Ingeniería, UNAM
09:30-10:30	**CM2: *Better risk governance: From policy shocks to planned adaptive learning*** Lugar: Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, UNAM Ponente: **Jonathan Wiener** Profesor de Políticas públicas y políticas ambientales de la Universidad de Duke Expresidente de la Society for Risk Analysis (SRA)
10:30-10:50	Café
10:50-12:10	**MR2: *Herramientas para el análisis de riesgo*** Lugar: Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería, UNAM Ponentes: **Pablo Romanazzi** **Implementación de un sistema de alerta de inundaciones ante nuevos escenarios de precipitaciones extremas en la provincia de Buenos Aires, Argentina** Profesor titular del área Hidrología, Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, República Argentina **Osvaldo Luiz Leal de Moraes** **Evaluación de riesgos, análisis y monitoreo: CEMADEN, la experiencia brasileña** Director del Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) del Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Brasil **Sergio M. Alcocer Martínez de Castro** **Retos para la implantación de una política pública de aumento de la resiliencia sísmica de la infraestructura escolar de México** Investigador del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Exsubsecretario de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Energía, Exsubsecretario para América del Norte de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México •Discusión y conclusiones de MR2
12.10-13:30	**Comida/Lunch** **Lugar: Terraza de la Torre de Ingeniería (tomar los elevadores y presionar el botón con la letra C)**
	Reunión de miembros **Lugar: Sala de juntas de la Terraza de la Torre de Ingeniería (tomar los elevadores y presionar el botón con la letra C)**
	SESIONES TÉCNICAS ORALES Lugar: Salas del ala Norte de la Torre de Ingeniería, UNAM

HORA	SALA 1 NORTE	SALA 2 NORTE	SALA 3 NORTE	SALA 4 NORTE
13:30-13:50	**ST13-01**	**ST14-01**	**ST15-01**	**ST16-01**
13:50-14:10	**ST13-02**	**ST14-02**	**ST15-02**	**ST16-02**
14:10-14:30	**ST13-03**	**ST14-03**	**ST15-03**	**ST16-03**
14:30-14:50	**ST13-04**	**ST14-04**	**ST15-04**	**ST16-04**
14:50-15:10	**Café**			
15:10-15:30	**ST17-01**	**ST18-01**	**ST19-01**	**ST20-01**
15:30-15:50	**ST17-02**	**ST18-02**	**ST19-02**	**ST20-02**
15:50-16:10	**ST17-03**	**ST18-03**	**ST19-03**	**ST20-03**
16:10-16:30	**ST17-04**	**ST18-04**	**ST19-04**	**ST20-04**

Memorias Preliminares

16:30-16:50	**Café**			
16:50-17:10	**ST21-01**	**ST22-01**	**ST23-01**	**ST24-01**
17:10-17:30	**ST21-02**	**ST22-02**	**ST23-02**	**ST24-02**
17:30-17:50	**ST21-03**	**ST22-03**	**ST23-03**	**ST24-03**
17:50-19:00	**Ceremonia de clausura** **Lugar: Auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería**			

NOTA: Los nombres de los trabajos correspondientes a cada clave se encuentran al terminar la programación general por día.

NOTA: Habrá una visita corta a los murales de la Biblioteca Central y edificio de Rectoría de la UNAM a las 15:15 h. Cupo limitado a 15 personas, se deberá anotar en la lista que estará disponible en la mesa de inscripción. Duración aproximada 30 minutos +15 minutos para llegar al punto de reunión y regresar a la Torre de Ingeniería. Visita sujeta a cambios o cancelación.

Memorias Preliminares

LISTADO DE TRABAJOS POR SESIÓN TÉCNICA Y CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

- Eje1-Políticas públicas
- Eje2-Riesgos por amenazas de origen natural
- Eje3-Riesgos y salud humana
- Eje4-Riesgos tecnológicos
- Eje5-Riesgos para el medio ambiente
- Eje6-Percepción y comunicación de riesgos
- Eje7-Otros temas

NOTA: ST = SESIÓN TÉCNICA SP = Sesión de pósteres

CLAVE	ST1-Riesgo para el medio ambiente: Ecotoxicidad
ST1-01	ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN ORTÓPTEROS (FAM. ACRIDIDAE, SUB. OEDIPODINAE) DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO SONORA Luis Manuel Davila Galaz, Emmanuel Mendoza Pérez, Leticia Carrizales Yáñez, María Elena García, César Arturo Ilizaliturri Hernández, Guillermo Espinosa Reyes
ST1-02	ANÁLISIS DE RIESGO SOBRE EL USO DE NEONICOTINOIDES Y SUS EFECTOS EN LA SALUD DE LA ABEJA MELÍFERA Bianca Citlali López Domínguez, María Yolanda Ordaz Guillén
ST1-03	EVALUACIÓN DE LA INTEGRIDAD DEL ADN EN CÉLULAS SANGUÍNEAS DE PECES DE LA LAGUNA DE YURIRIA A TRAVÉS DEL ENSAYO COMETA Angélica Rubí Hernández Lunar, Juan Manuel López Gutiérrez, Diana Olivia Rocha Amador, Rogelio Costilla Salazar
ST1-04	MONITOREO DE LAS CONCENTRACIONES DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN SUELO Y ROEDORES SILVESTRES DE LA CUENCA DEL RÍO SONORA, MÉXICO Guillermo Espinosa Reyes, Luis Manuel Dávila Galaz, Emmanuel Mendoza Pérez, Leticia Carrizales Yáñez, María Elena García, Juan Antonio Reyes Agüero, César Arturo Ilizaliturri Hernández
CLAVE	ST2-Riesgos por amenazas de origen natural: Lluvias extremas
ST2-01	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE UN SISTEMA DE ALERTA METEOROLÓGICA PARA INUNDACIONES URBANAS EN LA COSTA DE CHILE MEDITERRANEO Octavio Enrique Rojas Vilches, Nicolás Vega Bustos, Óscar Link Lazo, Alejandra Stehr Gesche, Fabián Pacheco Zenteno
ST2-02	INCORPORACIÓN DE UN RADAR METEOROLÓGICO AL SISTEMA DE MONITOREO DE LLUVIAS EN TIEMPO REAL SOBRE LA CIUDAD DE MÉXICO Michel Rosengaus Moshinsky, Lilia Rossbach Suárez, Marcela Espino López, Nallely González Castil, Javier Espino López
ST2-03	EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD ANTE INUNDACIONES EN LAS ZONAS URBANAS DE XALAPA, VERACRUZ Selene Janitzio Pérez, Carlos Manuel Welsh Rodríguez

ST2-04	EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES PLUVIALES DE VIVIENDAS UBICADAS EN UNA ZONA CON POCA PENDIENTE Faustino De Luna Cruz, Laura Vélez Morales, Óscar A. Fuentes Mariles, Rafael B. Carmona Paredes
CLAVE	ST3-Políticas públicas: Medio ambiente
ST3-01	ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES EN PERSPECTIVA DE LOS PRINCIPIOS AMBIENTALES Jorge Leonardo Castro Molina
ST3-02	LA SEGURIDAD AMBIENTAL COMO DEBER ESTATAL Loreto Miroslava Valenzuela Torres
ST3-03	ANÁLISIS RIESGO-BENEFICIO EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES: REVISIÓN DE LA EXPERIENCIA CHILENA Y RECOMENDACIONES PARA PAISES LATINOAMERICANOS Luis Abdón Cifuentes Lira
ST3-04	EL RIESGO AMBIENTAL Y OTROS ASPECTOS EN LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA EN MÉXICO: CASO DEL ACERO 2015-2016 Elisa Enriqueta de Jesús Sedas Larios, Ma. Carmen Monterrubio Badillo, María Fernanda Alcántara Mínguez, José Antonio Ángeles González Carpio
CLAVE	ST4-Percepción y comunicación de riesgos: Salud y ambiente
ST4-01	DETERMINANTS OF COMMUNITY PARTICIPATION AGAINST TOXIC POLLUTION IN HUICHAPAN, MEXICO Susanne Börner
ST4-02	LOS NIÑOS, ACTORES CLAVE EN LA COMUNICACIÓN DE RIESGOS PARA MEJORAR LA SALUD AMBIENTAL Ana Cristina Cubillas Tejeda, Susanne Börner, Mariana Odemaris González Mares, Fernando Díaz Barriga Martínez
ST4-03	DISMINUCIÓN DE LA EXPOSICIÓN A PLOMO Y FLUORUROS EN POBLACIÓN INFANTIL DE UNA COMUNIDAD URBANA VULNERABLE, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS Claudia Davinia Monsiváis Nava, Rogelio Flores Ramírez, Ana Cristina Cubillas Tejeda
ST4-04	VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN MÉXICO Diana Ailed Domínguez León, María Yolanda Leonor Ordaz Guillén

CLAVE	ST5-Riesgos para el medio ambiente: Suelos y sedimentos
ST5-01	REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS EN LA PARTE SUR DE VERACRUZ, MÉXICO Alma Patricia Sámano Tirado, Estrella Sámano Tirado, Jesús Noriega

ST5-02	EVALUACIÓN DE LA BIODISPONIBILIDAD DE METALES EN SEDIMENTOS EN RELACIÓN A SU CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN LA ZONA CHINAMPERA DE XOCHIMILCO, CIUDAD DE MÉXICO Diana Carolina Francisco Jurado, Manuel Hernández Quiroz, Claudia Alejandra Ponce de León
ST5-03	CARACTERIZACIÓN DE LOS TECNOSUELOS DEL PARQUE ECOLÓGICO CUITLÁHUAC Y EL RIESGO DE MOVILIDAD DE METALES PESADOS María Fernanda Rojas Barrera, Lucy Natividad Mora Palomino, Javier Tadeo León, Jorge René Alcalá Martínez
CLAVE	ST6-Riesgos por amenazas de origen natural y riesgos tecnológicos: México, temas diversos
ST6-01	CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO PARA DETERMINAR ZONAS DE RIESGO POR LA PRESENCIA DE MINAS ANTIGUAS EN LA INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA DE LA 2ª SECCIÓN DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC EN LA CIUDAD DE MÉXICO Martín Carlos Vidal García, Martín Cárdenas Soto, Andrés Tejero Andrade, David Escobedo Zenil
ST6-02	TASAS DE RIESGO DE EROSIÓN NATURAL EN BAJA CALIFORNIA SUR Alma Patricia Sámano Tirado, Estrella Sámano Tirado, David Acosta Graciano, Blanca Buitrón Sánchez, Jesús Noriega
ST6-03	INDICADORES DE PELIGROSIDAD METEOROLÓGICA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ DE TEMPORAL: EL CASO DEL BAJO BALSAS, MÉXICO Alba María Ortega Gómez, Cristina Montiel González, Ángeles Gallegos Tavera, Aristeo Pacheco, Francisco Bautista Zúñiga
ST6-04	RIESGOS QUÍMICOS ASOCIADOS A FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS. ESTUDIO DE CASO: COSTA DEL ESTADO DE VERCRUZ Rodolfo Sosa Echevarría, Pablo Sánchez Álvarez, Arturo Butrón Silva, José Hernández Téllez, Víctor Magaña Rueda, Gustavo Vázquez Cruz, Guadalupe Isabel Lara Carvajal
CLAVE	ST7-Riesgos y salud humana: Calidad del agua
ST7-01	EVALUACIÓN DE RIESGO POR PRESENCIA DE PATÓGENOS EN ENCHARCAMIENTOS URBANOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO Nallely Vázquez Salvador, Marco Antonio Tapia Palacios, Marisa Mazari Hiriart, Miguel Atl Silva Magaña, Yosune Miquelajauregui Graf
ST7-02	CONTAMINACIÓN DE PECES POR MERCURIO EN COLOMBIA. GESTIÓN DEL RIESGO BAJO EL ENFOQUE DE LA INOCUIDAD ALIMENTARIA Marlenny Diaz Cano
ST7-03	EFECTOS DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA POR EL REÚSO NO PLANEADO DE AGUAS RESIDUALES: TRANSFERENCIA DE RIESGO A UNA ZONA PERIURBANA María Alejandra Fonseca Salazar, Ana Cecilia Espinosa García, Marisa Mazari Hiriart
ST7-04	RIESGO POTENCIAL POR LA PRESENCIA DE Escherichia coli Y BACTERIAS INDICADORAS DE CONTAMINACIÓN FECAL EN AGUA DE TOMAS DOMICILIARIAS Y AGUA RESIDUAL DEL VALLE DEL MEZQUITAL, HIDALGO Nallely Vázquez Salvador, Marisa Mazari Hiriart, Marco Antonio Tapia Palacios, Miguel Atl Silva Magaña

CLAVE	**ST8-Percepción y comunicación de risgos: Cambio climático**
ST8-01	**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES. ESTUDIO DE CASO EN POLÍGONO CON INUNDACIONES RECURRENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO** **María de la Luz Maqueda Rojo**
ST8-02	**CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL, PERCEPCIONES AMBIENTALES Y RESILIENCIA COMUNITARIA** **José Antonio Santiago Lastra**
ST8-03	**REPOSITORIO DE RIESGOS ASOCIADOS A FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS EN MÉXICO** **Agustín Fernández Eguiarte, Ángel Valentín Bautista Durán, Carolina Castelán Hernández**
CLAVE	**ST9-Simposio: Análisis de riesgo de especies invasoras y su impacto en las políticas públicas**
ST9-01	**RISK ANALYSIS FOR INVASIVE SPECIES: SUPPORT FOR DECISION MAKING IN MEXICO** **Ana Isabel González Martínez, Yolanda Barrios Caballero, Silvia De Jesús De Jesús**
ST9-02	**ELABORACIÓN DE LA LISTA OFICIAL DE ESPECIES INVASORAS DE MÉXICO** **Carlos Adolfo Tiburcio Álvarez Echagaray**
ST9-03	**HACIA UN ATLAS DE RIESGO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA MÉXICO** **Sarah Irma Sifuentes, Anaís Julieta Salomé Díaz, María Cristina Ramírez Gutiérrez, Oscar Sandino Guerrero Eloisa, Jordan Golubov**
CLAVE	**ST10-Riesgos tecnológicos: Riesgos químicos**
ST10-01	**ACCIDENTES URBANOS E INDUSTRIALES CON SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN MÉXICO** **Cecilia Izcapa Treviño, Rubén Darío Rivera Balboa, Juana Lorena Mora Fonseca, Araceli Arista Narciso, Marco Antonio Salazar Gutiérrez**
ST10-02	**¿ES FACTIBLE UN EVENTO SIMILAR A LAS EXPLOSIONES DE SAN JUANICO QUE OCURRIERON EN 1984?** **Alejandro Rodríguez Valdés, Arturo Palacio Pérez, Jesús Mejía Gómez, Alfonso Victor Paz**
ST10-03	**EVALUACIÓN DE RIESGO ANTE EXPLOSIONES QUÍMICAS, DERRAMES E INCENDIOS EN SITIOS DE INTERÉS DE CIUDAD UNIVERSITARIA** **Julía María Cabrera Lamadrid, David Novelo Casanova, Irma Gavilán García**
CLAVE	**ST11-Riesgos y salud humana: Temas diversos**
ST11-01	**MEJORAS AMBIENTALES EN LA ESTABILIZACIÓN DE PURINES DE CERDO A TRAVÉS DE LA ADICIÓN DEL SUERO DE QUESO Y LACTOBACILLUS PLANTARUM** **Maximiliano Cuadra, Mónica Montory, Apolinaria García, Pedro Aqueveque, Markos Valenzuela, Rodrigo Borquez, Javier Felipe Ferrer Valenzuela**

ST11-02	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO SANITARIO AMBIENTAL PARA LA PRIORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN BARRIOS DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO Eduardo Faure Montania, Yanil Hepp, María Florencia Pasqualini, Juliana Z. Finkelstein, Susana Isabel García
ST11-03	WHEN THE GOING GETS TOUGH: A MODERATED MEDIATED MODEL OF INJURY, JOB-RELATED RISKS, STRESS, AND POLICE PERFORMANCE Lorena R. Pérez Floriano, Jorge A. González
CLAVE	ST12-Simposio: Experiencias de intervención psicosocial y salud mental en el terremoto del 19S, 2017 en Ciudad de México y Morelos
ST12-01	EL PROGRAMA DE ATENCIÓN PSICOLÓGICA EN DESASTRES (APSIDE) EN EL TERREMOTO 19S17 EN MÉXICO Mario Durán Álvarez, María Paz Richard Muñoz, Juan Carlos Segarra Pérez, Julia Claudia Velázquez Cardoso
ST12-02	PREPARANDO BRIGADAS E INTERVENCIÓN PSICOSOCIAL DESPUÉS DEL SISMO DEL 19S EN MORELOS Esperanza López Vázquez, Nadiosly de la Yncera, Verónica Suárez
ST12-03	BRIGADA DE INTERVENCIÓN PSICOSOCIAL EN XOXOCOTLA, MORELOS DESPUÉS DEL SISMO DEL 19S 2017 Sandra Rosales, Esperanza López Vázquez
CLAVE	ST13: Desarrollo territorial, infraestructura e impacto social
ST13-01	ANÁLISIS DE RIESGO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA CICLOPISTA DEL SISTEMA DE BICILETAS PÚBLICAS: BICIPUMA EN LA UNAM-MÉXICO Carmen Angelina García Cerrud, Verónica Olvera Rodríguez, Yazmin Chagala Cajal, Armando Moisés Pérez Silva, F. Soler Anguiano
ST13-02	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES DE LA GANADERÍA EN EL TRÓPICO MEXICANO Adriana Rivera Huerta, Leonor Patricia Güereca Hernández, María Rubio Lozano
ST13-03	ANÁLISIS DE RIESGO SOCIOPOLÍTICO UTILIZANDO LÓGICA DIFUSA: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA ENRIQUECER LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS ENERGÉTICOS Isaac Hernandez Cedeño, Pamela Nelson Edelstein
ST13-04	OS ENTRAVES DA ANÁLISE DE RISCO QUANTITATIVA PARA DEFINIR POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL NO ENTORNO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS PERIGOSAS Elizabeth Nunes Alves
CLAVE	ST14-Riesgos por amenazas de origen natural: Ciudad de México como caso de estudio I
ST14-01	MEXICO CITY VULNERABILITY TO GROUND FRACTURING: I. ASSESSMENT OF A PHYSICAL VULNERABILITY INDEX TO FRACTURING Dora Carreón Freyre, Raúl Gutierrez Calderón, Mariano Cerca, Carlos Alcántara Durán, Felix Centeno Salas
ST14-02	MEXICO CITY VULNERABILITY TO GROUND FRACTURING: II. IMPACT OF THE SEISMIC CRISIS OF SEPTEMBER, 2017 Mariano Cerca, Dora Carreón Freyre, Raúl Gutierrez Calderón, Carlos Alcántara Durán, Felix Centeno Salas Penélope López Quiroz

ST14-03	SISMO DE MÉXICO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017: DEMANDAS SISMICAS Y DAÑO ESTRUCTURAL EN CIUDAD DE MÉXICO Pablo Quinde Martínez, Eduardo Reinoso Angulo
ST14-04	COMPARACION ENTRE DAÑOS OBSERVADOS Y DAÑOS ESTIMADOS POR UN SISTEMA EXPERTO EN CIUDAD DE MÉXICO PARA EL SISMO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017 Luz Piedad Hoyos, Benjamin Huerta Garnica, Mario Ordaz Schroeder
CLAVE	ST15-Riesgos y salud humana: Exposición a sustancias tóxicas
ST15-01	APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN MONTE CARLO A LA ESTIMACIÓN DE RIESGO PARA LA SALUD POR EXPOSICIÓN INFANTIL A PLOMO EN SUELOS CONTAMINADOS DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO (ARGENTINA) Jorge R. Zavatti, Luciana Antolini, Patricio D. Carmona, Noelia Osuna, Valeria A. Malinovsky, Juliana Z. Finkelstein, Susana Isabel García
ST15-02	EXPOSICIÓN Y RIESGO A LA SALUD POR FLÚOR: DIFERENCIAS SEGÚN LA FUENTE DE AGUA PARA CONSUMO EN GUANAJUATO, MÉXICO Paulina Farías Serra, Urinda Álamo Hernández, Roberto Salvador Alcántara Rangel, Erika Noelia Onofre Pardo, María Luisa Lucía Pérez Humara, Elodia Rojas Lima, Jesús Alejandro Estevez García, Diana Olivia Rocha Amador, Leonora Rojas Bracho
ST15-03	CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN A METILMERCURIO EN MUJERES, DEBIDO AL CONSUMO NO INTENCIONAL DE CARNE DE TIBURÓN, MEDIANTE MÉTODOS CUALITATIVOS Laura G. Elizalde Ramírez, Patricia Ramírez Romero, J. Guadalupe Reyes Victoria
ST15-04	RISK ASSESSMENT OF PREGNANT WOMEN EXPOSED TO A GROUP OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES IN THE SUGARCANE ZONE OF TLALTIZAPAN DE ZAPATA, MORELOS, MEXICO Ismael Arce Estrada, Claudia A. Ponce de León Hill, Rocío A. Castillo Cruz, Omar R. Arellano Aguilar, Isalia Nava Bolaños
CLAVE	ST16-Percepción y comunicación de riesgos: Amenazas de origen natural
ST16-01	CONSTRUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO EN LA COMUNIDAD DE CHAMELA, JALISCO. EL CASO DEL HURACÁN PATRICIA Esther Aguilar Román, Alicia Castillo Álvarez, Azucena Cedeño Acosta
ST16-02	PERCEPCIONES Y CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES: EL CASO DEL HURACÁN PATRICIA EN LA COSTA SUR DE JALISCO Azucena Cedeño Acosta, Alicia Castillo Alvarez, Esther Aguilar Román
ST16-03	PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN A LA EXPOSICIÓN POR DESLIZAMIENTOS EN TEZIUTLÁN, PUEBLA Ricardo J. Garnica Peña, Irasema Alcántara-Ayala
ST16-04	EL RIESGO Y LA PARTICIPACIÓN DE LA NIÑEZ ANTE DESASTRES POR INUNDACIÓN EN YAUTEPEC, MORELOS Aracely García García, Esperanza López Vázquez
CLAVE	ST17-Riesgos para el medio ambiente: Sustancias tóxicas
ST17-01	ANÁLISIS DE LOS CONTAMINANTES DE LAS AGUAS MARITIMAS CIRCUNDANTES Y ALIMENTO DEL LOBO FINO DE GUADALUPE EN SAN BENITO BAJA CALIFORNIA SUR DURANTE EL PERÍODO 2018-2019 Irving Trejo Uriostegui, Lorena Elizabeth Campos Villegas

ST17-02	EVALUACIÓN CUALITATIVA/SEMI-CUANTITATIVA DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN AGUA DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE XOCHIMILCO Jorge Meza González, Claudia A. Ponce de León Hill
ST17-03	COMPORTAMIENTO EN EL AMBIENTE DE PLAGUICIDA RESIDUAL PROCEDENTE DE ENVASES VACÍOS DISPUESTOS EN EL SUELO EN UNA UNIDAD AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO Eduardo Álvarez Florentino, Rosa María Flores Serrano, Guillermina Pérez Casimiro, Adriana Ramírez González, Hugo Antonio Ruiz Piña, Jaime Rendón Von Hosten, Ricardo Aké López, José Salvador Flores Guido, Rosario Iturbe Argüelles
ST17-04	ÍNDICES DE RIESGO DE LIXIVIACIÓN DE PLAGUICIDAS ALTAMENTE TÓXICOS USADOS EN CULTIVOS INTENSIVOS DE FLOR Juan Carlos Sanchez Meza, Víctor Francisco Pacheco Salazar, Pedro Ávila Pérez, Jorge Javier Ramírez García Aldo Velázquez Zepeda, Araceli Amaya Chávez, María Magdalena García Fabila
CLAVE	ST18-Riesgos por amenazas de origen natural: Ciudad de México como caso de estudio II
ST18-01	DIMENSIÓN ESPACIAL DE LA VULNERABILIDAD ANTE SISMOS EN CIUDAD DE MÉXICO (CDMX) Boris Graizbord Ed, Omar López Ibarra, Anel Demetrio Ramírez
ST18-02	SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS EN CIUDAD DE MÉXICO: ¿CÓMO AFECTA AL COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTE EVENTOS SÍSMICOS? Pablo Quinde Martínez, Eduardo Reinoso Angulo
ST18-03	STATE OF THE ART OF SEISMIC FRAGILITY CURVES FOR MEXICAN INFRASTRUCTURE Azucena Román-de la Sancha, Miguel P. Romo, Juan M. Mayoral
ST18-04	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DAÑOS ESTRUCTURALES Y SU IMPACTO EN LA VULNERABILIDAD DE EDIFICIOS DE 6 A 8 NIVELES UBICADOS EN LA ZONA DEL LAGO DE CIUDAD DE MÉXICO Jony Zenón Martínez Martínez, Luis Manuel Buendía Sánchez, Eduardo Reinoso Angulo
CLAVE	ST19-Políticas públicas: Riesgo de desastres
ST19-01	INVESTIGACIÓN FORENSE DE DESASTRES: LA BRÚJULA IMPRESCINDIBLE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES Irasema Alcántara Ayala
ST19-02	PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS Y DESASTRES: PSICOEDUCACIÓN PARA PERSONAL DE PRIMERA RESPUESTA Carlos Alberto Ibarra Murillo
ST19-03	MARCO METODOLÓGICO DE UN MODELO DE EVACUACIÓN DINÁMICA EN CASO DE HURACANES José Luis López Cervantes, Javier García Gutiérrez, Javier Romero Torres, José Concepción López Rivera
ST19-04	LA INTEGRACIÓN DE LA UNAM Y LA INGENIERÍA CIVIL A LA PREVENCIÓN DE DESASTRES EN MÉXICO (EL TEQUIO‡ EN LUGAR DEL DESASTRE) Luis Wintergerst Toledo
CLAVE	ST20-Percepción y comunicaciión de riesgos: Temas diversos

ST20-01	DE CONCEPTOS Y DEFINICIONES: ANÁLISIS DE LOS TÉRMINOS RIESGO Y DESASTRE MEDIANTE REDES SEMÁNTICAS NATURALES Javier Urbina Soria
ST20-02	EL RIESGO EN LA MOVILIDAD DE LOS HABITANTES DE ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES Clemencia Santos Cerquera, César Cervantes Rodríguez
ST20-03	EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA EN ESCUELAS CON AMENAZA DE INUNDACIÓN EN LA CIUDAD DE MORELIA Alma Yoselin Márquez Zacarías, Jesús Arturo Muñiz Jáuregui, Néstor Corona Morales
ST20-04	PERCEPCIÓN DE SITUACIONES DE RIESGO AMBIENTAL QUE AFECTAN LA SUSTENTABILIDAD DEL BOSQUE DE AGUA EN MÉXICO Itzel Mónica Gómez Manjarrez, Esperanza López Vázquez
CLAVE	ST21-Riesgos para el medio ambiente: Temas diversos
ST21-01	USO DE SENSORES REMOTOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA RESPALDAR LA EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN MÉXICO Mara Jessica Zamora Almazan, Omar Arellano Aguilar, Claudia Inés Rivera Cárdenas
ST21-02	SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Y EVALUACIÓN DE RIESGO EN SANIDAD FORESTAL Abel Plascencia González, Honoria Chávez González, Alejandro De Felipe Teodoro
ST21-03	EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD INDÍGENA HÑÄHÑÚ "EL ALBERTO", IXMIQUILPAN-HIDALGO, MÉXICO Victoria Andrea Ortega Morgado, Marcelo Rojas Oropeza
CLAVE	ST22-C7: Riesgos por amenazas de origen natural: Latinoamérica, temas diversos
ST22-01	IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS MODELOS DE SISMO Y TSUNAMI A UN SISTEMA EXPERTO DE ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE PARA EVALUACIONES SIMULTÁNEAS Benajamín Huerta Garnica, Mario Ordaz Schroeder, Eduardo Reinoso Angulo, Mario Salgado Gálvez, Juan Rodríguez Pomposo, Octavio Hinojoza Gabriel
ST22-02	¿CÓMO RESPONDEN LAS CUENCAS ANDINAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO? UN ENFOQUE PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DESDE EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO Carlos Marcelo Matovelle, Andrea Quito Abad
ST22-03	VOLCÁN DE COLIMA: ¿CÓMO DEFINIR Y EVALUAR EL RIESGO? Nick Varley
CLAVE	ST23-Políticas públicas: Temas diversos
ST23-01	PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN MÉXICO: RIESGOS Y MARCO REGULATORIO Alejandra Vega Camarena, Rodolfo Omar Arellano Aguilar, Claudia A. Ponce de León Hill
ST23-02	ADMINISTRACIÓN DE EMERGENCIAS Y SALUD OCUPACIONAL Carlos Alberto Ibarra Murillo

ST23-03	PROPUESTA DE ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DERIVADOS DE SISMOS: CIUDAD DE MÉXICO Flor Hernández Padilla, Hugo Hernández Bocanegra, Marisol Anglés Hernández
CLAVE	ST24-Percepción y comunicación de riesgos: El arte como herramienta de comunicación
ST24-01	EL ARTE COMO ESTRATEGIA EN LA COMUNICACIÓN DE RIESGOS: EXPRESIONES EN TORNO AL AGUA EN MÉXICO Francisco Gerardo García Rojas Flores
ST24-02	EL DIBUJO, COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS ENFOCADO A LA PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN POR VIH EN ADOLESCENTES Mariana Juárez Moreno, Ana Cristina Cubillas Tejeda
ST24-03	IMPLEMENTACIÓN DE INTERVENCIONES EDUCATIVAS ENFOCADAS EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES, PARA MEJORAR LA SALUD AMBIENTAL DE ZONAS URBANAS MARGINADAS DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO Alejandra Abigail Berumen Rodríguez, Luz María Nieto Caraveo, Gabriela Domínguez Cortinas, Diana Patricia Portales Pérez, César Arturo Ilizaliturri Hernández, Ana Cristina Cubillas Tejeda
CLAVE	SP- Eje 1
SP-01	RIESGOS SOBRE EL PARQUE NATURAL Y RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL "SELVA MARGINAL QUILMEÑA" EN LA COSTA DEL RÍO DE LA PLATA, BUENOS AIRES Carla Romina Leyes, Sandra Olga Demichelis, María Eugenia García
CLAVE	SP- Eje 2
SP-02	ESTIMACIÓN DE ÍNDICES DE VULNERABILIDAD EN EDIFICIOS DE MAMPOSTERÍA NO REFORZADA POR AMENAZA SÍSMICA EN EL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO 2018 Cándido Zamora Cuapio, Esdras De la Torre Saldívar
SP-03	ANÁLISIS DE RIESGO POR CICLONES TROPICALES DE PUENTES EN LA COSTA DEL PACÍFICO MEXICANO David Flores Vidriales, Roberto Gómez Martínez
SP-04	SEISMIC FATALITY EXCEEDANCE RATES IN MEXICO CITY BASED ON A REFERENCE SITE: EMPIRICAL VS. ANALYTICAL Miguel Ángel Jaimes Téllez, Adrián. D. García-Soto
SP-05	ACTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MORA-VAHRSON PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS SEMIREGIONALES DE SUSCEPTIBILIDAD A PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA Gabriel Origel Gutiérrez, Antonio Zoilo Márquez García, Vicente Torres Rodríguez
SP-06	INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO Y EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Graciela Velasco Herrera, Rodolfo Sosa Echeverría, José Roberto Pablo Sánchez Álvarez
SP-07	INCREMENTO DE LA POBLACIÓN VULNERABLE EN ÁREAS RIBEREÑAS DEL RÍO DE LA PLATA (BUENOS AIRES, ARGENTINA) Alexia Makianich, María Victoria Arias, Alberto Gaspar Vera, María Eugenia García, Sandra Olga Demichelis
SP-08	EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE A LA CONCENTRACIÓN SALINA DEL SUELO DEBIDO AL AUMENTO DEL NIVEL DEL AGUA EN EL LITORAL DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN José Salvador Flores Guido, Jesús Martín Kantún Balam, Beatriz Verónica López Cetina, Gerardo García Gil

Preliminar

CLAVE	SP-Eje 3
SP-09	ANÁLISE DE RISCO DE AGROTÓXICOS, SEGURANÇA ALIMENTAR E AS RECENTES MUDANÇAS NA POLÍTICA PÚBLICA NO BRASIL Desiree Alves Passos, Elizabeth Nunes Alves
SP-10	RIESGOS ASOCIADOS AL ROL DE GÉNERO ENCONTRADOS EN LA CONTEXTUALIZACIÓN DE UN PROGRAMA PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA MALNUTRICIÓN Y ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES EN FAMILIAS DE COMUNIDADES VULNERABLES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO Mariana Odemaris González Mares, Jesús Eduardo Bernal Medina, Celia Aradilla García, Juan Manuel Morales Vargas, Diana Patricia Portales Pérez, Ana Cristina Cubillas Tejeda
SP-11	LA EXPOSICIÓN A RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS INCREMENTA EL RIESGO DE DAÑO CARDÍACO SEVERO POR INFECCIONES PARASITARIAS Dunia Margarita Medina Buelvas, Elizabet Estrada Muñíz, Miriam Rodríguez Sosa, Mineko Shibayama Salas, Libia Vega Loyo
SP-12	ESCENARIOS DE RIESGO SANITARIO DERIVADO DE INUNDACIONES EN DOS BARRIOS COSTEROS DEL PARTIDO QUILMES, BUENOS AIRES, ARGENTINA Maria Victoria Arias, Carla Romina Leyes, Axel Elseser, Alexia Makianich, Javier Martinez Heres, Maria Eugenia Garcia, Sandra Olga Demichelis
SP-13	VARIABILIDAD DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD COMO ELEMENTO EVALUADOR DE RIESGO DE HÍGADO GRASO NO ALCOHÓLICO Graciela Velasco Herrera
SP-14	CALIDAD DEL AIRE OBSERVADA EN DOS BARRIOS VULNERABLES DEL PARTIDO DE QUILMES DURANTE EL INVIERNO Y POR FACTORES CLIMÁTICOS DETERMINANTES Carla Romina Leyes, María Victoria Arias, Sandra Olga Demichelis, María Eugenia García
CLAVE	SP- Eje 4
SP-15	ESTRUTURAÇÃO DE UMA BRIGADA VOLUNTÁRIA PARA ATENDIMENTO DA FAUNA EM CASOS DE DESASTRES AMBIENTAIS EM ÁREAS PORTUÁRIAS NO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL Danyelle Stringari, Letícia Koproski, Eduardo Gomes Pinheiro
CLAVE	SP- Eje 5
SP-16	TRABAJO CANCELADO POR LOS AUTORES
SP-17	DIAGNÓSTICO ECOTOXICOLÓGICO DE SEDIMENTOS DE RÍO IMPACTADOS POR LA ACTIVIDAD PETROLERA Silvia Lilibet Acosta Díaz, Roberto Romero Silva, Francisca González González, Vivian Prevot Cazón, Ania Reyes González
SP-18	PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN SANGRE DE ZARIGÜEYA NORTEAMERICANA (DIDELPHIS VIRGINIANA) EN LOCALIDADES DE LA ZONA EX HENEQUENERA EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO Andrea Escamilla López, Hugo Antonio Ruiz Piña, Jaime Rendón von Osten
SP-19	UN ACERCAMIENTO A LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN ANTÁRTICA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SUELO Y DE LÍQUENES EN ZONAS CON ALTA Y BAJA ACTIVIDAD HUMANA Mónica Montory, Javier Ferrer, Juan Morales
SP-20	RIESGO Y ALTERNATIVA AL USO DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS Angélica Ruiz-Font, Blanca Aldama-Islas, Rosario Rivera-Landa

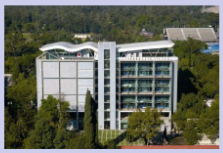
CLAVE	SP-Eje 6
SP-21	FATORES DE MOTIVAÇÃO PARA A MELHORIA DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO: A PERCEPÇÃO DOS DIRIGENTES SINDICAIS NO BRASIL Rogerio Galvao da Silva, Luis Fernando Salles Moraes, Dalton Tria Cusciano, José Damásio de Aquino, Mauro Maia Laruccia, Sérgio Antonio dos Santos, Alcides Barrichello
SP-22	PROGRAMA DE SALUD COMUNITARIA PARA LA PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y SISMOS EN YAUTEPEC Diamela Mateo Martínez, Esperanza López Vázquez
SP-23	LA COMUNICACIÓN INTERGENERACIONAL EN LA PERCEPCIÓN DE RIESGO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA CONDUCTA SUSTENTABLE Emmanuel Poblete Trujillo, Esperanza López Vázquez
SP-24	PERCEPCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LOS HABITANTES DE VIVIENDAS DE AUTOCONSTRUCCIÓN EN BOGOTÁ Henry Díaz Rodríguez
SP-25	DISMINUCIÓN DE VULNERABILIDADES A TRAVÉS DE LA FORMACIÓN DE PROMOTORES AMBIENTALES: EXPERIENCIAS EN EL CONURBANO BONAERENSE SUR, ARGENTINA Axel Elseser, Alexia Makianich, Carla Romina Leyes, Daniela González, Mónica Alegre, Abigail Corizzo, Sandra Olga Demichelis, María Eugenia García, María Sol Quiroga
CLAVE	SP- Eje 7
SP-26	UNA PROPUESTA DE ANÁLISIS PARA DISTINTOS TIPOS DE RIESGO USANDO UN MODELO MULTICAPA Oroselfia Sánchez Sánchez, Idalia Flores de la Mota
SP-27	RISCOS, AMEAÇAS E DESASTRES NO ESTADO DO PARANÁ (BRASIL): UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA Danyelle Stringari, Fernanda Enko dos Santos Batista, Murilo Noli da Fonseca, Eduardo Gomes Pinheiro
SP-28	LOS DELITOS INFORMÁTICOS EN MÉXICO Y LA APLICACIÓN DEL DERECHO INFORMÁTICO Sergio Armando Díaz Sánchez, Elsa Ximena Herrera García, Rosa María Flores Serrano
SP-29	APLICACIÓN DE LA QUÍMICA VERDE EN LA INDUSTRIA Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO Regina Leonor Pérez Rivera, Rosa María Flores Serrano
SP-30	FUENTES DE RIESGO PARA LA POBLACIÓN EN LA MOVILIDAD EN EL NORPONIENTE DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO Miguel Ángel Valdovinos Velasco, Guillermina Pérez Casimiro
SP-31	ENCUESTA SOBRE LA COMUNIDAD DEDICADA AL ANÁLISIS DE RIESGO EN LATINOAMÉRICA (2017) Rosa María Flores Serrano, Guillermina Pérez Casimiro, Sergio Armando Díaz Vázquez, Miguel Ángel Valdovinos Velasco.
SP-32	EL PAPEL DEL CIIEMAD EN EL DESARROLLO DE PLANES DE MITIGACIÓN, CONTINGENCIA Y CRISIS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD María Yolanda Leonor Ordaz Guillén, Omar Armas Lara, Samuel Pérez Rodríguez

TRÍPTICO

SEDE

Torre de Ingeniería, UNAM.

Circuito Escolar S/N Torre de, Ingeniería, UNAM, Cd. Universitaria, 04510 Delegación Coyoacán, Ciudad de México.



ORGANIZADORES

- SRA-LA, www.srala.org.
- Instituto de Ingeniería de la UNAM (II-UNAM), www.iingen.unam.mx.
- Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios Sobre Medio Ambiente y Desarrollo del IPN (CIIEMAD-IPN), www.ciiemad.ipn.mx.
- Seminario Universitario de Riesgos Socio-Ambientales de la UNAM (SURSA-UNAM), www.facebook.com/sursa.unam.
- Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, AC (Alianza FiiDEM), www.alianzafiidem.org.
- Facultad de ingeniería de la UNAM (FI-UNAM), www.ingenieria.unam.mx.

Comité organizador

- Dra. Rosa María Flores Serrano, Presidente, SRA-LA, II-UNAM, México.
- Dra. María Yolanda Leonor Ordaz Guillén, CIIEMAD-IPN, México.
- M.C. Guillermina Pérez Casimiro, SRA-LA, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.
- Dr. Ulises Ruiz Saucedo, SRA-LA, INECC, México.
- Dr. Víctor Orlando Magaña Rueda, SURSA, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- M. Nuria Delia Vargas Huipe, SURSA, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- M. Tania Pérez Sánchez, SURSA, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Lic. Estrella Sámano Tirado, SRA-LA, Energía y Ecología de México S.A. de C.V.
- Dra. Dalia Ortiz Zamora, Facultad de ingeniería, UNAM, México.
- Q. Arturo Villegas Rodríguez, Alianza FiiDEM.
- Ing. Gabriel Salinas Calleros, FI-UNAM.

Patrocinadores

IV CONGRESO SRA-LA 2018

"El análisis de riesgos para el diseño de políticas públicas y presupuestales"

Ciudad de México
29 al 31 de octubre de 2018

SRA-LA
www.srala.org

IV CONGRESO DE LA SOCIEDAD DE ANÁLISIS DE RIESGO LATINOAMERICANA SRA LA 2018

La Sociedad de Análisis de Riesgo Latinoamericana (SRA-LA), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Alianza FiiDEM A.C, los invitan a participar en el IV Congreso de la Sociedad de Análisis de Riesgo Latinoamericana SRA-LA 2018 con el lema "El análisis de riesgos para el diseño de políticas públicas y presupuestales", que se llevará a cabo en Ciudad de México del 29 al 31 de octubre de 2018.

El análisis de riesgos es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones en los planes de desarrollo de las naciones, así como en las estrategias para prevenir y atender los efectos adversos del cambio climático, los sismos y otros peligros naturales y antrópicos que pueden afectar la salud y el bienestar social, los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, así como la infraestructura urbana, de producción y comunicaciones. A 10 años de la fundación de SRA-LA , el Comité Organizador invita a todos los interesados en el análisis de riesgos a presentar trabajos y a contribuir con sus opiniones en las mesas redondas, sesiones técnicas y demás espacios de convivencia y discusión.

OBJETIVO

Abrir un espacio para el intercambio de experiencias entre especialistas dedicados a la evaluación, gestión, percepción y comunicación de riesgos, haciendo énfasis en materia de políticas públicas y presupuestales ante los desafíos de un ambiente dinámico y una sociedad que demanda recursos.

EJES TEMÁTICOS

01. Políticas públicas.
02. Riesgos por amenazas de origen natural.
03. Riesgos y salud humana.
04. Riesgos tecnológicos.
05. Riesgos para el medio ambiente.
06. Percepción y comunicación de riesgos.
07. Otros temas.

FECHAS IMPORTANTES

La recepción de trabajos está abierta **desde el 1 de junio de 2018.**

Los autores de trabajos deberán haber cubierto la cuota de inscripción antes de **30 de septiembre de 2018** para que su trabajo se incluya en el programa final y la Memoria del congreso.

Los cursos precongreso y las visitas técnicas serán el **29 de octubre de 2018.** Las sesiones técnicas serán los días **30 y 31 de octubre de 2018.**

IDIOMAS

- Español
- Portugués
- Inglés

Nota: No habrá traducción simultánea en las sesiones técnicas orales ni en la sesión de pósteres (carteles), por lo que se aconseja que el lenguaje y las imágenes sean claros y concisos

COSTOS

INSCRIPCIÓN AL CONGRESO

CATEGORÍAS	HASTA 31-08-18	HASTA 30-09-18	HASTA 31-10-18
SOCIO SRA-LA	$95 USD	$115 USD	$135 USD
SOCIO SRA	$105 USD	$125 USD	$145 USD
NO SOCIO SRA-LA	$120 USD	$140 USD	$160 USD
ESTUDIANTES	$55 USD	$65 USD	$75 USD

INSCRIPCIÓN A CURSOS PRECONGRESO

CATEGORÍAS	HASTA 31-08-18	HASTA 30-09-18	HASTA 31-10-18
SOCIO SRA-LA	$65 USD	$75 USD	$85 USD
SOCIO SRA	$75 USD	$85 USD	$95 USD
NO SOCIO SRA-LA	$85 USD	$95 USD	$105 USD
ESTUDIANTES	$50 USD	$60 USD	$70 USD

www.srala.org

www.srala.org/iv-congreso-srala
srala2018@pumas.iingen.unam.mx
sralatam@gmail.com
+52 55 56233600 Ext 8673

facebook.com/IVCONGRESOSRALA2018
@SRALATINAMERICA, #SRALA2018
instagram.com/sralaoficial
mx.linkedin.com/in/sralatinamerica

PÓSTER

CATEGORÍAS	HASTA 31-AGO-2018	HASTA 30-SEP-2018	HASTA 31-OCT-2018
SOCIO SRA-LA	$95 USD	$115 USD	$135 USD
SOCIO SRA	$105 USD	$125 USD	$145 USD
NO SOCIO SRA-LA	$120 USD	$140 USD	$160 USD
ESTUDIANTES	$55 USD	$65 USD	$75 USD

CATEGORÍAS	HASTA 31-AGO-2018	HASTA 30-SEP-2018	HASTA 31-OCT-2018
SOCIO SRA-LA	$65 USD	$75 USD	$85 USD
SOCIO SRA	$75 USD	$85 USD	$95 USD
NO SOCIO SRA-LA	$85 USD	$95 USD	$105 USD
ESTUDIANTES	$50 USD	$60 USD	$70 USD

IV CONGRESO SRA-LA 2018

SOCIEDAD DE ANÁLISIS DE RIESGO LATINOAMERICANA

29 - 31 OCTOBER 2018

IV CONGRESS
SOCIETY FOR RISK ANALYSIS LATIN AMERICA REGIONAL GROUP
SRA-LA 2018

"Risk analysis for the design of public and budgetary policies"

Registration rates:

CATEGORIES	UNTIL 31-AUG-2018	UNTIL 30-SEP-2018	UNTIL 31-OCT-2018
SRA-LA MEMBER	$95 USD	$115 USD	$135 USD
SRA MEMBER	$105 USD	$125 USD	$145 USD
NOT MEMBER SRA-LA	$120 USD	$140 USD	$160 USD
STUDENTS	$55 USD	$65 USD	$75 USD

Pre-congress workshop rates:

CATEGORIES	UNTIL 31-AUG-2018	UNTIL 30-SEP-2018	UNTIL 31-OCT-2018
SRA-LA MEMBER	$65 USD	$75 USD	$85 USD
SRA MEMBER	$75 USD	$85 USD	$95 USD
NOT MEMBER SRA-LA	$85 USD	$95 USD	$105 USD
STUDENTS	$50 USD	$60 USD	$70 USD

VENUE: TORRE DE INGENIERÍA UNAM MEXICO CITY

Consult our web page: http://srala.org/

Contact:
srala2018@pumas.iingen.unam.mx
sralatam@gmail.com
Tel. +52 55 56233600 ext. 8673
Mexico City

RESÚMENES

01- POLÍTICAS PÚBLICAS

LA INTEGRACIÓN DE LA UNAM Y LA INGENIERÍA CIVIL A LA PREVENCIÓN DE DESASTRES EN MÉXICO (EL TEQUIO‡ EN LUGAR DEL DESASTRE)

THE INTEGRATION OF UNAM AND CIVIL ENGINEERING TO THE PREVENTION OF DISASTERS IN MEXICO (EL TEQUIO‡ INSTEAD OF THE DISASTER)

Luis Wintergerst Toledo; lwintergerst@yahoo.com.mx*.
***0155 55952925; Calle Escolta No. 45, San Jerónimo Lídice, Del. Magdalena Contreras, C.P. 10200.**

Palabras clave: Riegos; Prevención; Desastres. ‡Tequio: Del náhuatl *Tequitl*: Participación de la población en beneficio de su comunidad.

Introducción y objetivos

En la República Mexicana existen más de 200 instituciones de educación superior autónomas, encabezadas por las que tienen en su academia, las especialidades que se requieren para realizar la "gestión de riesgos" y llevar a cabo las investigaciones de los precursores de los fenómenos naturales o sus riesgos derivados de tal manera que sean susceptibles de detección temprana para anticipar la mitigación de sus efectos. Con respecto a los CICM, existen dos federaciones a los que se integran 89 colegios estatales distribuidos en la República Mexicana, cuya función será la coordinación de la gestión del riesgo en sus respectivas zonas de influencia en conjunto con los investigadores de la UNAM o de las Universidades Estatales de cuyas investigaciones de campo, se derivarán las recomendaciones que formarán en su conjunto, las medidas preventivas y de mitigación que deberán implementarse por las autoridades correspondientes.

Fenómenos geológicos

Sismos

Según recopilación de registros, en la República Mexicana hemos tenido 183 sismos de magnitudes entre 6.5 y 7.4 grados, además 82 terremotos cuyas magnitudes oscilan entre 7.5 y 8.7 grados, éste último con un tsunami que rebasó los 10 metros de altura y se introdujo 6 kilómetros tierra adentro (costa de Oaxaca en 1787). Las investigaciones realizadas indican que éstos terremotos tienen periodos de retorno. Lo más grave es que no se han tomado las medidas preventivas necesarias.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), considera que es muy probable la presencia de un sismo de gran magnitud procedente de la Brecha de Guerrero que afectaría especialmente a la Ciudad de México y a los estados del sur del país. Recordemos que el terremoto de 1985 de magnitud 8.1 recorrió una distancia de aproximadamente 450 kilómetros. La distancia de la Brecha de Guerrero a la Ciudad de México es de aproximadamente 300 kilómetros por lo que si el sismo fuera de gran magnitud, se pueden pre estimar los daños catastróficos inherentes a los efectos del fenómeno.

Fenómenos meteorológicos

Las sequías, ciclones tropicales, inundaciones, suministro de agua potable (Gutiérrez, 2017) y tratamiento, etc., han provocado desastres en el país y en el mundo entero, con enormes pérdidas en vidas humanas, economía, medio ambiente, infraestructura e incrementado la pobreza en la población.

Sequías

Memorias Preliminares

Las 122 sequías en México (958-1998) han provocado migración, hambruna, muerte, delincuencia, mendicidad, epidemias, pobreza extrema con gran sufrimiento del pueblo mexicano. La Guerra de independencia y la Revolución Mexicana, fueron precedidas por grandes periodos de sequías. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), El Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE), pronosticaron en 2016 que en 10 años habrá otra gran sequía en México.

Organización de Naciones Unidas

La Organización de Naciones Unidas consideró en 2015 en Sendai, Japón (MSRRD, 2015), que "La exposición (a desastres) de las personas y los bienes ha aumentado con más rapidez de lo que ha disminuido la vulnerabilidad".

Una de las incógnitas actuales consiste en el desconocimiento que se tiene sobre millones de viviendas que fueron edificadas sin tomar en consideración algún reglamento de construcción ni tomar en cuenta las características de múltiples riesgos que incluye la alta sismicidad, de donde se deriva el desafío para la Ingeniería Civil de ¿qué hacer con estas construcciones al tomar en consideración que los terremotos tienen períodos de retorno?

Las organizaciones mundiales, ONU, Banco Mundial, OEA, UNAM, instituciones de educación superior, han manifestado y reiterado que los desastres generados por los efectos que provocan los fenómenos naturales, van en aumento vertiginoso en el mundo entero, debido a la ausencia de prevención y mitigación de desastres ya que solamente atienden a estos cuando se han presentado.

Sin embargo, podemos considerar que los desastres, sin atender sus orígenes y causas como ha sucedido hasta la actualidad, son un desafío a la inteligencia humana y una oportunidad para sentar las bases de un paradigma preventivo de desastres que substituya al emergencista actual generalizado.

La utilización de la tecnología en general para el conocimiento y diseño de medidas preventivas como de mitigación de los efectos de los fenómenos naturales, será de gran ayuda a este propósito. Erradicar la pobreza y establecer una comunicación que haga sentir a la población la virtual vulnerabilidad en la que se encuentra o pueda encontrarse si ella misma convierte sus actitudes en riesgosas para su futuro.

Metodología

Por lo anteriormente expuesto, consideramos indispensable la creación de las propuestas que a continuación enunciamos como las principales medidas por realizar.

Condición "sine qua non" sería crear:

1. Gestión Integral de Riesgos: "En América Latina y el Caribe, los incentivos para aplicar políticas proactivas para la reducción del riesgo son entre otras, débiles por varias razones: limitaciones en el conocimiento técnico-científico que permita la gestación de soluciones social y financieramente eficientes para la reducción del riesgo" (BID, 2005). (UNAM).
2. Especialidad universitaria en prevención de desastres (Zeckhauser, 2012), en el Instituto de Ingeniería.
3. Servicios Geológicos Estatales. Instituto de Geología, UNAM
4. Servicios meteorológicos estatales. (Instituto de Geografía, UNAM-SMN)
5. Centros sismológicos en los estados con mayor sismicidad en el país (SSN-Institutos de Geofísica y de Ingeniería, UNAM).
6. Reglamento Nacional de Construcción (Perú, Colombia, entre otros). (Instituto de Ingeniería, UNAM)

Memorias Preliminares

7. Teledetección de riesgos, (Instituto de Geografía, UNAM-Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra). Diseño Universitario para Monitorear Fenómenos Naturales, Concurso Vive ConCiencia 2015 (Instituto de Geofísica, UNAM).
8. Ingeniería de sistemas para el manejo de la información relativa a la prevención de desastres. (Instituto de Ingeniería, UNAM).
9. Centro de Operaciones.
10. Fundación "Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C. (CICM)"

Para mitigar los efectos de los riesgos que generan estos fenómenos naturales se requiere cambiar a un "Paradigma Preventivo en substitución del emergencista actual". Estas medidas son del ámbito de la Ingeniería Civil.

La FUNDACIÓN tendrá la función de coordinar las acciones entre la UNAM, es decir, la investigación científica de los precursores de los riesgos y la parte operativa del proceso, que incluye propuestas de investigación, financiamiento y soluciones para la prevención y mitigación de los riesgos analizados, para ser entregados a la autoridad superior responsable de ejecutar las obras y recomendaciones.

Resultados y conclusiones

El proyecto tiene como objetivo principal la gestión de riesgo en conjunto con los científicos para conocer sus orígenes, causas y efectos, así como el estudio y la planeación de medidas a implementar para su mitigación.

Para ello, la Fundación se integraría con personal profesional: ingenieros civiles, geólogos, sismólogos, geógrafos, meteorólogos, sociólogos (ambos sexos), entre otros, contratados ex profeso.

La prevención de desastres deberá contemplarse en el nuevo Plan Nacional de Desarrollo, para incrementar la seguridad de la población, infraestructura, economía, en síntesis, lograr la resiliencia.

Referencias bibliográficas

Gutiérrez, A. (2017). El Gran Bosque de Agua. URL: http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Bosques/Geografia-de-la-deforestacion/El-Gran-Bosque-de-Agua/ (obtenida: 30 de junio 2018).

Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. MSRRD. (2015). Tercera conferencia mundial de las Naciones Unidas sobre la reducción del riesgo de desastres Pag.10. URL: https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf (Obtenida: 30 de junio 2018).

Zeckhauser, R. (2012). Banco Mundial, Peligros naturales, desastres evitables: la sinergia de las fuerzas de la naturaleza y las decisiones equivocadas de los humanos, provocan los desastres. URL: https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/peligros-naturales-desastres-evitables-2010.pdf (Obtenida: 30 de junio 2018).

Memorias Preliminares

PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS Y DESASTRES: PSICOEDUCACIÓN PARA PERSONAL DE PRIMERA RESPUESTA

PREPARATION AND RESPONSE TO EMERGENCIES AND DISASTERS: PSYCHOEDUCATION FOR FIRST RESPONDERS

Carlos Alberto Ibarra Murillo; Subsecretaría de Protección Civil y Gestión de Riesgos, Gobierno del Estado de Hidalgo; caibarram2016@gmail.com*
***52 771 7082289; Andador Aries No. 131, Fraccionamiento López Portillo, C.P.42020, Pachuca de Soto, Hgo. México.**

Palabras clave: Catástrofes; Emergencistas; Resiliencia.

Introducción y objetivos

Los recientes sismos de gran magnitud en septiembre de 2017 y febrero de 2018 en Ciudad de México, así como emergencias cotidianas diversas, han puesto nuevamente de manifiesto que si bien la organización gubernamental y civil para estos eventos ha mejorado de manera sustancial en los últimos años, tanto en respuesta médica como logística y de rescate, todavía es posible observar una deficiente atención y seguimiento en materia de salud mental para el personal de primer contacto, compuesto por diversos profesionales como son bomberos, rescatistas, médicos, enfermeras y brigadistas, así como equipos de ingenieros que intervienen de manera temprana en labores de evaluación, diagnóstico y remediación de escenarios. En este contexto, consideramos que si bien existen programas adecuados de atención para la población civil, estos son todavía insuficientes y no alcanzan a proporcionarse al personal de emergencia, generalmente por diferentes condiciones que interactúan de manera negativa, entre las que encontramos la necesidad de *continuidad de operaciones*, es decir, estos profesionales deberán continuar trabajando durante y después de la emergencia, bajo condiciones extenuantes que dejan en segundo término o definitivamente ignoran la salud mental como parte integral del ser humano; otra condición, es la percepción social de que los emergencistas son seres "sólidos e inquebrantables", que no requieren ayuda de ningún tipo. Lo expuesto, hace necesario ampliar los servicios de salud mental que se ofrecen a los sobrevivientes de la población civil, con una orientación al personal de primera respuesta, aunque dando prioridad a la parte preventiva, toda vez que la exposición de los primeros respondientes se presenta de manera permanente como parte de su trabajo cotidiano.

Metodología

Los grupos de Protección Civil en México, tienen entre sus atribuciones realizar cursos, ejercicios y simulacros tanto para la prevención, como para la atención de riesgos, permitiendo mejorar la capacidad de respuesta de los participantes en los sistemas estatales y municipales, así como en las instituciones públicas, privadas y sociales; esta facultad, ha permitido establecer un procedimiento para encontrar áreas de mejora para generar un modelo estandarizado, que se pueda implementar en todos los procesos de capacitación en materia de Protección Civil, con diferentes niveles de contenido, acordes a los grupos a quienes se vaya a dirigir. El primer contenido, se ha implementado exitosamente como parte de la capacitación inicial en el modelo de Sistema de Comando de Incidentes (NFPA, 2008), herramienta basada en componentes de salud ocupacional y administración de emergencias, diseñada en los Estados Unidos de

Memorias Preliminares

América con la finalidad de reducir riesgos al personal en operaciones de emergencia. Este modelo, debido a que se desarrolla con base en la salud ocupacional, permite una aproximación inicial al contexto de la salud mental como parte inseparable del ser humano, entendiendo que una alteración emocional puede poner en peligro la vida o salud del personal de primera respuesta, sus compañeros, los sobrevivientes y la operación en general. Un segundo nivel de contenido propuesto, está enfocado de manera más directa a la psicoeducación, incluyendo una definición y explicación clara de los fenómenos de crisis, tipos de estrés, manejo preventivo y opciones tanto de identificación como de atención primaria, considerando su posible implementación en grupos de emergencia, entre los que encontramos personal de rescate, médico y especialistas en diagnóstico y remediación de escenarios de riesgo.

Resultados y conclusiones

Es importante mencionar que, si bien el enfoque inicial de salud mental se planteó para grupos técnicos de respuesta a emergencias, esta capacitación ha tenido también una orientación a grupos voluntarios no profesionales y se pretende llegar a profesionistas independientes o asociados que de manera voluntaria o por medio de contratación específica, también intervienen de manera directa y presencial en los escenarios afectados por diversas contingencias, por lo que además de la formación técnica, deben considerar la preparación física y mental, lo cual representa un nuevo desafío en los procesos de capacitación, toda vez que las temáticas con orientación a la salud mental no se habían considerado sino hasta recientemente, como aspectos relevantes para favorecer las condiciones de resiliencia. Esta temática de salud mental, se solicita cada vez con más frecuencia en los diferentes espacios de capacitación, toda vez que, como se indicó al principio, los fenómenos principalmente sísmicos se han visto incrementados en la región sur del Estado de Hidalgo, próxima a Ciudad de México; la experiencia nos ha permitido vislumbrar que tanto los fenómenos, como su difusión masiva, han sensibilizado a las personas para participar de manera más responsable en los ejercicios de preparación y respuesta a emergencias, enfocándose a estar debidamente entrenados ante la posibilidad de un evento real. Resulta importante destacar que, dentro de estos ejercicios conocidos como simulacros, se han reportado crisis nerviosas en algunas personas que laboran en los inmuebles, lo que ha incrementado el interés en la salud mental con un enfoque preventivo para los brigadistas y los sobrevivientes al evento, ya sea en condiciones reales o de práctica. La identificación de esta área de oportunidad en salud mental, nos permite contar con una visión más amplia para diseñar y organizar tanto programas como modelos comunitarios y en su caso políticas públicas, tendientes a considerar una perspectiva de igualdad en todas las comunidades y grupos, partiendo entre otras cosas de un lenguaje común y entendible para todos los involucrados en emergencias, ya sea como respondientes, víctimas o sobrevivientes, procurando que en el enfoque de la Gestión Integral de Riesgo, podamos contar con poblaciones cada vez más resilientes a emergencias y catástrofes.

Referencias bibliográficas

Everly, G. and Mitchell, J. (1997). *Critical incident stress management CISM-: a new era and standard of care in crisis intervention*. U.S.A.: Chevron Publishers.

Meichenbaum, D. (2012). *Roadmap to Resilience: A Guide for Military, Trauma Victims and Their Families.* United States of America: Crown House Publishing Ltd.

National Fire Protection Association. (2008). NFPA 1561: *Norma sobre sistema de administración de incidentes para servicios de emergencia.* Estados Unidos de América: NFPA

Organización Panamericana de la Salud. (2009). *Salud Mental en la Comunidad*. Washington, D.C.: OPS.

Memorias Preliminares

ADMINISTRACIÓN DE EMERGENCIAS Y SALUD OCUPACIONAL

EMERGENCY MANAGEMENT AND OCCUPATIONAL HEALTH

Carlos Alberto Ibarra Murillo; Subsecretaría de Protección Civil y Gestión de Riesgos, Gobierno del Estado de Hidalgo; caibarram2016@gmail.com*
***52 771 7082289; Andador Aries No. 131, Fraccionamiento López Portillo, C.P.42020, Pachuca de Soto, Hgo. México.**

Palabras clave: Salud; Ocupacional; Emergencias.

Introducción y objetivos

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, (OMS) "…salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades"; esta definición, nos permite en los ambientes técnicos y laborales, ir más allá del concepto tradicional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para alcanzar un modelo más amplio que se define por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como Salud Ocupacional. En este sentido, resulta fundamental que las personas que intervienen durante las labores de auxilio y recuperación en emergencias que involucran diferentes peligros como son estructurales (inmuebles dañados por fenómenos geológicos), físicos (áreas con de deslaves, inundación, etc.), sanitarios (riesgo biológico, epidemias, etc.) o químicos (derrames, fugas y exposición a elementos radiactivos), se consideren de manera puntual como Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE). Adicionalmente, debemos considerar que en situaciones de desastre se puede encontrar exposición simultánea a varios de los elementos citados, incrementando el riesgo. Por lo anterior, es necesario contar con un esquema profesional que incluya tanto la prevención a exposición de factores de riesgo, como en su caso la exposición controlada y la descontaminación cuando fuere necesario, bajo procedimientos detallados que minimicen la ocurrencia de accidentes y contaminación en personal de rescate, atención médica y equipos de ingeniería que realizan labores de evaluación de daños, control y remediación.

Metodología

La Gestión Integral de Riesgos, es "… el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción…" que además "…involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción" (Artículo 2º Fracción XXVIII de la Ley General de Protección Civil, 2012). Con este fundamento y enfocándonos al tema principal de la Salud Ocupacional, podemos considerar en una fase preventiva la denominada Preparación Pre-Incidente, consistente en que tanto las empresas y organizaciones industriales, como los servicios de emergencia y otros grupos vinculados a la atención de contingencias, cuenten como mínimo con un panorama general de las industrias localizadas en su sector y región, considerando como indispensable el conocimiento de los materiales almacenados en cuanto a sus propiedades, cantidades y medidas de control, tanto ordinarias como extraordinarias; así mismo, el conocimiento básico de las guías de identificación para emergencias en la transportación. En otro sentido, también se debe conocer el entorno natural y los peligros asociados a fenómenos naturales, para con esta información proponer, diseñar y ensayar planes de respuesta a emergencias. En un segundo momento, es necesario estandarizar

Memorias Preliminares

los procedimientos de actuación ante contingencias con un modelo denominado Sistema de Comando de Incidentes (SCI), consistente en la "…combinación de instalaciones, equipamiento, personal, procedimientos, protocolos y comunicaciones, operado en una estructura organizacional común, con la responsabilidad de administrar los recursos asignados…" (OFDA, 2013); este modelo se deriva de lo planteado en la Norma NFPA 1561 (2008) referente a administración de emergencias, que a su vez forma parte de la sección 1500 de la Asociación Nacional de Prevención de Incendios (NFPA por sus siglas en inglés), misma que agrupa también otras normas de salud, entre las que se destacan programas de control de infecciones, medicina preventiva y acondicionamiento físico. Los elementos contenidos en estas normas, permiten diseñar procedimientos que, llevados a la práctica, reducen de manera considerable la exposición a los peligros, mitigando el riesgo y en consecuencia permiten una rápida vuelta a la normalidad. De manera adicional, es posible diseñar procedimientos similares, aunque con los mismos fundamentos, para la intervención de equipos de evaluación, diagnóstico y remediación, con la consecuente reducción de riesgos durante su operación en campo.

Resultados y conclusiones

Si bien la organización entre agencias en los eventos de contingencia no es algo común en nuestro país, en los lugares que se ha podido implementar un modelo de gestión de emergencias, se han demostrado grandes beneficios en relación con la reducción de pérdidas humanas, ocurrencia menor de lesiones y en su caso, menor exposición a riesgos innecesarios para el personal de primera respuesta, así como de quienes se encargan de investigación y remediación de escenarios. Una repuesta organizada tiene grandes ventajas, entre las que se destacan: contar con diagnósticos adecuados de peligros y riesgos, lo que lleva a diseñar, desarrollar y establecer programas de atención, determinando niveles y formas de intervención; se facilita la asignación de recursos tanto en materia preventiva, como atendiendo las situaciones de emergencia en caso necesario y finalmente, nos proporcionan fundamento y coherencia para la toma de decisiones en las diferentes fases de la situación. Reducir de manera metodológica la vulnerabilidad del personal de atención, contención y remediación en situaciones tanto de emergencia como de desastre, permitirá evitar muertes, lesiones y enfermedades profesionales, así como retiros prematuros y convalecencias de largo plazo, lo cual redundará en la mejora de calidad de vida de los prestadores de servicios de primera respuesta, tanto profesionales como voluntarios.

Referencias bibliográficas

International Fire Service Training Association, IFSTA. (2013). *Essentials of Fire Fighting and Fire Department Operations*. United States of America: Brady.

National Fire Protection Association. (2015). *NFPA 1500 Programa de Seguridad y Salud Ocupacional*. Estados Unidos de América: NFPA.

National Fire Protection Association. (2008). *NFPA 1561: Norma sobre sistema de administración de incidentes para servicios de emergencia*.

OFDA/USAID. (2013). *Curso Básico de Sistema de Comando de Incidentes, Manual de Referencia*. Estados Unidos de América: USAID.

Memorias Preliminares

ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES EN PERSPECTIVA DE PRINCIPIOS AMBIENTALES

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL PUBLIC POLICY IN PERSPECTIVE OF ENVIRONMENTAL PRINCIPLES

Jorge Leonardo Castro Molina; Universidad Nacional de Colombia; Instituto de Estudios Ambientales; jlcastromo@unal.edu.co.*
***57 (1) 3132881427.**

Palabras clave: Principios; Política Pública; Empresa; Ambiente.

Introducción y objetivos

Este documento presenta el análisis de la política pública relacionada con el sector de producción de plásticos en Colombia, en el marco de los principios ambientales de responsabilidad, prevención, precaución, solidaridad, sostenibilidad y 'quien contamina, paga'. Con el objetivo de determinar el énfasis de la política y ampliar el debate en la relación política-empresa frente a los criterios de participación, rentabilidad, cumplimiento, incentivos económicos, reputación corporativa y responsabilidad extendida al productor y consumidor, evidenciando que la política pública (PP) no responde a los principios ambientales en su definición.

Metodología

La investigación utiliza métodos mixtos para el procesamiento de textos de política pública, mediante el método general de análisis de contenido, siendo sistematizado en una hoja de cálculo en dos grupos. El primero bajo los criterios de participación, rentabilidad y cumplimiento y el segundo con los criterios de incentivos económicos, reputación corporativa y responsabilidad extendida al productor o consumidor. Los datos del análisis y la lista de políticas seleccionadas, pueden ser consultados en el siguiente link https://www.dropbox.com/s/l2sqmh9cwg03rhj/TABLA%20GENERAL.xlsx?dl=0

Resultados y conclusiones

Los resultados se dividen en tres secciones; Tendencias de las políticas relacionadas con los principios ambientales, énfasis de las políticas en los conceptos de participación, rentabilidad y cumplimiento y por último relación política – empresa.

A- Evaluación de Principios Ambientales:

La evaluación de los principios ambientales (**Figura**-A) demuestra que el *principio de sostenibilidad* es el de mayor preponderancia en el conjunto de políticas ambientales estudiadas. Dicho principio se relaciona con el concepto de Desarrollo Sostenible ligado al crecimiento económico, desconociendo su relación con el bienestar social, calidad de vida, protección y no agotamiento de los recursos naturales y garantía de derechos fundamentales para satisfacer necesidades básicas humanas. Por su parte Daily 1991, describe que todo proceso de uso de la naturaleza, debe contrastarse con el principio de 'irreversibilidad cero', el cual, es un concepto de sostenibilidad en el sentido estricto de protección ambiental (Mesa, 2013). Sin embargo, la relación con los principios de solidaridad y responsabilidad en el presente análisis no son armónicos y su objetivo de aplicabilidad en la política se encuentra diezmado (Figura-A).

Memorias Preliminares

Por su parte, el *principio de prevención* estipulado en el Artículo 80 de la Constitución Política de Colombia, responde a la concepción de preservación ambiental y uso sostenible de los recursos naturales, sin embargo y realizando un comparativo (Figura-A) con los principios de responsabilidad y 'quien contamina, paga' ambos permiten evidenciar una tendencia al uso de los recursos netamente con énfasis económico bajo la perspectiva de desarrollo sostenible.
Por lo tanto, se propone que el concepto de sostenibilidad esté ligado al de Responsabilidad Ambiental, haciendo referencia a la capacidad existente de los sujetos de derecho para reconocer sus deberes y obligaciones con el uso del ambiente, conforme a las responsabilidades descritas por la Teoría de Justicia Ambiental (Bellmont, 2012).
Por su parte, el *principio de precaución* (Figura-A) evidencia que el grupo de políticas tienden hacia una responsabilidad subjetiva y netamente Estatal, lo que aumenta la probabilidad en ocasionar pasivos ambientales en el territorio nacional, desconociendo que "existe una obligación común de proteger el medio ambiente, pero diferenciada en la imputación que de la afectación debe derivarse para cada actor"(Londoño, Rodríguez y Herrera, 2006)
El principio de *'quien contamina, paga'* se encuentra en mayor proporción en las secciones de servicios públicos y vertimientos. Sin embargo, no es una constante su obligatoriedad y énfasis dentro de las políticas.

B- Énfasis de las políticas analizadas:

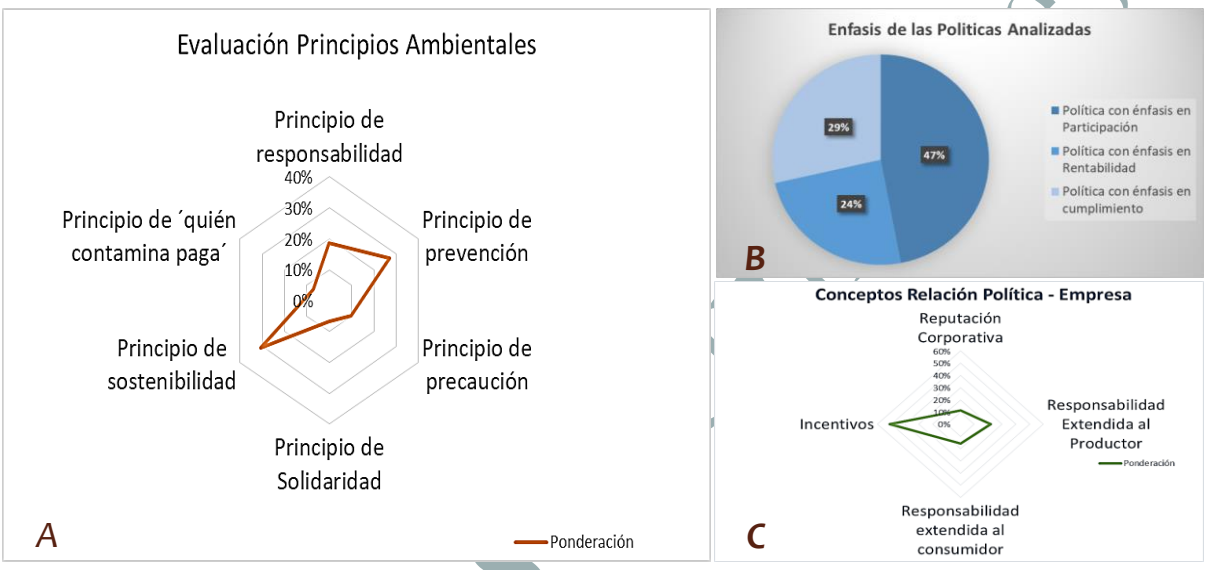
El análisis bajo el criterio de *participación***,** el cual, tiene como fin "dar solución a una problemática común y objetivo colectivo" (Deubel, 2002), evidencia que la legislación es congruente en incorporar a los sectores productivos, sin embargo, no existen apartados que involucren la responsabilidad del consumidor en la política (Figura-B).
El criterio de *cumplimiento* se encuentra vinculado con la obligatoriedad legal, sin abordar una visión ética que sea construida sobre principios ambientales, siendo la política limitante en la construcción de cultura ambiental.
El criterio de *rentabilidad*, se encuentra vinculado con la visión de uso de los recursos naturales, rendimientos productivos y generación de negocios verdes, en concordancia, (Moreno, 2010) afirma que "la preocupación de la empresa es latente y se limita a seguir una estrategia defensiva frente al entorno", Una política equilibrada incorpora factores que no afecten la rentabilidad, generé exigencias de cumplimiento legal e incorporé estrategias para que sea internalizada en la gestión empresarial. Para ello, se debe tomar ejemplo como en el caso de la investigación de (Moreno, 2010) donde "el regulador aparece como el agente más importante para el suministro de información y asesoría técnica, en particular a las pequeñas y medianas empresas" situación que permite ampliar el análisis de la función de la PP.

C- Relación Política – Empresa:

En este apartado, se evidencia una constante en incorporar incentivos económicos en la PP (Figura-C), los cuales son de dos tipos, *disminución en el impuesto IVA y Renta*, como ejemplo están los casos de compra de maquinaria que disminuye el consumo de servicios públicos. Los incentivos económicos "buscan alterar directamente los costos y/o los beneficios que perciben los agentes económicos por la explotación, extracción o uso de los recursos que proveen los ecosistemas" (León y Castiblanco, 2012). Siendo decisión de los agentes la afectación al ecosistema o el pago económico y son mecanismos para suplir los espacios de protección ambiental, más allá del cumplimiento normativo.
En contraste (Figura-C) se presenta un consumidor pasivo, con el único papel de acordar condiciones de calidad y necesidades, sin considerar su responsabilidad ambiental y la responsabilidad extendida al productor no responde al punto de vista del principio de *"quien contamina, paga"*.

Memorias Preliminares

En conclusión: La política pública debe aunar en los diferentes principios ambientales y superar la lógica del Desarrollo Sostenible ligado únicamente a la concepción de crecimiento económico. En este mismo sentido, el énfasis de las políticas estudiadas permite cuestionar el objetivo de la participación empresarial en la construcción de PP, dado que evidencia mayores elementos enfocados en la rentabilidad por medio de incentivos económicos, pero la autoridad ambiental debe equilibrar la política con el principio de 'quien contamina, paga' y poder disminuir el riesgo en la generación de pasivos ambientales que se ocasionen.
Para finalizar, existe una oportunidad de incorporar en la PP asuntos de responsabilidad extendida al consumidor como estrategia de protección ambiental y construir reputación corporativa de largo plazo.



RESULTADOS

Figura. Corresponde a los resultados expuestos en las tres (3) secciones del documento: Respuesta de la política pública a los principios ambientales (A), énfasis de las políticas con respecto a los criterios de participación, rentabilidad y cumplimiento (B), y la relación política-empresa bajo los criterios de reputación corporativa, responsabilidad extendida al productor, responsabilidad extendida al consumidor e incentivos económicos (C).

Referencias bibliográficas

Bellmont, Y. (2012). *El concepto de justicia ambiental: reflexiones en torno a la jurisprudencia constitucional colombiana del siglo XXI*. Universidad Nacional de Colomba.
Moreno, C. (2010). *Aprendizaje organizacional y responsabilidad ambinetal empresarial*. *En Responsabilidad Social Empresarial: Una Reflexión desde la Gestión, Lo Social y Ambiental, ed*. Facultad de Ciencias Economicas Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C, 225.
Deubel, A. (2002). *Politicas Públicas: formulación, implementación y evaluación.* Primera. Bogotá D.C: Ediciones Aurora.
León, N., y Castiblanco, C. (2012). *Instrumentos económicos y pagos por servicios ambientales*. Instrumentos Económicos. Pagos por Servicios Ambientales. Memoria: 35.
Londoño, B., Rodríguez, A., y HerrerA, G. (2006). Perspectivas del derecho ambiental en Colombia. URL: https://philpapers.org/archive/RODPDD-2.pdf.
Mesa, G. (2013). Deuda ambiental y climática: amigos o depredadores contaminadores. Pensamiento Juridico; nom. 25 (2009): Derecho y Politica en la era de la Sostenibilidad; 77-90 2357-6170 0122-1108. URL: http://revistas.unal.edu.co/index.php/peju/article/view/36539.
Responsabilidad Social, y Ambiental Empresarial. (2013). E-contenidos. : 1–2. URL:

Memorias

http://ecoconsulta.com.co/sitio/sostenibilidad-responsabilidad-social-y-gestion-ambiental-empresarial/.

Memorias Preliminares

PROPUESTA DE ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DERIVADOS DE SISMOS: CIUDAD DE MÉXICO

STRATEGY APPROACH OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE EVENT OF AN EARTHQUAKE DISASTER: MEXICO CITY

Flor Hernández-Padilla; Facultad de Ingeniería. División de Ingeniería Mecánica e Industrial. UNAM; florhp@comunidad.unam.mx*.
Hugo Hernández Bocanegra; Asamblea Legislativa del Distrito Federal; soluciones.continuidad@gmail.com.
Marisol Anglés Hernández; Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM; mangles@unam.mx.
***(+52) 5556229983; Circuito de Exterior s/n, Coyoacán, Ciudad Universitaria, 04510 Coyacán, CDMX.**

Palabras clave: Residuos por sismo; Sismo Ciudad de México; Estrategia de gestión de residuos.

Introducción y objetivos

México es uno de los países sísmicamente más activos del mundo, asentado sobre la intersección de cinco placas tectónicas (Pérez, 2017). En este sentido, Ciudad de México, ubicada a 300 kilómetros de la confluencia entre las placas de: Cocos y Norteamericana, es particularmente vulnerable al peligro asociado al riesgo sísmico.

Los sismos pueden generar grandes cantidades de residuos sólidos y líquidos que amenazan la salud pública, dificultan la reconstrucción y afectan el medio ambiente. Los residuos derivados de los sismos son aquellos generados durante el evento, e incluso durante las fases de respuesta y recuperación.

Los residuos pueden ocasionar diversos problemas post sismo: 1) Obstaculizar los esfuerzos de socorro y reconstrucción cuando los residuos bloquean el acceso a las poblaciones y áreas afectadas (UNEP, OCHA, 2003); 2) Constituir posible riesgo a la salud y seguridad humanas por estructuras inestables no demolidas, y por la proliferación de vectores ocasionados por residuos orgánicos remanentes en las estructuras colapsadas, este último se incrementa en tanto aumenta el tiempo de limpieza y, 3) Afectar los ecosistemas por la disposición inadecuada de los residuos y la escasa estrategia de valorización de los mismos.

Los residuos de sismos también presentan oportunidades: pueden contener material valioso, como concreto, acero y madera, así como compuestos orgánicos para el compostaje. Su valorización puede ser una fuente de ingresos o destinarse como material de reconstrucción y así reducir la carga sobre los recursos naturales que, de otra manera, deberían ser extraídos para la reconstrucción.

De acuerdo con el Marco de Acción de Sendai (UNISDR, 2015), dentro de las primeras cuatro metas para la reducción de riesgos de desastre se encuentra la reducción sustancial del número de personas afectadas, de los daños a la infraestructura crítica y la interrupción de los servicios básicos producida por los desastres. Las siguientes metas contemplan el aumento del número de países con estrategias nacionales y locales para la reducción del riesgo de desastres, incluyendo las estrategias de gestión de residuos; así como una mayor cooperación internacional para países en desarrollo, y aumentar significativamente las evaluaciones sobre el riesgo de desastres. Así mismo, dicho Marco establece como su tercera prioridad: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia, así como disminuir todo lo posible la afectación a los servicios básicos de la comunidad.

Memorias Preliminares

La gestión, la remoción y el manejo seguros de los residuos de sismos son temas importantes en la respuesta y recuperación de los eventos sísmicos. Los enfoques eficaces de gestión de riesgos asociados a los sismos contribuyen a la preparación, respuesta y resiliencia de la seguridad, la salud y la vida de las personas, así como de la protección de los ecosistemas.
Dados los acontecimientos del pasado sismo del 19 de septiembre de 2017 se plantea la siguiente pregunta ¿el desastre de 1985 desencadenó una mejor planificación y mayor coordinación en la gestión de residuos sólidos? ¿Es necesario un protocolo de gestión de residuos sólidos derivados de sismos para Cd Mx?? ¿La Ley y la Comisión para la Reconstrucción, Recuperación y Transformación de Ciudad de México establecen en sus ejes una estrategia integral de gestión de residuos sólidos de sismos?
La inexistencia de un protocolo de gestión aumenta la vulnerabilidad institucional puesto que fomenta la falta de acciones coordinadas para el manejo de residuos de sismos, lo que provoca riesgos para la seguridad y salud de las personas; así como para los ecosistemas.
Por otro lado, la Constitución Política de Cd. Mx. (2017) señala "*el gobierno de la ciudad garantizará la seguridad de las personas estableciendo medidas de prevención, mitigación y gestión integral de riesgos que reduzcan la vulnerabilidad ante eventos originados por fenómenos naturales y por la actividad humana […] además desarrollará una cultura de resiliencia* [Art 16, inciso I], en este sentido, la inclusión de un protocolo de gestión de residuos derivados de sismos insertado en las políticas públicas emanadas de la Constitución de Ciudad es fundamental para dar respuesta a la Resiliencia. Este trabajo tiene como objetivo realizar una propuesta de estrategia para la gestión integral de residuos sólidos derivados de sismos en Ciudad de México.

Metodología

La **Figura** muestra la metodología a seguir para el desarrollo de la propuesta, la cual contempla un proyecto complejo e interdisciplinario que incluye propuestas para actualizar el marco legislativo y de normas secundarias en la materia, la estimación de los residuos, el manejo, la separación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, manejo de restos humanos (ciencia forense), responsabilidad sobre bienes mostrencos, reúso de materiales valorizables (políticas públicas) y un análisis costo beneficio para el desarrollo e implementación de la estrategia pre-desastre.
La Sociedad Japonesa de ciclo de material y gestión de residuos (*Japan Society of Material Cycles and Waste Management* (JSMCWM, por sus siglas en inglés) publicó el documento "Estrategia de separación de residuos por desastre en Japón" (*Strategy of separation and treatment of disaster waste. Focusing on the Great East Japan Earthquake),* (JSMCWM, 2012), la cual puede servir de insumo para este Proyecto.

Resultados y conclusiones

Los resultados esperados del desarrollo del proyecto son: 1) Diseño de procedimiento de evaluación de pérdidas y daños para obtener la cuantificación y cualificación de residuos esperados, para cada tipo de residuo. 2) Desarrollo de método de cuantificación y cualificación de maquinaria y personal necesario para a) hacer la posible separación en el sitio y b) para movilizar los residuos de acuerdo con la cuantificación y cualificación de residuos esperados. 3) Diseño de Centro de gestión integral de residuos derivados de sismos (CIRESI). 4) Diseño de optimización de rutas (IdeO) para la movilización de residuos. 5) Procedimiento para la evaluación de la capacidad de respuesta de las recicladoras de México para cada tipo de residuo. 6) Adecuación y optimización de elementos de maquinaria que coadyuven a la rápida respuesta de valorización de residuos con tecnología mexicana. 7) Coordinación interinstitucional para el

Memorias Preliminares

adecuado manejo de RPBI; así como, infografía de buenas prácticas para el manejo de cadáveres. 8) Análisis costo-beneficio del proyecto e implementación pre-desastre. 9) Propuesta de actualización del marco legislativo y de normas secundarias sobre residuos derivados de sismos en Ciudad de México.

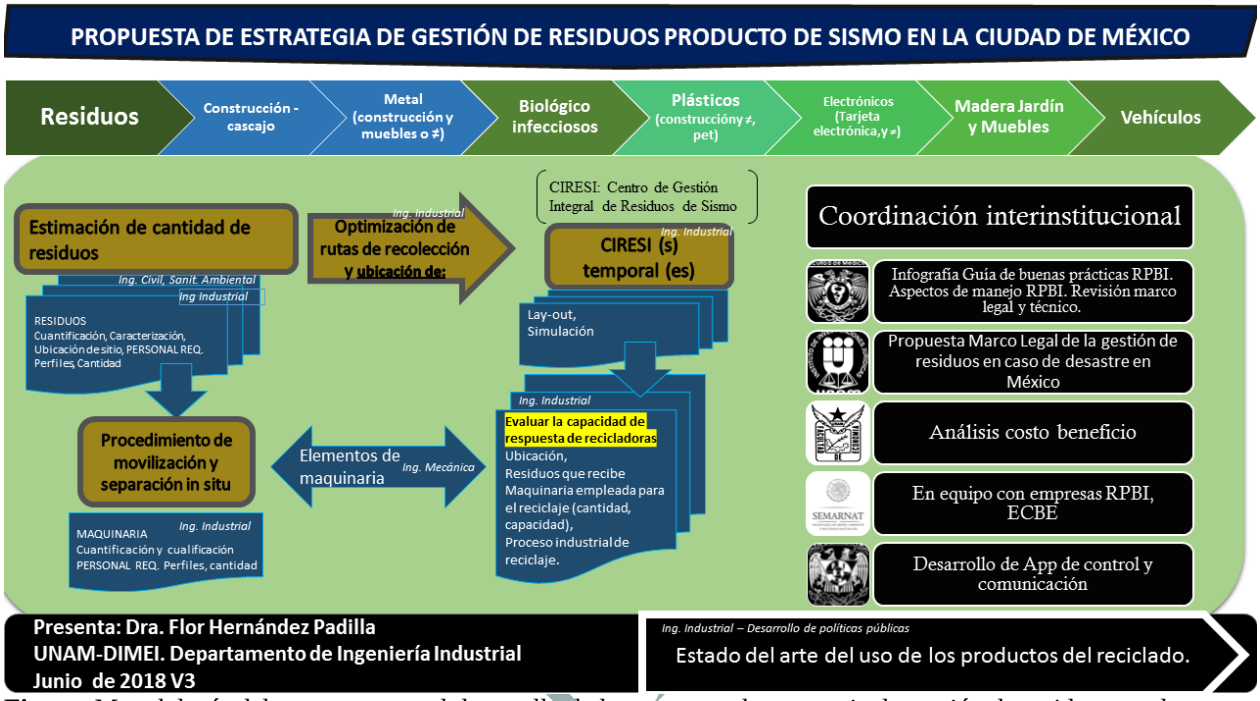


Figura. Metodología del proyecto para el desarrollo de la propuesta de estrategia de gestión de residuos producto de sismo en Ciudad de México.

Referencias bibliográficas

JSMCWM. *(2012). Strategy of separation and treatment of disaster waste. Focusing on the Great East Japan Earthquake.* Japan Society of Material Cycles and Waste Management. EPRC. Kyoto.

Perez, X. (2017). *Llaman expertos de la UNAM a estar alertas ante posibles réplicas del sismo de 7 septiembre 2017*. Dirección General de Comunicación Social. UNAM.

UNEP, OCHA (2003) Disaster Waste Management Guidelines. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. Emergency Preparedness Section. URL: http://www.paho.org/disasters/index.php (Obtenida: 1 de mayo de 2018).

UNISDR. (2015). Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres. 2015-2030. URL: https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf. (Obtenida: 13 de mayo de 2018).

Memorias

PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN MÉXICO: RIESGOS Y MARCO REGULATORIO

PESTICIDES USED IN CORN PRODUCTION IN MEXICO: RISKS AND REGULATORY FRAMEWORK

Alejandra Vega Camarena; Facultad de Ciencias; fenotipoibt@gmail.com*.
Rodolfo Omar Arellano Aguilar; Facultad de Ciencias; omararellano@ciencias.unam.mx
Claudia Alejandra Ponce de León Hill; Facultad de Ciencias; caplh@ciencias.unam.mx
***5520025823; Av. Universidad 1900 edificio 33 interior 02 CP:04360.**

Palabras clave: Agricultura; Legislación; Inocuidad.

Introducción y objetivos

México cuenta con un territorio de 198 millones de hectáreas de las cuales 145 millones se usan en actividades agropecuarias (FAO, 2009), es decir, el 73.2% del territorio se destina para la producción de alimentos. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2008) reportó en 2008 que la producción de granos básicos en México alcanzó las 37,481,648 toneladas, de los cuales el maíz fue el cultivo más importante. En los últimos años, el consumo de agroquímicos se ha diversificado y elevado tanto por la expansión de los campos de cultivo como por el agotamiento de los suelos que demanda una mayor calidad de fertilizantes. Con este trabajo se pretende analizar si el uso de plaguicidas en la agricultura representa un factor de riesgo en la inocuidad de aquellos alimentos derivados del maíz, así como conocer la legislación que se encarga de regular el uso de plaguicidas y la presencia de estos en alimentos.

Metodología

Para este análisis se realizó una tabla (**Figura**) donde se recabaron indicadores importantes que representan un riesgo para la inocuidad, tal como la categorización de plaguicidas altamente peligrosos de acuerdo a los criterios FAO-OMS, a los criterios de PAN (Pesticide Action Network) internacional, el número de países donde ya están prohibidos y el coeficiente de partición octanol-agua, tomado como un indicador de persistencia. Todos los indicadores anteriormente mencionados sirvieron para además de hacer una aproximación de los posibles riesgos a la inocuidad como una base para hacer una comparativa de los marcos regulatorios tanto nacionales como internacionales que se aplican para los principios activos que contienen los agroquímicos empleados en la producción de distintos tipos de maíz, tomando en cuenta las recomendaciones de productos realizadas por INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). Los plaguicidas tomados en cuenta son los usados en estados como Sinaloa, Guanajuato, Michoacán, que, de acuerdo con las publicaciones de SAGARPA son los principales estados productores de maíz en México, además de algunas otras entidades como Chiapas, Guerrero y Chihuahua (SAGARPA, 2018) además de otros 7 estados que sirvieron para hacer el contraste sobre los herbicidas y plaguicidas utilizados.

Resultados y conclusiones

En los diez estados de la República Mexicana que fueron utilizados como referencia en este trabajo se utilizan 32 insecticidas y herbicidas diferentes, entre los que se encuentran insecticidas como el monocrotofos que está prohibido su uso en al menos 60 países y herbicidas

Memorias Preliminares

como la atrazina que está prohibido su uso en 37 países, ambos casos fueron prohibidos debido a sus diversos impactos en salud y ambiente. En lo que al marco regulatorio refiere se encontró que se cuenta con algunas normas y leyes que intentan regular el manejo de las sustancias implementadas en el campo, sin embargo, es importante reconocer que hay áreas de oportunidad que pudieran representar obstáculos. Por ejemplo, la coordinación que hay en México en sus secretarías y programas. Mientras que por un lado instituciones como la SAGARPA procuran aumentar la producción mediante subsidios que fomentan el uso de agroquímicos, secretarías como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) intentan hacer frente a los problemas ocasionados por estos mismos.

En conclusión, el uso desmesurado de agroquímicos representa un riesgo para la inocuidad de los alimentos obtenidos del maíz, sobre todo porque en México aún se utilizan sustancias que están prohibidas en otros países y que está comprobado científicamente que son dañinas no solo para la salud sino también para el medio ambiente y, aunque se han adoptado diversas regulaciones para un uso mesurado, como los impuestos verdes o algunas normas y leyes, no es suficiente la existencia de estas regulaciones, sino que es necesario que las instancias gubernamentales pongan un mayor empeño en la verificación del cumplimiento de dichos instrumentos. También es necesario que antes de que se adopte un instrumento como los impuestos se haga un análisis sobre a quién estará impactando realmente, si a las empresas productoras y distribuidoras de estas sustancias químicas o a la clase media y baja que son los máximos consumidores de estos productos. Ante todo es necesario crear una cultura que lleve por una parte a los consumidores a crear una conciencia sobre lo que están adquiriendo como alimentos, los riesgos que pudieran representar para ellos en salud y los beneficios que se pudieran generar si se apoyara a los productores que han adoptado tecnologías más amigables con el medio ambiente, como lo es la práctica de la agroecología, lo cual tendría como consecuencia la adopción de prácticas que sean más sustentables en los productores y consigo traería diversos beneficios ambientales y sociales. Además, es necesario que en México se implementen regulaciones que indiquen el Límite Máximo Permisible (LMP) de trazas de los agroquímicos más utilizados para la producción de diferentes alimentos.

Memoria

Agroquímico	Kow	FAO	PAN	P	AGS	CHIA	GTO	GRO	MICH	MOR	SIN	TLX	YUC	ZAC
2,4-D	2.81	0	0	3	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
Acetoclor	3.03	1	1	28	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Atrazina	2.60	0	1	37	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Bentazón	2.80	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Bifentrina	4.82	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Bromoxinil	2.70	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Carbarilo	-0.74	1	1	33	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Carbofurán	2.36	1	1	49	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
Cipermetrina	5.30	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Clorpirifos etil	4.48	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Deltametrina	5.70	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Dimetoato	6.20	0	1	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Diuron	6.00	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Foxim	1.29	0	0	29	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Glifosato	-3.20	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
Lambda cihalotrin	7.00	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Malatión	2.36	0	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Mesotrione	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Metolaclor	3.13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Metomilo	5.00	1	1	13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Monocrotofos	6.00	1	1	60	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Nicosulfuron	0.35	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
Ometoato	-0.20	1	1	32	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Paraquat+diuron	-4.50	0	0	38	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Paratión	3.83	0	0	59	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Permetrina	0.74	1	1	29	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Prometrina	3.34	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Propargite	0.13	0	0	29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Spinetoram	2.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Terbufos	3.38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Thiametoxam	6.50	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Topramezone	1.44	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Kow= coeficiente de partición octanol-agua FAO= Catalogado como altamente peligroso de acuerdo a criterios de FAO PAN= Catalogado como altamente peligroso de acuerdo a criterios de PAN P=Número de países donde está prohibido su uso Ags= Aguascalientes Chia= Chiapas Gto=Guanajuato Gro=Guerrero Mich= Michoacán Mor= Morelos Sin=Sinaloa Tlx=Tlaxcala Yuc=Yucatán Zac=Zacatecas. En color verde se presentan los herbicidas y en amarillo los insecticidas.

Figura. Matriz de presencia o ausencia de agroquímicos en la producción de maíz de 10 estados de la república mexicana.

Referencias bibliográficas

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2009). México en una mirada. URL: http://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/mexico-en-una-mirada/es/ (Obtenida: 17 de marzo de 2016)

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2018). El maíz, un grano con mucho valor. URL: https://www.gob.mx/sagarpa/coahuila/articulos/el-maiz-un-grano-con-mucho-valor-162475?idiom=es (Ontenida: 19 de mayo de 2018).

Memorias

ANÁLISIS RIESGO-BENEFICIO EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES: REVISIÓN DE LA EXPERIENCIA CHILENA Y RECOMENDACIONES PARA PAISES LATINOAMERICANOS

RISK BENEFIT ANALYSIS IN THE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL POLICIES: THE CHILEAN EXPERIENCE AND RECCOMENDATIONS FOR LATIN AMERICAN COUNTRIES

Luis Abdón Cifuentes Lira; Pontificia Universidad Católica de Chile; lac@ing.puc.cl*
***+56223544272; Escuela de Ingeniería, Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile.**

Palabras clave: Análisis Riesgo Beneficio; Normas de Calidad Ambiental

Introducción y objetivos

La legislación chilena establece que para toda regulación ambiental chilena se debe realizar un "Análisis General del Impacto Económico y Social" (AGIES) (Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, 1994). Este requisito se aplica a diferentes instrumentos: planes de descontaminación y prevención, normas de calidad y normas de emisión. Aunque ni la legislación ni el reglamento de dictación de cada uno de estos instrumentos lo mandata así, en la práctica el requisito del AGIES se ha interpretado como la realización de un análisis costo beneficio (ACB). Debido a la falta de información y de parámetros nacionales, los primeros ACB hechos para regulaciones de contaminación atmosférica consideraban solo algunos efectos y los valoraban en forma limitada. Aunque esas limitaciones se han superado mayormente para el caso de aire, la aplicación del ACB a las normas de calidad secundaria en cuerpos de agua presenta muchas limitaciones que podrían hacer inconveniente su aplicación hasta que estas no se superen

Este trabajo tiene como objetivo general realizar un análisis critico de la aplicación del análisis costo beneficio en la evaluación de las regulaciones ambientales chilenas durante los últimos 20 años. En especial se considerarán los siguientes aspectos: 1) Alcance del análisis: horizonte temporal; 2) Efectos considerados y su cuantificación; 3) Métodos de valoración de los efectos, y 4) Criterio para recomendar alternativas

Metodología

El trabajo se realizó en base al análisis de las principales regulaciones ambientales que se han realizado desde la dictación del primer Plan de Descontaminación de la Región Metropolitana en 1997. Se analizaron los siguientes estudios para regulaciones de contaminación atmosférica:

- Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la Región Metropolitana (RM), 1997
- Norma de emisión para motores de buses de locomoción colectiva de la ciudad de Santiago, 2000
- Norma de emisión de termoeléctricas, 2011
- Norma de emisión de fundiciones
- Actualización del PPDA de la RM, 2015.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

A partir del análisis de los casos de estudio se evalúa la importancia relativa de los parámetros en que se basan los AGIES, y la conveniencia de usar el ACB en un contexto de falta de información y de falta de métodos de cuantificación de los impactos y de métodos de valoración. Estos resultados ayudan a guiar el desarrollo de los estudios necesarios para llevar a cabo los análisis requeridos por la ley.

A través de un análisis de incertidumbre se determina la influencia de diferentes parámetros (tasa de incidencia, coeficiente de riesgo unitario, valoración social de los efectos, rezago en la manifestación de los efectos) en los resultados finales. El análisis resalta la importancia del riesgo unitario para mortalidad prematura por exposición crónica, que es el efecto de más gravedad. El "valor de la vida estadística", parámetro usado para valorar este riesgo es el de mayor importancia al momento de cuantificar los beneficios sociales de mejoras en la calidad ambiental. Estos resultados pueden servir de guia para países de la región que quieren incorporar el análisis de riesgo en la evaluación de sus regulaciones ambientales.

Referencias bibliográficas

Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (1994).
Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la Región Metropolitana (RM), 1997
Norma de emisión para motores de buses de locomoción colectiva de la ciudad de Santiago, 2000
Norma de emisión de termoeléctricas, 2011
Norma de emisión de fundiciones
Actualización del PPDA de la RM, 2015.

Memorias Preliminares

INVESTIGACIÓN FORENSE DE DESASTRES: LA BRÚJULA IMPRESCINDIBLE PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES

FORENSIC INVESTIGATIONS OF DISASTERS (FORIN): THE ESSENTIAL COMPASS FOR INTEGRATED DISASTER RISK MANAGEMENT

Irasema Alcántara-Ayala; Instituto de Geografía, UNAM; irasema@igg.unam.mx*.
***56230222 ext. 45466; Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, CDMX, México.**

Palabras clave: Investigación forense; FORIN; GIRD.

Introducción y objetivos

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 tiene como objetivo "*La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países*". La dirección de dicho planteamiento se centra en eludir la generación de nuevos riesgos de desastre y reducir los existentes. Sin embargo, la mayor parte de las iniciativas generadas en los diferentes niveles de gobierno de las naciones tiene un carácter meramente reactivo.

La reducción del riesgo de desastres como fin último de su manejo o gestión requiere del entendimiento de los desastres como una construcción social, que garantice una visión más allá de la respuesta. Para ello, en el ámbito de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD), ésta vista como una política pública desde el enfoque de procesos, se deben identificar de manera prioritaria las causas de fondo y los factores impulsores o inductores del riesgo (Burton, 1968; Hewitt, 1983; Blaikie, 1994; Cutter, 2015; Oliver, 2016: 2017).

El propósito de este trabajo es promover un marco teórico-metodológico desde una perspectiva integral para la realización de investigación forense de desastres fundamentado en el entendimiento de los desastres como producto de una construcción histórico-social que pueda contribuir a la identificación y atención de las causas subyacentes de los desastres y los factores inductores del riesgo (Oliver, 2016, 2017).

Metodología

La investigación forense de desastres (FORIN) busca promover el análisis integrado y transdisciplinario, a partir de cuatro enfoques de investigación, para comprender desde una perspectiva holística las causas de fondo o subyacentes y los factores inductores del riesgo de desastres. Persigue asimismo objetivos de educación y extensión, entre los cuales destaca ayudar a diluir el erróneo entendimiento de los desastres como "naturales" y fortalecer su comprensión como resultado de una construcción social. Dada su naturaleza, la aplicación en la dimensión de política pública, FORIN pretende ayudar a integrar y consolidar un enfoque de reducción del riesgo acorde con los contextos nacionales y las realidades y necesidades locales. Finalmente, también hace énfasis en reconocer la manera en que los procesos convencionales de desarrollo generan riesgos, y el significado de éstos como obstáculos para el desarrollo sostenible. Todos estos aspectos están encaminados hacia la generación de un marco universal que brinde la oportunidad de incorporar la comprensión de la construcción social del riesgo, así como su reducción y control, en la planificación para el desarrollo y el crecimiento social y económico.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

Mientras las investigaciones en el área de riesgos y desastres se sigan centrando en los efectos, sin priorizar el conocimiento de sus causas de fondo y de los factores inductores o impulsores del riesgo, difícilmente se logrará evitar la generación de nuevos riesgos de desastre y tampoco será posible reducir los existentes.

Figura. Las relaciones y procesos clave en la construcción social del riesgo. E significa la exposición; V representa la vulnerabilidad; A representa amenaza para las categorías N (natural), T (tecnológica) y SN (socio-natural); RD es sinónimo de riesgo de desastres (Fuente: Oliver-Smith et al., 2016).

Referencias bibliográficas

Blaikie, P., Cannon T., Davis I. y Wisner B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Nueva York. Ed. Routledge.

Burton, I., Kates, R. y White, G. (1968). *The human ecology of extreme geophysical events; Natural Hazard Research, Working Paper 1*, University of Toronto. Department of Geography.

Cutter, S., Ismail, A. y Alcántara, I. (2015). Global risks: pool knowledge to stem losses from disasters. *Nature*, 522, 7556, 277-9.

Hewitt, K. (1983). *Interpretations of Calamity.* Boston. Allen and Unwin.

Oliver A., Alcántara I., Burton I., and Lavell A. (2016). *Investigación Forense de Desastres (FORIN): un marco conceptual y guía para la investigación*, Integrated Research on Disaster Risk, Instituto de Geografía, UNAM, pp. 104. ISBN: 978-607-02-8337-6.

Oliver A., AlcántaraI., Burton I. y Lavell A. (2017). The social construction of disaster risk: seeking root causes. *International Journal of Disaster Risk Reduction1*. 22, 469–474.

Memorias Preliminares

MARCO METODOLÓGICO DE UN MODELO DE EVACUACIÓN DINÁMICA EN CASO DE HURACANES

METHODOLOGICAL FRAMEWORK OF A MODEL OF DYNAMIC EVACUATION IN CASE OF HURRICANES

José Luis López Cervantes; Universidad Autónoma del Estado de México; jlopezc934@alumno.uaemex.mx
Javier García Gutiérrez; Universidad Autónoma del Estado de México; jgarciag@uaemex.mx*
Javier Romero Torres; Universidad Autónoma del Estado de México; jromero@uaemex.mx
José Concepción López Rivera; Universidad Autónoma del Estado de México; jclopezr@uaemex.mx
***(722)2140855; Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria, Toluca, México CP 50100.**

Palabras clave: Logística humanitaria; Modelación dinámica; Planes de evacuación.

Introducción y objetivos

El cambio climático ha modificado la intensidad y frecuencia de fenómenos naturales, en el caso de eventos hidrometeorológicos como los huracanes, estos han incrementado su magnitud haciendo más vulnerables las zonas costeras y causando graves afectaciones cuando no se tiene o no se aplica de forma eficiente un plan de contingencia. En la planeación estratégica pos-desastre la dificultad de la evacuación de personas es debido a las ventanas de tiempo cortas, los recursos tecnológicos escasos y las condiciones cambiantes de la movilización de las personas evacuadas, por lo que se requieren estrategias para reducir así dichos tiempos de evacuación.

El tema de las evacuaciones ante desastres naturales ha sido presentado bajo diferentes enfoques, la mayoría de ellos, considerando una característica estática en su realización, eliminando el supuesto de variabilidad en el proceso mismo con respecto al tiempo. Las herramientas de modelación dinámica si lo consideran explícitamente, y, de hecho, han aportado suficiente precisión a soluciones de tráfico urbano, donde la periodicidad y duración de ciertas condiciones en el tráfico, son el factor principal de análisis, logrando así una mejor representación de las interrelaciones de flujos en escenarios donde la capacidad de vialidades e intersecciones son limitadas.

En este trabajo se plantea un marco metodológico para la utilización de modelos dinámicos para la evacuación ante la ocurrencia de huracanes, donde se consideran las condiciones de flujo y capacidad variables de las vialidades e intersecciones para que planificación estratégica sea más apropiada. Se describe el marco metodológico para determinar el efecto de la teoría del equilibrio dinámico en la elaboración de planes de evacuación, y poder así evaluar su aptitud con respecto a los recursos tecnológicos y de movilidad existentes en un caso de estudio.

Metodología

La logística humanitaria se define como el proceso de planeación, implementación y control efectivo y eficiente de los flujos de productos, materiales e información desde los donadores hasta las personas afectadas. Las etapas para las operaciones de ayuda ante un desastre son: preparación, respuesta inmediata luego del desastre y reconstrucción. La estrategia de preparación incluye la administración de operaciones donde se diseñan las rutas de distribución de los recursos de apoyo y de las rutas de evacuación bajo varios escenarios (Gaytán, 2010). Es precisamente en esta etapa donde se inserta el presente trabajo.

Memorias Preliminares

El marco metodológico presentado aquí incluye las siguientes consideraciones:
1. El estado de la práctica del tema de evacuaciones en México haciendo hincapié en los contextos de la toma de decisiones.
En México existe una Ley General de Protección Civil y leyes de Protección Civil en todas las entidades federativas, así como un Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil, que establece el marco de actuación y coordinación de todos los sectores que integran dicho sistema. De esta manera se justifica la existencia del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y al mismo tiempo se encuadran las acciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el cual estudia, desarrolla, aplica y coordina tecnologías para la prevención y mitigación de desastres y sus efectos. Durante la temporada de ciclones tropicales opera el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT CT).
2. La teoría de los modelos dinámicos para la gestión del flujo del tránsito.
En el enfoque de flujo de red dinámico los vehículos son representados como valores enteros de flujo que están enlazados con flujos de mercancías en un modelo de red de flujo multi-periodo. Las variables de flujo del vehículo tienen una lista de enlaces (desde y hacia los nodos) y tiempos que indican el tiempo del vehículo en atravesar un arco. Los principales modelos son: el de *Flujo de Red Dinámico* (FRD) espacio-tiempo, en el cual la red espacio-tiempo es usada para crear una copia de la red para cada intervalo de tiempo en el horizonte de planeación, y los *Modelos de Gestión de Flujo de Tránsito* y los *Modelos de Transmisión de Celda* (*MTC*) los cuales se han utilizado para maximizar el flujo de tránsito y minimizar el tiempo de viaje, con grupos múltiples donde unos tienen diferencias sobre otros.
3. La teoría de los modelos de evacuación dinámicos. Se tipificaron para identificar sus alcances y limitaciones en su aplicación a la práctica, sobre todo en contextos de decisiones como en México. Las evacuaciones en caso de huracán se realizan en nuestro país bajo una combinación de vehículos particulares y públicos. La evacuación de personas involucra la gestión del flujo de tránsito de vehículos particulares y frecuentemente son representados modelos de *Flujo de Red al Costo Mínimo* (*FRCM*) con las limitaciones sobre los arcos del flujo vehicular por hora. Las evacuaciones utilizando transporte público involucran recoger a las personas en lugares específicos y llevarlos a los refugios, en este caso surgen problemas referentes a la capacidad del vehículo y al ruteo. Se consideran tiempos de partida para mitigar la congestión del tránsito. El objetivo de los modelos puede estar relacionado al tiempo, número de evacuados, costo, tiempo de respuesta, y nivel de riesgo. Por ejemplo, Wolshon y McArdle (2009) resaltan la importancia del uso de tasas máximas de flujo de tráfico de evacuación sostenible para el modelado. También es posible considerar restricciones relacionadas a las condiciones del camino, seguridad y accesibilidad, disponibilidad de vehículos, capacidad de refugios, zonas para recoger a las personas, ventanas de tiempo, y flota vehicular.
Los modelos de ubicación-asignación se han utilizado en Kongsomsaksakul et al. (2005) para el problema de la planeación en caso de evacuación. Se minimiza el tiempo total para evacuar la red de acuerdo al número y localización de albergues, con restricciones en su capacidad, demanda y la capacidad máxima de los arcos.
En los modelos de ruteo clásico del vehículo se minimiza el tiempo de viaje. Se considera la capacidad de los vehículos para recoger a los evacuados y llevarlos a los albergues, el modelo enumeración de ruta se ha usado para decidir el número de viajes realizados entre el punto de recolección y el albergue con el objetivo es maximizar el número de evacuados. Los modelos ruteo de localización se han utilizado para una demanda incierta, localización de albergues, determinar el tamaño de la flota de vehículos, y optimizar las rutas de autobuses usando una

Memorias Preliminares

combinación de metaheurísticos. La meta es minimizar el tiempo total de viaje (Ozdamar, 2015).

Resultados y conclusiones

Se identificó una considerable cantidad de modelos de naturaleza dinámica con aplicabilidad a la planificación de las evacuaciones. Dado el comportamiento dinámico de las decisiones en torno a los eventos, así como a la reacción de la gente, es de esperarse que conceptualmente estos enfoques sean los mejores para lograr estrategias de evacuación acordes a la realidad de nuestro país.

Referencias bibliográficas

Gaytán, J., Arroyo, P. y Enríquez, R. (2010). Logística Humanitaria: planeación y control del producto. *Énfasis Logística*. URL: http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/17787-logistica-humanitaria-planeacion-y-control-del-producto (Consultado: agosto 2018).

Wolshon, B. y McArdle, B. (2008). Temporospatial Analysis of Hurricane Katrina Regional Evacuation Traffic Patterns, *ASCE Journal of Infrastructure.*

Kongsomsaksakul, S., Yang, C., y Chen, A. (2005). Shelter location-allocation model for flood evacuation planning. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6 (1), 4237–4252.

Ozdamar, L. y Ertem, M. (2015). Models, solutions and enabling technologies in humanitarian logistics. *European Journal of Operational Research.* Vol. 244 pg. 55-65

Memorias Preliminares

LA SEGURIDAD AMBIENTAL COMO DEBER ESTATAL

ENVIRONMENTAL SECURITY AS A STATE DUTY

Loreto Valenzuela Torres; Candidata al grado de Doctor en Derecho, Escuela de Derecho PUCV; lorev28@hotmail.com*.
***+56956115969; Antonio Bellet 90, D. 806, Providencia, Región Metropolitana, Chile.**

Palabras clave: Seguridad ambiental; Gestión del riesgo; Riesgo ambiental.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

En el último tiempo se ha producido una ampliación de las demandas de seguridad que los ciudadanos dirigen al Estado, ello, producto del aumento correlativo de los riesgos a los que la población se ve expuesta. Entre los nuevos riesgos o amenazas cuya gestión debe asumir el Estado se encuentran aquellos que atañen al medio ambiente, en particular, aquellos riesgos que afectan las condiciones de vida de la población, sea por la escasez de recursos, la degradación ambiental y/o los eventos peligrosos que se dan en la naturaleza. La expresión seguridad ambiental permite, entonces, dar cuenta de esta relación entre medio ambiente y seguridad.

El Estado tiene el deber de garantizar seguridad ambiental a su población

Uno de las principales deberes del Estado es dar seguridad a la población, la cual no sólo comprende aquella actividad que debe desplegar para la mantención del orden público, sino que atendidos los nuevos desafíos que plantean la post-modernidad y la globalización, debe el Estado gestionar los riesgos que la amenacen, particularmente, aquellos que afecten sus condiciones mínimas de vida, especialmente, de aquellos vinculados con los riesgos que la pueden afectar desde el punto de vista medioambiental.

La seguridad ambiental tiene como base un mandato constitucional, por lo que no es sólo una aspiración, sino que le compete al Estado brindar seguridad a su población. Dicho deber se refleja en las variadas normas legales y reglamentarias que lo concretizan, estableciendo el marco jurídico y los principios jurídicos aplicables a la gestión de riesgos que la afecten, en especial, los principios preventivo y precautorio que permiten justificar la toma de decisiones en este ámbito, por lo que la búsqueda de seguridad se proyecta en los distintos ámbitos que el ordenamiento jurídico ha colocado dentro de la esfera de su competencia.

La gestión de los riesgos para dar seguridad a la población es una función estatal de la esencia del Estado. Esta función implica la refrendación jurídica de éstos y el establecimiento de mecanismos de gestión por parte del Estado a fin de garantizar seguridad a la población. Un Estado que no es capaz de dar seguridad a su población a través de la gestión de los riesgos que afectan sus condiciones mínimas de vida, o de eliminar o delimitar las consecuencias de éstos, pierde la confianza de sus ciudadanos y, en consecuencia, legitimidad.

Concepto y alcances de la seguridad ambiental

La seguridad ambiental es un concepto que surge en la década de los años ochenta. No obstante señalar, en un sentido amplio, el informe de la Comisión Brundtland "Nuestro Futuro Común", que los Estados deben gestionar los riesgos que amenazan el medio ambiente, los siguientes estudios sobre seguridad ambiental se enfocaron en el estrés ambiental o la escasez de recursos como fuentes de conflictos violentos (Homer, 1991), sea que estos se desarrollen tanto al interior de un Estado o entre Estados.

En relación a los factores que pueden generar escasez ambiental, postularon que éstos corresponden a la escasez inducida por la oferta, esto es, la pérdida en cantidad y calidad

de los recursos en una proporción mayor a su renovación natural; la escasez inducida por la demanda, debido al aumento poblacional y el consumo per cápita; y la escasez estructural, por el acceso desigual a los recursos, lo que incentiva la "captura del recurso" y la "marginalización ecológica", así, la escasez ambiental incentiva, en general, a los grupos poderosos a capturar recursos ambientales de mucho valor y a grupos marginales a emigrar a zonas ecológicamente sensibles, aumentándose el potencial de inestabilidad social.
Sin embargo, los casos analizados manifestaban una visión parcial de los conflictos ya que la degradación o escasez ambiental no puede significar la única causa de los conflictos, siendo esta concepción es restrictiva de la extensión y alcances de la seguridad ambiental.
Los siguientes estudios ampliaron la gama de las variables dependientes para incluir casos de cooperación, centrando al Estado como sujeto de seguridad, surgiendo incluso el concepto de comunidades de seguridad, buscando un concepto más comprehensivo y holístico que ya no se centra en las hipótesis de conflicto ambiental sino en el ámbito individual, vinculando la degradación ambiental con amenazas a los valores, identidad, cultura, desarrollo sostenible, y al bienestar económico y social de las personas.
Precisamente, a partir de esta conceptualización más holística sostenemos que la seguridad ambiental no atiende a la protección del medio ambiente como un bien aisladamente considerado, sino que éste se protege porque se busca proteger a la propia población, tanto de aquellos riesgos que amenacen su supervivencia como de aquellos riesgos de sufrir desventajas significativas en su calidad de vida, integridad, salud o propiedad, entre otros, producto de la escasez, de la degradación ambiental y/o de los eventos peligrosos de la naturaleza, dando cuenta, entonces, en estos términos de la relación entre medio ambiente y seguridad, tomando mayor relevancia la incorporación de este tipo de riesgos en las políticas de seguridad de los Estados producto de los efectos del cambio climático.
De este modo, la seguridad ambiental implica garantizar a la población que no se verá afectada de un modo que ponga en riesgo su supervivencia por los diversos fenómenos o sucesos que tengan lugar en el medio ambiente y por los impactos que éste soporte, por lo que la consideración de la seguridad ambiental según Bermúdez constituye "un deber ineludible para el Estado".

Metodología
En este análisis se ha empleado el método dogmático.

Resultados y conclusiones
El Estado tiene el deber de dar protección a la población, lo que se traduce en garantizarles un mínimo de seguridad en sus condiciones de vida, por lo que debe gestionar los riesgos que la amenacen. La gestión de los riesgos es una función estatal de la esencia del Estado, ya que como señala Kloepfer, (2012) "sin seguridad no hay sociedad ni Estado posible".
No existe ninguna conducta exenta de riesgo, esto significa que no existe la absoluta seguridad, pero los riesgos son evitables cuando tomamos decisiones, en particular aquellas que permiten disminuir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de resiliencia frente a un determinado peligro al que se está expuesto; o en su caso, adoptar decisiones que permitan manejar la variable de la exposición a los peligros. De las decisiones que adopte el Estado respecto de estas variables del riesgo dependerá la gestión de los riesgos que efetuará para garantizar seguridad a su población.
Dentro de las seguridades que el Estado debe procurar a la población, se encuentra la seguridad ambiental, lo que conlleva no sólo resguardar el acceso y uso de los bienes y servicios

Memorias Preliminares

ambientales, brindar protección frente a la degradación ambiental, sino que también la gestión de los riesgos de desastres, por lo que se deben adoptar políticas públicas con tal finalidad.

Referencias bibliográficas

Bermúdez, J. (2014). *Fundamentos de derecho ambiental*. Valparaíso, Ediciones Universitarias de Valparaíso.

Homer, T. (1991). On the Threshold. Environmental changes as causes of acute conflict. *International Security* vol. 16, 2 pp. 76-116

Kloepfer, M. (2012). El ámbito legal de los desastres naturales ¿Puede el Derecho prevenir los desastres naturales? en *Derecho y protección del medio ambiente.* Chile, Fundación Konrad Adenauer.

Lavaux, S. (2004). Medio Ambiente y Seguridad: una relación controvertida pero necesaria, en AA.VV. (eds.), *Encrucijadas de la seguridad en Europa y las Américas*. Bogotá, Editorial Universidad del Rosario.

Memorias Preliminares

EL RIESGO AMBIENTAL Y OTROS ASPECTOS EN LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA EN MÉXICO: CASO DEL ACERO 2015-2016

ENVIRONMENTAL RISK AND OTHER ASPECTS IN THE STEEL INDUSTRY IN MEXICO: CASE OF STEEL 2015-2016

Elisa Enriqueta de Jesús Sedas Larios; Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)México; elisasedas@hotmail.com*.
Ma. Carmen Monterrubio Badillo; Centro Mexicano para la Producción más Limpia del Instituto Politécnico Nacional (IPN); mmonterrubio@ipn.mx
María Fernanda Alcántara Mínguez; Centro Mexicano para la Producción más Limpia del Instituto Politécnico Nacional (IPN); mafer_almi@hotmail.com
José Antonio Ángeles González Carpio; Universidad de las Américas Puebla (UDLAP); jose.angelesgo@udlap.mx
***+52 5201-6440 Puente de Tecamachalco 6, Edificio Anexo, Planta Alta; Col. Lomas de Tecamachalco, CP. 53950, Naucalpan, Edo. de México.**

Palabras clave: Política ambiental; Leyes; Gestión ambiental.

Introducción y objetivos

Desde el año 2003 que entró en vigor la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) en íntima relación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) han proporcionado el marco de referencia para la aplicación de la evaluación de riesgos ambientales como un instrumento de política y de gestión ambiental para determinar las acciones en el desarrollo de la industria en México. La LGPGIR, define la evaluación de riesgo ambiental como: "(…) Proceso metodológico para determinar la probabilidad o posibilidad de que se produzcan efectos adversos, como consecuencia de la exposición de los seres vivos a las sustancias contenidas en los residuos peligrosos o agentes infecciosos que los forman (…)". El procedimiento de Evaluación del Riesgo (ER), concebido como un instrumento de la política ambiental, analítica y de alcance preventivo, permite responder a la necesidad de regular las actividades que involucran el uso, manejo, transporte y almacenamiento de sustancias y actividades consideradas como altamente riesgosas. Integrar al ambiente una actividad considerada altamente riesgosa.

Bajo este contexto, el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas para proteger al ambiente y la sociedad de eventos no deseados; invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos periodos de tiempo y se concretan en las inversiones y los costos de la industria, en especifico, en la industria siderúrgica que nos interesa abordar que en los últimos 10 años cuenta con diseños más completos e integrados al ambiente, mayor participación en el desarrollo industrial inclusivo y sustentable y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

En ese entendido, el presente trabajo mostrará cómo se encuentra regulado en el país y la participación de la industria siderúrgica con especial atención en el acero en el periodo de 2015 a 2016, así como otras variables que influyen en el desarrollo industrial del sector siderúrgico y en concreto en la producción del acero.

Metodología

El método empleado en el presente trabajo fue el deductivo, que permitió establecer el vínculo entre la teoría (leyes y política ambiental- económica) y la observación (industria del acero)

Memorias Preliminares

como caso de estudio mediante fuentes primarias y secundarias. A través de una variable antecedente (A): Variable responsable de cambios en otras dos variables (V1, V2); entre las que se le detecta la existencia de algún tipo de correlación.

$$A = V1 - V2 \qquad \text{Ecuación (1)}$$

Y un enfoque DIIS, Desarrollo Industrial Inclusivo Sostenible, se puede representar mediante la siguiente ecuación:

$$\underbrace{\frac{(Mwage_equality) * Mwage * Memp}{MVA}}_{\text{Desarrollo Industrial Inclusivo}} X \underbrace{\frac{MVA}{MCO_2 emission}}_{\text{Desarrollo Industrial Sostenible}} = \underbrace{\frac{(Mwage_equality) * Mwage\ x\ Memp}{MCO_2 emission}}_{\text{Desarrollo Industrial Inclusivo y Sostenible}}$$

Ecuación (2)

Esto ubicado en un método de análisis de ONU de lo general (mundial) a lo particular (México) para el caso de acero en el país.

Resultados y conclusiones

La ecuación de DIIS muestra en concreto el grado de desarrollo industrial inclusivo alcanzado por cada unidad de impacto ambiental. El concepto puede ser aplicado a los datos disponibles para mostrar las tendencias generales de inclusión y sustentabilidad entre los países. Por lo tanto, el índice de DIIS permite clasificar los países según su nivel de inclusión industrial por unidad de impacto ambiental. Este índice se diferencia considerablemente de los índices basados en la industrialización (VAM per cápita) y el desarrollo económico (PBI per cápita). Para el caso de Acero en México se destaca la empresa TENARIS TAMSA con acciones bajo una visión de desarrollo sustentable y una política nacional interiorizada y consolidada al interior de su organización.

Marco Legal e Instrumento de Política Ambiental en México

El fundamento legal y técnico básico en el país está contenido en el Título Primero "Disposiciones Generales" de los Capítulos I y II, "Normas Preliminares" y "Distribución de Competencias y Coordinación", respectivamente, así como en el Capítulo IV "Instrumentos de la Política Ambiental"- Sección Evaluación del Impacto Ambiental- y el Título Cuarto "Protección al Ambiente", del Capítulo V "Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas (AAR)" de la LGEEPA, principalmente en los Artículos 1, 5, 30, 145, 146, 147, 147 BIS, así como en los Artículos 5, 17 y 18 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) y el Artículo 39, fracción IX, inciso C del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como lo dispuesto en los Artículos 414, 415 y 416 del Título Vigésimo Quinto, Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental, Capítulo Primero de las actividades tecnológicas y peligrosas del Código Penal Federal. Los estudios de riesgo no sólo deben comprender la evaluación de la probabilidad de que ocurran accidentes(actividad y manejo de gas en el proceso de fundición de acero) que involucren a los materiales peligrosos, sino también la determinación de las medidas para prevenirlos o mitigarlos, así como un plan de respuesta ambiental con acciones enfocadas a la restauración del ecosistema afectado por la presencia de un evento no deseado, en el cual también incluya un programa de seguimiento de calidad ambiental que tenga como objetivo

Memorias Preliminares

valorar el éxito de la aplicación de las acciones de restauración en dicho ecosistema. Lo que permite concluir que en el país se encuentra regulado con resultados de crecimiento económico y de una gestión ambiental hasta este momento aceptable.

Los aspectos ambientales- económicos más relevantes y controlados vinculados con el proceso de acero en el sector siderúrgico y de envergadura de evaluación de riesgos, de la actividad, se encontraron:

1) Emisiones atmosféricas.

2) Residuos: La diminución de la generación, mejorar su manejo y continuar analizando opciones de reutilización y reciclado. Específicamente 820 mil toneladas de escoria (subproducto- laminillo) han sido aprovechadas para la industria cementera y de actividades del sector de la construcción.

3) Ahorro de recursos: aumentar la eficiencia en la utilización de agua, energía eléctrica y gas natural.

4) Cuidado del suelo: acciones del cuidado de suelos y demás espacios, a través de la prevención de derrames en las operaciones diarias.

Estos fueron de los datos de mayor impacto positivo ambiental en las que se detectó una participación activa de CANACERO y de difusión de Organismo Internacionales a través de asesoría técnica como es la ONUDI México.

Se detectó mayor producción de acero en a nivel nacional en el Estado de Veracruz en la empresa TENARIS TAMSA con apego a los estándares nacionales e internacionales en informes de sustentabilidad y aprovechamiento de subproducto (laminillo).

Por lo anterior, se arriba a la conclusión que en el país estamos tanto el Estado como el sector siderúrgico en la busca del equilibrio entre el desarrollo, la competitividad y el cumplimiento de la normativa ambiental asumidos por México ante la comunidad internacional pero en una constante ámbito de desarrollo económico, convirtiéndose en un área de oportunidad para la industria siderúrgica caminar a la par del Estado mexicano para lograr ese equilibro y a su vez el fortalecimiento de la institución, es decir, de la autoridad competente en materia ambiental como es la Secretaria de Medio Ambiente y Recurso Naturales (SEMARNAT) para que a través de la legalidad y la seguridad jurídica promueva el desarrollo sostenible en el país.

Referencias bibliográficas

LGEEPA. (2018). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. DOF.28-01-1988, Reformas 05-06-2018.

LGPGIR. (2018). Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. DOF. 08-10-2003, Reformas 19-01-2018.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). (2015). *Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016-2017. El rol de la tecnología y la innovación en el desarrollo industrial inclusivo y sostenible.* Resumen. Viena.

Memorias Preliminares

RIESGOS SOBRE EL PARQUE NATURAL Y RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL "SELVA MARGINAL QUILMEÑA" EN LA COSTA DEL RÍO DE LA PLATA, BUENOS AIRES

RISKS ON THE NATURAL PARK AND MUNICIPAL ECOLOGICAL RESERVE "SELVA MARGINAL QUILMEÑA" ON THE COAST OF THE RÍO DE LA PLATA, BUENOS AIRES

Carla Romina Leyes; Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA); Instituto de Problemas Nacionales (IPN) Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico (DDPyT), Universidad Nacional de Lanús (UNLa; carla.romina.leyes@gmail.com*
Sandra Olga Demichelis; Instituto de Problemas Nacionales (IPN) Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico (DDPyT), Universidad Nacional de Lanús (UNLa); sandrademichelis@gmail.com
María Eugenia García; Instituto de Problemas Nacionales (IPN) Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico (DDPyT), Universidad Nacional de Lanús (UNLa); eugegarcia1959@gmail.com
***541155712674; 29 de septiembre 3901 - 1826 - Remedios de Escalada, Lanús**

Palabras clave: Áreas protegidas; Degradación; Proyecto inmobiliario.

Introducción y objetivos

El Parque Natural y Reserva Ecológica Municipal "Selva Marginal Quilmeña" es un área protegida de 150 ha. ubicada en la costa del Río de La Plata, dentro del Municipio de Quilmes al noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. A lo largo de su historia fue modificada por tres normativas, siendo la del año 1996 la que le dio origen con el nombre de "Los Sauces". Años más tarde fue declarada nuevamente, pero con el nombre que lleva actualmente y modificada en sus límites reduciendo su tamaño.

Constituye un área baja, de humedales, con un ambiente natural de selva marginal o ribereña. Su importancia radica en ser amortiguadora de los efectos de inundación frente a las precipitaciones y al ascenso del Río de La Plata, en los eventos conocidos como "sudestadas". Además, frente al avance creciente de la urbanización, conforma un pulmón verde necesario para el desarrollo de la biodiversidad natural y para la recreación de la población.

Desde su origen fue afectada su superficie por diversas actividades y construcciones, y en la actualidad, se encuentra amenazada por el proyecto inmobiliario Nueva Costa de La Plata. El objetivo del presente trabajo es analizar la evolución histórica y el estado actual del Parque Natural y Reserva Ecológica Municipal "Selva Marginal Quilmeña".

Metodología

Se recopiló información de diferentes fuentes bibliográficas, web y de trabajos de investigación sobre el área natural protegida. Los datos recabados fueron ordenanzas de origen y modificatorias, límites geográficos, superficie, paisajes naturales preservados, gestión actual, actividades llevadas a cabo en el área y problemas que enfrenta.

Memorias Preliminares

Posteriormente se observó la evolución histórica del sitio a través de imágenes satelitales desde el año 1984 hasta el año 2018. En éstas se sucedieron cambios significativos en la superficie, como la alteración de la cobertura vegetal y deforestación. Una vez identificados los cambios se procedió a definir los tipos de construcciones y actividades en el lugar.

Resultados y conclusiones

De la investigación previa se reconoció que el parque natural es gestionado únicamente por organizaciones vecinales ambientalistas, quienes llevan a cabo actividades de educación ambiental y revalorización del sitio. Entre ellas se pueden nombrar visitas guiadas diurnas y nocturnas para personas particulares, visitas para instituciones escolares y tareas de manejo de huerta, vivero de plantas nativas y construcciones con materiales sustentables.

Las amenazas a las que se enfrenta el sitio son por la presión del mercado inmobiliario, expresada por el proyecto Nueva Costa De La Plata. Este incluye desmontar las áreas de la ribera, donde se encuentra la selva marginal, rellenar los terrenos bajos de humedal y aumentar la cota a 5 m., con la consecuente afectación a la fauna local. Este proyecto se encuentra interrumpido por el Concejo Deliberante de Quilmes, que no ha aprobado la codificación urbana necesaria para su emplazamiento, ya que interfiere con la ordenanza de Declaración de Reserva.

En las imágenes satelitales **(Figura)** se distinguieron los siguientes cambios: la construcción de la autopista Buenos Aires-La Plata (hacia el año 1997) y del relleno sanitario del CEAMSE (activado en 2001, actualmente sin funcionamiento), la puesta en marcha de las tosqueras (en 2004 y desactivadas en 2016) y el crecimiento de la urbanización (desde 1987 hasta 2017). Este último fue descartado ya que se encuentra cercana al área natural pero fuera de su superficie.

Considerando la magnitud y el corto período de tiempo (20 años) en que han ocurrido las transformaciones en el Parque Natural y Reserva Ecológica Municipal, se concluye que la selva marginal quilmeña de la costa del Río de La Plata presenta amenazada la biodiversidad que alberga y sus servicios ecosistémicos, y por lo tanto se encuentra en situación de riesgo.

Puede observarse el crecimiento de la superficie alterada y deforestada durante los años 1987, 1991, 1996 y 2011; la construcción de la autopista Buenos Aires-La Plata en los años 1987, 1991 y 1996; y la instalación del relleno sanitario a partir de 2001.

Memorias Preliminares

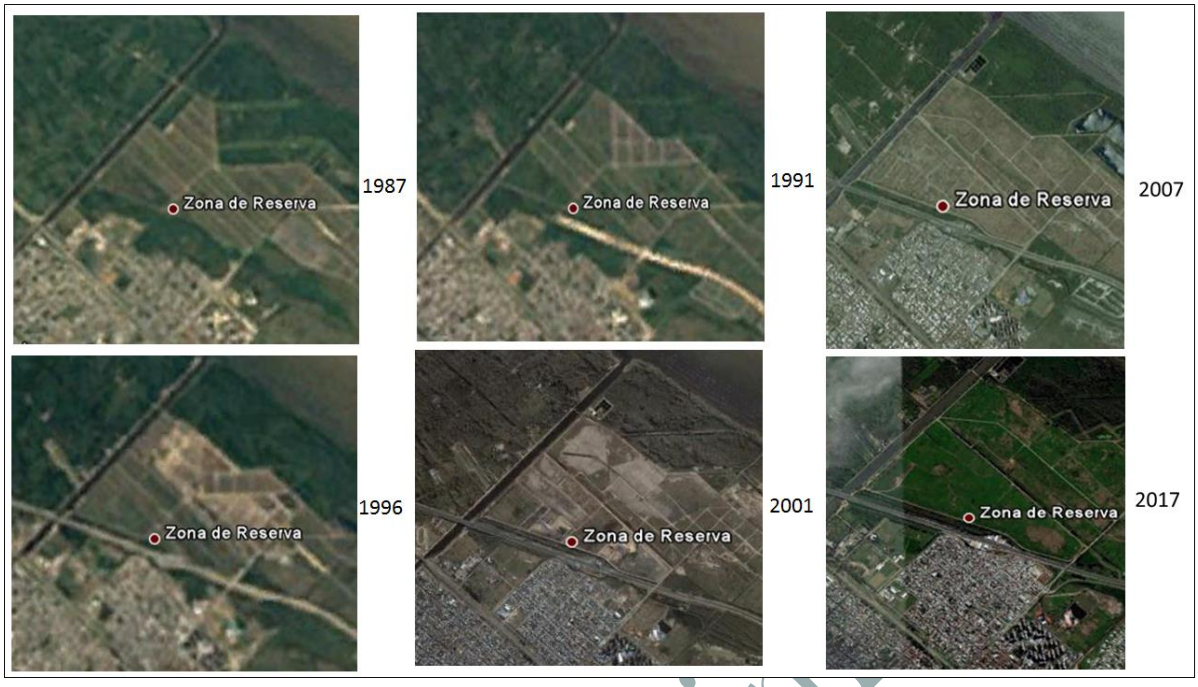


Figura. Evolución histórica de Parque Natural y Reserva Ecológica Municipal "Selva Marginal Quilmeña"

Referencias Bibliográficas

Carut, C y Cirio, G. (2016). Territorio, territorialidad y territorialidades: una lectura desde los grandes proyectos y transformaciones inmobiliarias costeras en Buenos Aires. Los casos de Puerto Madero y Nueva Costa del Plata. En Bozzano, H y Velarde, I (Ed) *Transformaciones territoriales y Procesos de Intervención en la Región Rioplatense*. Buenos Aires. Ed Imago Mundi

Acsebrud, E y Wertheimer, M (2016). *Conflictos urbano-ambientales en la costa rioplatense sur: el caso de la Ribera de Bernal* IX Jornadas de Sociología de la UNLP, 5 al 7 de diciembre de 2016, Ensenada, Argentina. En Memoria Académica.

Mora. A. (2007). *La Ribera Sur. Jornadas de evaluación y propuestas*. Buenos Aires. Fundación ciudad.

Memorias Preliminares

02- RIESGOS POR AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL

TASAS DE RIESGO DE EROSIÓN NATURAL EN BAJA CALIFORNIA SUR

NATURAL EROSION RISK RATES IN BAJA CALIFORNIA SUR

Patricia Sámano Tirado; Universidad de Sonora, México; samano@geologia.uson.mx*.
Estrella Sámano Tirado; Energía y Ecología de México S.A. de C.V.; eneryeco08 @gmail.com.
David Acosta Graciano; Servicio Geológico Mexicano. acostagraciano@gmail.com.
Blanca Buitrón Sánchez; Universidad Nacional Autónoma de México; blancab@unam.mx.
Jesús Noriega; Universidad de Sonora, México; jesus.noriega1996@gmail.com.
***526622591210 y 526622592111. Blvd. Transversal Luis Encinas y Rosales S/N, C.P. 83000 Col. Centro, Hermosillo, Son., México.**

Palabras clave: Erosión actual; Erosión potencial; Deslizamiento.

Introducción y objetivos

El área de estudio se localiza en el Municipio de la Paz, en Baja California Sur, uno de los más vulnerables y considerado de alto riesgo, por estar localizado en una zona expuesta a agentes perturbadores de origen natural, con precipitación anual de las más bajas del país, pero expuesto a la presencia de fenómenos hidrometeorológicos que generan precipitaciones muy altas en lapsos muy cortos y pueden ocasionar riesgos geológicos. El objetivo principal es determinar las tasas de erosión actual y potencial del área, generando mapas para establecer el riesgo de erosión hídrica y los deslizamientos de laderas, que están íntimamente relacionados con la topografía y geología.

Metodología

La geología del municipio de La Paz comprende rocas y sedimentos con edades del Reciente al Triásico, las rocas más jóvenes correspondientes al Cuaternario (Reciente) son producto de procesos exógenos como son erosión e intemperismo, cubriendo el 36.37% del área, las rocas más abundantes son Terciarias (45.88%) y en menor porcentaje las del Jurásico (0.30%). Se hizo un análisis geomorfológico en base a su geoforma, altura, pendiente, litología y edad, para compararlo con los mapas de erosión hídrica.

El cálculo de erosión hídrica se desarrolló con la fórmula de Ecuación Universal de Pérdida de Suelos Revisada RUSLE (Renard, 1997) se evaluaron las tasas de erosión hídrica potencial - actual y su relación con la geología, rasgos geomorfológicos, edafología, erosividad por precipitación pluvial y patrones estructurales, todo esto en un SIG utilizando el Modelo Digital de Elevación como dato básico para los cálculos topográficos. Las ecuaciones que se utilizaron son:

$$Ep = R\ K\ LS \qquad Ea = R\ K\ LS\ C\ P$$

Estas son el promedio de la perdida de suelo potencial y actual en t/ha/año, R es el factor de erosividad por precipitación pluvial, K factor de erodabilidad del suelo, LS factores de longitud y grado de pendiente, C es el factor de manejo de cultivo y/o cubierta vegetal y P factor de prácticas de conservación del suelo. Para obtener el valor de R se utilizó el mapa de regiones con igual erosividad en la República Mexicana (Montes, 2011), considerando la precipitación media anual de 200 mm, el valor de R es de 949.9 MJ/ha mm/hr, con ArcGis se realizó la interpolación de los valores, resultando el mapa del factor R. El factor K representa la susceptibilidad del suelo a erosionarse, en función de la textura, estructura, permeabilidad y materia orgánica. El factor K se determinó utilizando la carta edafológica de INEGI (1992) y

Memorias Preliminares

la clasificación de suelos de FAO, a medida que el valor "K" aumenta, se incrementa la susceptibilidad del suelo a erosionarse. El factor LS se determinó utilizando el modelo digital del terreno en ArcGis, así como el mapa de drenaje, para determinar el recorrido del flujo, su longitud e interpolación para obtener el mapa de longitud de pendiente. Con el mapa de pendiente se calculó del coeficiente (*m*) y finalmente con el comando Map Calculator, se introducen los datos a la formula, obteniendo el mapa del factor LS. $LS= (\lambda)^m (0.0138 + 0.000965 S + 0.00138 S^2)$

λ = es la longitud de la pendiente (metros)

m = exponente que depende del grado de pendiente

S= pendiente media del terreno en %

La erosión actual se calcula, con la erosión potencial, agregando la vegetación y las prácticas de conservación de suelo (P), para el municipio de La Paz, se tomó como la unidad (1) porque no existen prácticas de conservación de suelo. El análisis de la Ep y Ea permitió conocer el control que ejercen la vegetación, el suelo y la geomorfología del municipio.

Resultados y conclusiones

Se realizó un mapa de erosión hídrica potencial y actual **Figura**, donde se obtuvieron diversos grados de riesgo de erosión para el área, siendo los factores más importantes; LS y C factor de cobertura vegetal, así como manejo de cultivo. Las zonas con peligro de erosión por deslizamiento muy alta, se presentan en laderas con pendientes mayores de 35°. Peligro alto en laderas de sierras y montañas con pendientes menores de 35°. El peligro moderado en zonas con inclinaciones entre 15°-5° y el peligro bajo en zonas con pendientes menores de 5°, lomeríos y planicies asociadas a suelos regosoles.

El riesgo por erosión en el área se considera de bajo a muy bajo, el 91.13% del total del municipio presenta un nivel de erosión potencial de 0-2 ton/ha/año, la tasa máxima permisible de erosión potencial es de 10 ton/ha/año (Viramontes, 2006), mayor erosión implica degradación. Desde el punto de vista edafológico, la pérdida de suelo tolerable o aceptable, sin afectar de manera importante la productividad del mismo, ha sido redondeada a 2 ton/ha/año, por lo que se concluye que la vulnerabilidad por erosión hídrica es mitigable. Las zonas más vulnerables por erosión hídrica se presentan en zonas desprovistas de vegetación y donde el estrato rocoso es menos resistente.

Se concluye que las zonas con asentamientos humanos el peligro de erosión hídrica es bajo y los factores que determinan el grado de erosión son la pendiente del terreno y la vegetación, el primero porque determina la velocidad de escurrimiento y en consecuencia su capacidad erosiva y la vegetación minimiza el grado de erosión. Se recomienda implementar programas de reforestación, campañas informativas para la conservación del suelo y evitar quemas de cosechas principal degradación inducida por el hombre.

En la zona central y suroeste del área, se presentan procesos de erosión bajos y sedimentación, mientras que en las sierras y al sur del municipio se presentan los valores más altos.

Memorias Preliminares

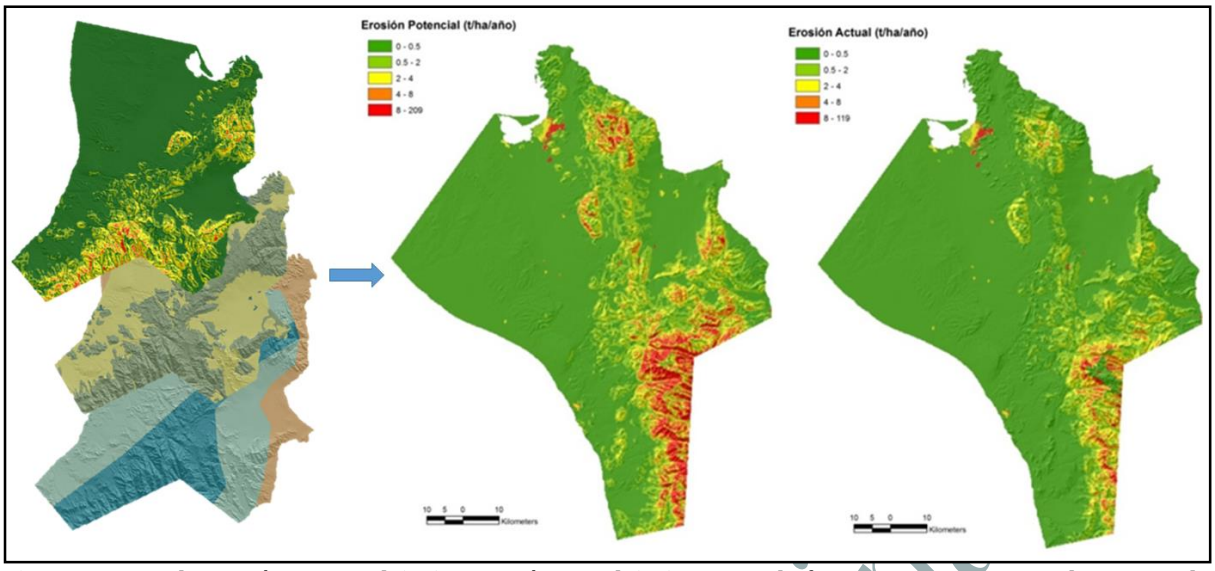


Figura. Mapas de erosión potencial (Ep) y erosión actual (Ea) y cruce de factores R, K y LS que determinan la tasa de erosión potencial.

Referencias bibliográficas

INEGI (1992) Carta Edafológica 1:250,000, INEGI

Montes, M., Uribe, E. y García, E. (2011). Mapa Nacional de erosión potencial. *Tecnología y Ciencias del Agua*. Vol. II (1): 5-17.

Renard, K. (1997). Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). USDA-ARS, Agriculture Handbook No. 703.

Viramontes, D. (2006). Evaluación de Recursos Naturales en el Manejo Integral de Cuencas. *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*. p. 163.

Memorias Preliminar

INCORPORACIÓN DE UN RADAR METEOROLÓGICO AL SISTEMA DE MONITOREO DE LLUVIAS EN TIEMPO REAL SOBRE CIUDAD DE MÉXICO

ADDITION OF A WEATHER RADAR TO THE REAL TIME RAINFALL MONITORING SYSTEM IN MEXICO CITY

Michel Rosengaus Moshinsky; Consultor Privado; mickros@mac.com.*
Lilia Rossbach Suárez; Rossbach de México S.A. de C.V.; lilia.rossbach@rossbach.com.mx.
Marcela Espino López; Rossbach de México S.A. de C.V.; marcela.espino@rossbach.com.mx.
Nallely González Castil; Rossbach de México S.A. de C.V.; n.gonzález@rossbach.com.mx.
Javier Espino López; Rossbach de México S.A. de C.V.; javier.espino@rossbach.com.mx.
***(52)(55)54047071; Bosque de Zapopan 20; La Herradura; Huixquilucan; Estado de México; 52784; México.**

Palabras clave: Ciudad de México; Radar meteorológico; Monitoreo de lluvias en tiempo real.

Introducción y objetivos

Ciudad de México (CDMX) y su zona conurbada se asientan en una cuenca naturalmente endorréica, una que en forma natural estaría cubierta en gran parte por un lago. Su gran antigüedad hace de su sistema de drenaje una combinación de conductos con diferentes grados de obsolescencia, de almacenamientos temporales y de grandes obras para permitir la salida de las aguas que en ella precipitan hacia fuera de la misma, a través de varios conductos profundos que cruzan subterráneamente el parteaguas de la cuenca. Bajo esta circunstancia se hacen indispensables sistemas de monitoreo de lluvia tan en tiempo real como sean posibles y con adecuada resolución sobre su geografía, no solamente para tomar decisiones de manejo de emergencia, sino para establecer políticas públicas y presupuestales sobre el futuro desarrollo de su red de drenaje. Dada la enorme densidad de población y que esta red de drenaje no es separada (aguas pluviales y aguas residuales) los encharcamientos e inundaciones implican, además de riesgos hidrometeorológicos, riesgos sanitarios y tecnológicos de gran importancia. Durante décadas, la autoridad local del agua, el Sistema de Aguas de Ciudad de México (SACMEX), ha monitoreado las lluvias urbanas con una extensa red de pluviógrafos digitales telemétricos que, por su naturaleza (puntual) tienen sus limitaciones. Los radares meteorológicos que a lo largo del tiempo han cubierto parcialmente la zona, ofrecen bajas resoluciones espaciales y temporales, amén de estimaciones a niveles atmosféricos muy lejanos a la superficie del terreno, como para ser satisfactorias en aplicaciones hidrológicas urbanas.
El objetivo del este trabajo es presentar las características de un reciente radar meteorológico que fue instalado por SACMEX que cubre, no solamente, la totalidad del área de CDMX sino también su zona conurbada sobre el Estado de México y la práctica totalidad de la cuenca, además de discutir en qué sentido mejora la información para establecer futuras políticas públicas y presupuestales

Metodología

Las redes de pluviógrafos (que en este contexto requieren ser telemétricas) que brindan mediciones directas de las acumulaciones de lluvia puntuales a intervalos pre-establecidos, normalmente tienen separaciones entre puntos de medición que no permiten observar detalles de las celdas convectivas individuales aún bajo sofisticados algoritmos de interpolación. Los 69 pluviógrafos operativos de la red en CDMX se encuentran separados entre sí por un mínimo

Memorias Preliminares

de 2 km. Por ejemplo, una submuestra de 143 tormentas históricas significativas (Domínguez, 2013 y Mendoza, 2013) graficadas en mapas de isoyetas cada 60 minutos, no permiten dar seguimiento continuo al fenómeno identificando la misma celda convectiva de un instante al siguiente, dada la corta duración característica de estas tormentas sobre CDMX. En cambio, los radares meteorológicos resultan excelente precisamente en esta tarea, la del seguimiento continuo y en tiempo real de las celdas convectivas.

Por lo que SACMEX (organismo del Gobierno de CDMX) decidió incorporar una unidad de radar meteorológico a su sistema de monitoreo de lluvias. El radar inició operaciones el 25 de junio de 2018. Se optó por un radar banda X de baja potencia (1000 watts pico) por su ubicación dentro de la zona urbana, pero de tecnología avanzada (barrido volumétrico, Doppler, doble polarización) y capaz de brindar alta resolución radial (hasta de 150 m) y alta resolución transversal (ancho de haz de 1.0º). La frecuencia posible de barrido operando en modo vigilancia (PPI con ángulo de elevación bajo) es de tres barridos por minuto (cada 20 s), mientras que la frecuencia de generación completa de productos (operando en barrido volumétrico con 15 ángulos de elevación) es de 12 veces por hora (cada 5 min). El radar seleccionado fue un EWR modelo 750 de manufactura norteamericana.

La ubicación de un radar meteorológico para aplicaciones de hidrología urbana en una zona con relieve topográfico tiene sus complicaciones; por un lado, es importante que el haz más bajo pase por arriba de todos los obstáculos que representan los múltiples edificios altos de una ciudad moderna, pero por el otro se desea que dicho haz pase por debajo de la base de las nubes de tormenta donde se encuentra típicamente la máxima reflectividad y la máxima intensidad de lluvia. Esto se logró colocando el radar en una cima secundaria del Cerro de la Estrella, sobre una torre de 18 m de altura, relativamente cerca del centroide de la delimitación de CDMX. Esto permite un haz horizontal que pasa unos 225 m sobre el nivel del suelo en la mayor parte de CDMX. La cobertura fuera de CDMX también es razonablemente buena sobre la zona conurbada del Estado de México, con el único bloqueo orográfico significativo siendo el Cerro de los Tres Padres hacia el norte.

Para SACMEX resultaba importante adelantarse a los momentos de saturación de los drenajes locales tanto como fuese posible, lo que en el caso de tormentas que provienen del exterior de CDMX se logra monitoreando con alta resolución (radial de 300 m) en un barrido volumétrico a alcance de 60 km, creando un anillo mínimo de 27 km monitoreados fuera de CDMX, adelantándose al posible ingreso de las tormentas a los límites de CDMX. Para tormentas que nacen (o ya están) dentro de los límites de CDMX, se cuenta con un barrido volumétrico a alcance de 33 km, éste de resolución radial de 150m y resolución transversal igual o mejor a 580 m (en el borde externo del alcance). La mínima reflectividad detectable (10 dBZ, previa al inicio de la lluvia) y la alta frecuencia de generación de productos permite detectar los inicios del desarrollo, con decenas de minutos de anticipación al pico de la tormenta y a la saturación de los drenes. Para vigilancia de mayor alcance, se cuenta con un barrido PPI de 1.0º a un alcance de 120 km, aunque evidentemente éste tiene múltiples bloqueos orográficos.

Resultados y conclusiones

Se cuenta con visualización (**Figura**) y control remoto (en tiempo real) desde las oficinas centrales de SACMEX a unos 10 km al norte del Cerro de la Estrella a través de un enlace de microondas dedicado. En breve se instalará un sitio redundante en el edificio denominado C5 del Gobierno de CDMX con un enlace similar pero independiente. En caso de fallas en el flujo eléctrico al radar, éste cuenta con una autonomía de 24 horas, aunque basta proveer más combustible para hacer este intervalo tan largo como sea necesario.

Memorias Preliminares

Durante la concentrada época de lluvias en CDMX, en los horarios típicos de convección, diversas autoridades gubernamentales de CDMX distribuyen personal en 120 campamentos sobre su geografía. Con esta nueva herramienta, su movilización a los puntos críticos es más oportuna, adelantándose a los problemas de tráfico vehicular que las propias tormentas generan, con lo que la atención a las emergencias mejora.

Pero haciendo uso del almacenamiento de largo plazo de todos los productos generados, también se abre la posibilidad de generar climatologías de tormentas (Rosengaus, 2017) con lo que se podrá respaldar mejor la elaboración de políticas públicas y presupuestales en el contexto de la atención a emergencias hidrometeorológicas y en el contexto del sistema de drenaje de CDMX.

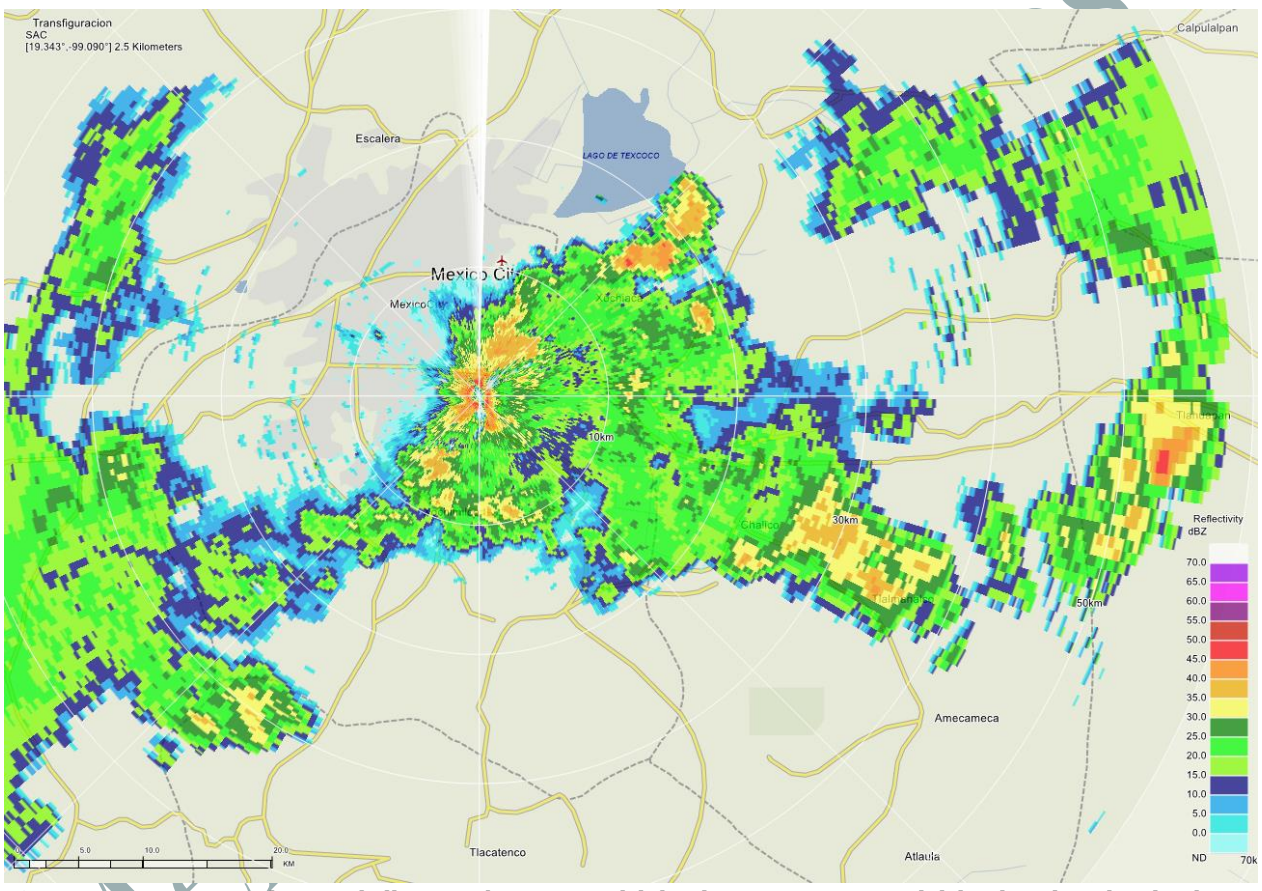


Figura. Acercamiento a la zona de lluvias sobre CDMX del despliegue en tiempo real del radar, el 14 de julio de 2018 a las 19:00 hora local. Se trata de un instante con zonas de lluvia muy amplias, pero no muy intensas. En dicho momento el radar operaba en barrido volumétrico a alcance de 60 km. El haz del radar apuntaba en ese momento prácticamente hacia el norte.

Referencias bibliográficas

Domínguez, R., Arganis, M., Mendoza, A., Carrizosa, E. y Echavarría, B. (2013). Storm generator method that preserves their historical statistical characteristics. Application to Mexico City basin daily rainfall fields. *Atmósfera*, 26 (1), 27-43.

Mendoza, A., Arganis,M., Domínguez, R. y Echavarria, B. (2013). Method for generating spatial and temporal synthetic hourly rainfall in the Valley of Mexico. *Atmospheric Research*, 411-422.

Rosengaus, M., Ríos, F., Rubio, H. y Alcocer, V. (2017). 50 años de tormentas significativas en el Valle de México, *Memorias del XXIV Congreso Nacional de Hidráulic*

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DAÑOS ESTRUCTURALES Y SU IMPACTO EN LA VULNERABILIDAD DE EDIFICIOS DE 6 A 8 NIVELES UBICADOS EN LA ZONA DEL LAGO DE CIUDAD DE MÉXICO

STATISTICAL ANALYSIS OF STRUCTURAL DAMAGE AND ITS IMPACT ON THE SEISMIC VULNERABILITY OF 6 TO 8-STOREY BUILDINGS LOCATED IN THE LAKEBED AREA OF MEXICO CITY

Jony Zenón Martínez Martínez; Instituto de Ingeniería, UNAM; JMartinezMa@iingen.unam.mx
Luis Manuel Buendía Sánchez; Evaluación de Riesgos Naturales y Antropogénicos, ERN; luis.buendia@ern.com.mx
Eduardo Reinoso Angulo, Instituto de Ingeniería, UNAM, EReinosoA@iingen.unam.mx*
***+52 (55) 56233600 x 8337; Instituto de Ingeniería, UNAM Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México.**

Palabras clave: Daño; Terremoto; Vulnerabilidad sísmica.

Introducción y objetivos

Sismos recientes alrededor del mundo han puesto de manifiesto que las practicas constructivas y de diseño arquitectónico tienen una gran repercusión en el daño que presentan las estructuras durante estos eventos. Dentro de estas prácticas es posible encontrar características estructurales que modifican de manera negativa el comportamiento sísmico de las edificaciones, estas características bien pueden ser llamadas características agravantes de daño, las cuales tienen un impacto importante en la vulnerabilidad sísmica. Con la finalidad de poder relacionar dichos agravantes con el estado de daño observado, en este estudio se presenta un análisis estadístico de los mismos, para edificios de 6 a 8 niveles, considerando tanto las estructuras que sufrieron daño como las que no. La selección de este tipo de edificios atiende a que son típicos para la construcción de oficinas y departamentos en Ciudad de México. En este estudio se muestra la influencia que tuvieron estos agravantes en los daños observados, tanto de manera individual como de manera conjunta, en combinaciones de dos agravantes simultáneos.

Con esta investigación se espera: identificar los agravantes con mayor repercusión en el estado de daños de las estructuras, identificar estructuras propensas a sufrir daños a partir de los agravantes que posean, y obtener o modificar funciones de vulnerabilidad que contemplen la combinación y el nivel de los agravantes abordados en esta investigación

Metodología

1. Obtención de la información. La información necesaria para el estudio se recabó desde registros de daños ocasionados por el sismo del 19 de septiembre de 2017, aplicaciones de mapas en la web (Google Maps, Google Earth) y de datos obtenidos en el sitio. Lo anterior para identificar el tipo estructural, agravantes y el estado de daños de las edificaciones.
2. Análisis estadístico. A partir de la información recabada, se procedió a analizar el efecto de los agravantes en el estado de daño: primeramente, se analizó el impacto de un solo agravante y, posteriormente, el impacto de dos agravantes actuando simultáneamente. Ambas partes desde dos puntos de vista: del nivel de los agravantes, y del estado de daño.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio permiten identificar cuáles son los agravantes que provocaron mayores daños. Tal como se puede ver en la **Figura**, existen combinaciones que repercuten en un estado de daño mayor, tales como irregularidad en planta, columnas cortas, cambios de rigidez en elevación y golpeteo. Sin embargo, es necesario subcategorizar estos agravantes en niveles intermedios que puedan ser fácilmente relacionables con las estructuras y con los daños observados, ya que no basta solo con saber si la estructura tenía algún tipo de agravante, sino que para entender mejor los daños observados es necesario realizar un estudio minucioso del agravante, el cual se muestra a detalle en la investigación.

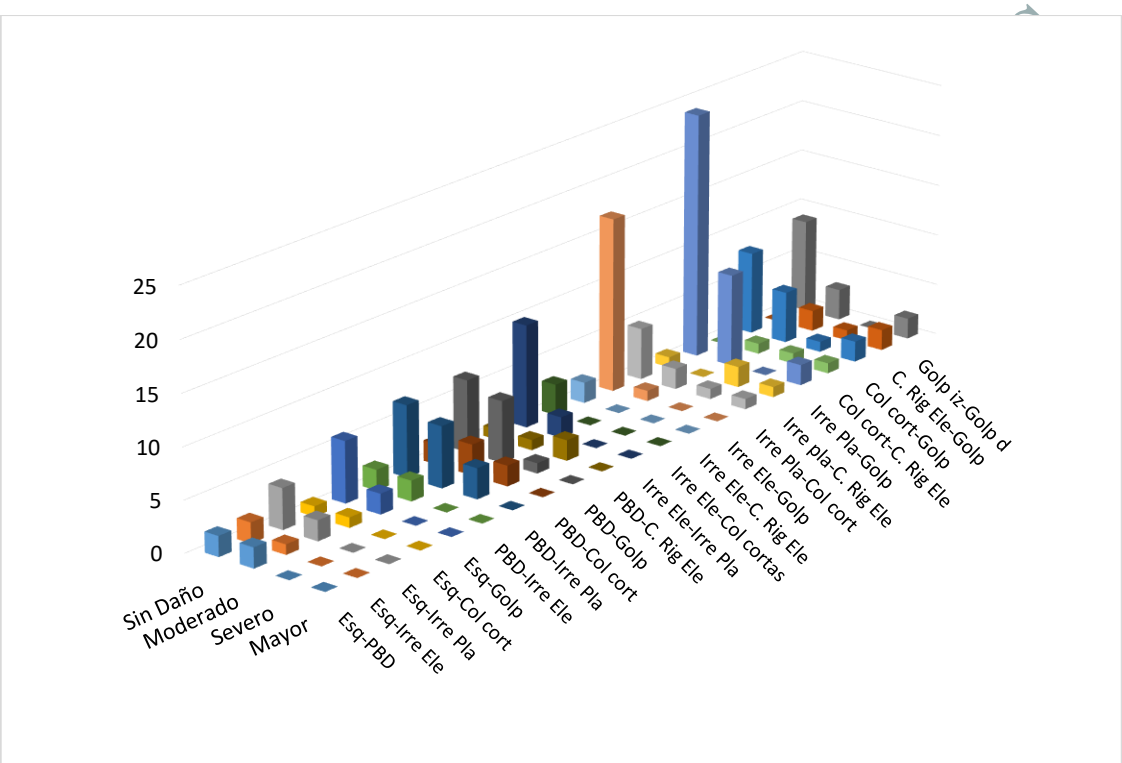


Figura. Distribución de daño correspondiente a la combinación de agravantes. Nótese que los daños mayores son provocados la combinación de irregularidad en planta, columnas cortas, cambio de rigidez en elevación y golpeteo.

Referencias bibliográficas

No aplica.

Memo

CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO PARA DETERMINAR ZONAS DE RIESGO POR LA PRESENCIA DE MINAS ANTIGUAS EN LA INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA DE LA 2ª SECCIÓN DEL BOSQUE DE CHAPULTEPEC EN CIUDAD DE MÉXICO

CHARACTERIZATION OF THE SUBSOIL TO DETERMINE RISK ZONES BY THE PRESENCE OF ANCIENT MINES IN THE TOURIST INFRASTRUCTURE OF THE SECOND SECTION OF THE CHAPULTEPEC FOREST IN MEXICO CITY

Martín Carlos Vidal García. Departamento de Geología de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México*.
Martín Cárdenas Soto. Departamento de Geofísica de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.
Andrés Tejero Andrade. Departamento de Geofísica de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.
David Escobedo Zenil. Departamento de Geofísica de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.
Facultad de Ingeniería Circuito escolar S/N, Ciudad Universitaria. Delegación Coyoacán C.P.04510. Ciudad de México.
***mvidal@unam.mx.**

Palabras Clave: Bosque de Chapultepec; Formación Tarango; mina.

Introducción y objetivos

El Bosque de Chapultepec se localiza al poniente de Ciudad de México y es considerado el bosque urbano más grande, histórico y antiguo de Latinoamérica con una extensión de 686 hectáreas, es visitado por más de 15 millones de personas al año (Castro, 2004). Geomorfológicamente se encuentra en un piedemonte conocido como zona de las lomas en la cual aflora una secuencia constituida: tobas, cenizas y pómez de la formación Tarango producto de la actividad del volcán San Miguel (Mooser, 1986).

En el año de 2011 y posteriormente al colapso en la cimentación del Lago Mayor en el Bosque de Chapultepec, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizó la caracterización geológica-geofísica del subsuelo en el área que ocupa la segunda sección; debido a la infraestructura instalada para el esparcimiento que consta de dos lagos artificiales, juegos mecánicos, museos, pista de corredores, fuentes ornamentales y el cárcamo de rebombeo del Sistema de Agua de la Ciudad de México. El objetivo principal fue la detección de zonas de riesgo en el subsuelo por la presencia de minas antiguas en donde se explotaba material pétreo de la formación Tarango, y que posteriormente fue rehabilitada como una zona de esparcimiento de índole turístico (FM CONACYT-GDF, 2010).

Metodología

Geología. -Se realizó el levantamiento de rasgos superficiales: fracturamiento superficial, oquedades y colapso en áreas verdes, así como la presencia de bocaminas antiguas. Se revisaron los sondeos con material recuperado del subsuelo; obteniéndose el modelo topográfico y estratigráfico detallado en los primeros 15 metros, que posteriormente fue correlacionado con los resultados obtenidos por las técnicas de geofísica hasta los 50 metros de profundidad.

Geofísica. -Se realizaron líneas de sísmica de refracción (866 metros) y de tomografía eléctrica resistiva (3,145 metros), mediante diversos arreglos para investigar a diferentes profundidades

Memorias Preliminares

en el subsuelo. En las actividades de adquisición de información en la zona de estudio se apoyó con alumnos de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. En las etapas posteriores, el procesamiento de datos y obtención de los resultados fue realizado por un grupo de académicos con apoyo de becarios quienes realizaron trece tesis en el proyecto de investigación.

Resultados y conclusiones

En los resultados obtenidos destaca un mapa que muestra los sitios de riesgo debido a la presencia de oquedades, bocaminas y fracturamiento debido a la antigua actividad minera, además se realizó un modelo geológico a detalle que fue apoyando con información de sondeos y con geofísica aplicando los métodos: eléctrico y sísmico, determinando una secuencia volcánica a 35 metros de profundidad en donde se comprobó que estratos de ceniza volcánica, pómez y una toba limo arenosa presentan velocidades de 150-250 m/s y se correlacionan con los horizontes que fueron explotados para utilizarlos como material pétreo; siendo un medio permeable para almacenar el agua hasta los 14 metros de profundidad, presentando una resistividad de 12-15 ohm/m, condición que propició tubificaciones en el subsuelo, presentando colapsos en la superficie y dejando al descubierto la presencia de socavones antiguos (FI-UNAM, 2014). Después de ochenta años de que fue construida esta zona turística, fue remodelada en el año de 2016 en sus vialidades e instalaciones de infraestructura instalada para el esparcimiento de los turistas nacionales y extranjeros que visitan Ciudad de México. El Bosque de Chapultepec es considerado el pulmón verde de esta metrópoli.

Referencias bibliográficas

Castro, M. (2004). *Conservación y recuperación de barrancas del poniente de la ciudad de México. Secretaría del Medio Ambiente y Protección Civil del Distrito Federal.*

Facultad de Ingeniería, UNAM (2014). *Estudio Geológico-Geofísico en el lago mayor de la 2ª sección del Bosque de Chapultepec.*

Fondo Mixto CONACYT-GDF (2010). *Estudios geológicos, geofísicos y geotécnicos para caracterizar y determinar la presencia de inestabilidades en el subsuelo en los taludes de la 2ª sección del Bosque de Chapultepec*. Fondo M0031, Solicitud 121119.

Mooser, F., Tamez E., Santoyo, E. y Holguín, E. (1986*). Características geológicas y geotécnicas del Valle de México. Departamento del Distrito Federal, Comisión de vialidad y transporte urbano.*

Memorias Preliminares

SISMO DE MÉXICO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017: DEMANDAS SÍSMICAS Y DAÑO ESTRUCTURAL EN CIUDAD DE MÉXICO

SEPTEMBER 19, 2017 EARTHQUAKE OF MEXICO: SEISMIC DEMANDS AND STRUCTURAL DAMAGE IN MEXICO CITY

Pablo Quinde; Instituto de Ingeniería, UNAM; pquindem@iingen.unam.mx*
Eduardo Reinoso; Instituto de Ingeniería, UNAM; ereinosoa@iingen.unam.mx
***+52 (55) 56233600 ext 8339.**

Palabras clave: Sismo del 19 de septiembre de 2017; Daño estructural; Demandas sísmicas.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

El mayor peligro sísmico que enfrenta Ciudad de México se encuentra representado por sismos de tipo interplaca, tal como ocurrió con el sismo de subducción del 19 de septiembre de 1985, donde las intensidades alcanzados fueron elevadas. Así mismo, los sismos de profundidad intermedia (intraplaca) contribuyen al peligro sísmico de la ciudad, tal como se evidenció en el sismo del 19 de septiembre de 2017, donde graves daños fueron reportados, aunque en zonas diferentes a las del sismo de 1985. El principal problema sísmico de Ciudad de México es la gran amplificación que ocurre debido a los depósitos de arcilla del antiguo lago de Texcoco. En el pasado sismo del 2017, en ciertas zonas de la ciudad, con periodos de suelo entre 0.5s a 1.8s, las intensidades registradas fueron altas, llegando incluso a valores de pseudoaceleración cercanos a 1.5g, superando la normativa vigente (NTCD-2004) en casi un 30%. Sin embargo, en ciertos sitios donde se presentaron varios colapsos, las ordenadas espectrales se mantuvieron por debajo del 50% del espectro de diseño del reglamento (Cruz, 2017; Quinde y Reinoso, 2018). En este artículo se presenta los resultados de un estudio de las demandas de intensidades del sismo de 19 de septiembre de 2017. Los análisis fueron realizados, únicamente, para estaciones acelerométricas y daños reportados en Ciudad de México. El principal objetivo fue estudiar las demandas correspondientes a pseudoaceleración, energía histerética y energía histerética normalizada, así como su relación con los daños reportados luego del sismo del 19 de septiembre de 2017. Si bien, las demandas de pseudoaceleración máximas se relacionan con la zona donde se presentaron colapsos, la energía histerética está correlacionada con la duración, contenido de frecuencias y cantidad de energía que las estructuras disiparon durante el sismo, y por ende con el daño estructural reportado.

Metodología

Se analizaron 77 estaciones acelerométricas de Ciudad de México. El terreno de Ciudad de México abarca periodos (Ts) que van desde suelo firme (Ts<0.5s) hasta zonas de estratos de arcilla muy profundos que alcanzan Ts>5.0s.

Se analizaron las demandas de pseudoaceleración, energía histerética y energía histerética normalizada. Los resultados fueron obtenidos para cada dirección ortogonal del registro sísmico y para cada estación acelerométrica analizada. Las demandas máximas computadas y los daños reportados durante el terremoto del 19 de septiembre de 2017 ocurrieron en áreas diferentes a las tradicionalmente excitadas con terremotos interplaca, como el del 19 de septiembre de 1985. Esto porque los terremotos intraplaca con distancias R <250 km, desde Ciudad de México, tienen una mayor energía para frecuencias más largas que las de los eventos interplaca, en

particular, el terremoto de 1985 tuvo picos en periodos de alrededor de 2.0s, mientras que los de 2017 los tuvieron entre 1.0-1.5s.

Resultados y conclusiones

La **Figura** a muestra mapas de Sa para el terremoto del 19 de septiembre de 2017 para sistemas de un grado de libertad con períodos de 1.5s. Lo que muestra este mapa es que existe una correlación entre el período dominante, la amplificación del suelo y el daño estructural, pero no es lo suficientemente fuerte como para explicar todos los patrones de daño reportados. Esta aparente complejidad surge de aspectos, tales como: 1) la mayoría de las estructuras dañadas se construyeron antes de 1985, por lo tanto, las regulaciones sísmicas en ese momento no representaban el peligro sísmico real de la zona; 2) aunque existe una considerable densidad de estaciones acelerométricas en esa área, el comportamiento del suelo blando en Ciudad de México varía significativamente dentro de decenas de metros debido a la profundidad de arcilla, por lo que la información de intensidad importante no fue capturada por la red, y un esquema de interpolación especial (Perez-Rocha, 1998; Worden *et al.*, 2018) deberían usarse para obtener un mapa de intensidad definido. Por otra parte, el daño sufrido por las estructuras sobre el suelo blando en Ciudad de México, no solo depende de las demandas de aceleración, sino del contenido de frecuencia y de la larga duración de los eventos sísmicos. Todos estos parámetros producen un comportamiento estructural cíclico y prolongado que puede causar graves daños, incluso antes de alcanzar las demandas de aceleración máxima. Una intensidad que se correlaciona mejor con el comportamiento cíclico de la estructura es la energía histerética. La Figura b muestra las demandas de energía histerética ($E_{H\mu}$) para el terremoto del 19 de septiembre de 2017, para osciladores simples con un comportamiento elasto-plástico perfecto y 5% de amortiguamiento viscoso, los resultados corresponde a la envolvente de demandas máximas de energía histerética, sin importar el periodo (envolvente de valores máximos). A partir de la energía histérica, se podrían conocer las demandas plásticas acumuladas, sin embargo, esta energía no contiene suficiente información para asociarla con daño estructural, ya que la energía total disipada podría ser similar para dos respuestas estructurales diferentes. Debido a esto, es conveniente usar la energía histerética normalizada:

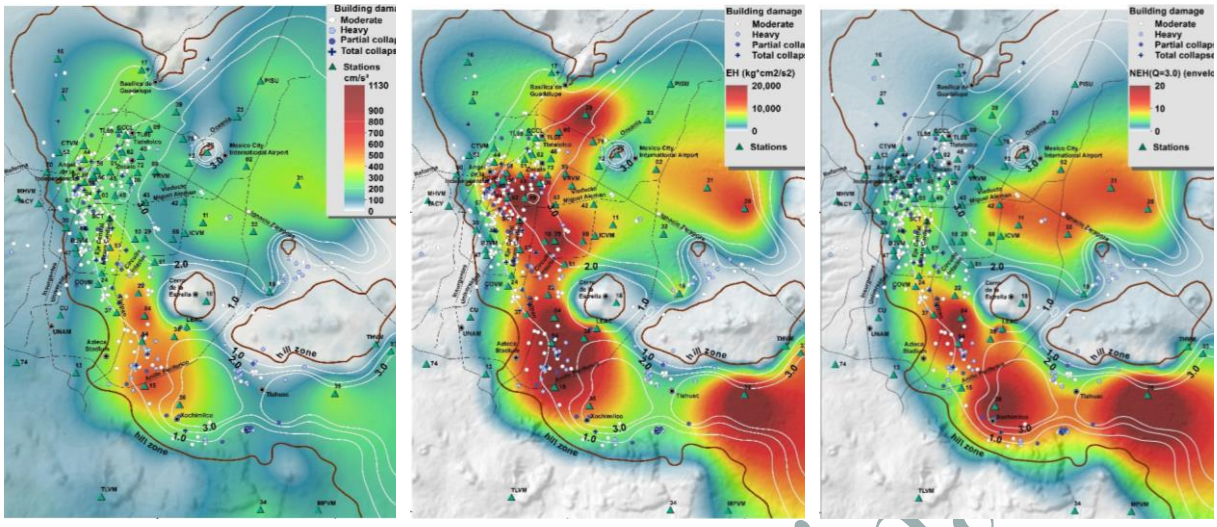
$$NE_{H\mu} = \frac{E_{H\mu}}{F_y x_y} \quad \text{Ecuación (1)}$$

donde F_y y x_y son el esfuerzo y desplazamiento de fluencia, respectivamente.

Esta energía histerética normalizada, $NE_{H\mu}$, de alguna manera está relacionada con el número de veces que la energía elástica acumulada debe ser disipada y, por lo tanto, puede asociarse con el daño estructural. Como se muestra en la Figura c, la demanda máxima de $NE_{H\mu}$ coincide con una parte del área con daño reportado, aunque no se correlaciona con los colapsos reportados en la zona de la Roma-Condesa.

Los mapas de Sa muestran correlación con el daño reportado durante el terremoto de 2017, especialmente en la zona con Ts <1.8s, donde en ciertos sitios las demandas excedieron los espectros de diseño de las regulaciones de Ciudad de México. La energía histerética y la energía histerética normalizada mostraron una relación con el daño reportado para sitios con Ts <1.5s. Sin embargo, en el área del centro de la ciudad, donde se concentraron daños severos, no se observó una correlación entre las intensidades y el daño. Como se mencionó en este estudio, esto se debe a que los mapas se han calculado con datos de estaciones, pero no hay estaciones acelerométricas ubicadas en la parte occidental de la ciudad sobre suelos con Ts = 1.5s, por lo que no se registraron intensidades grandes, pero ciertamente estaban presentes.

Memorias Preliminares



a) b) c)

Figura. Mapas de demandas del sismo del 19 de septiembre de 2017. a) Mapa de pseudoaceleración pata T=1.5s, b) mapa de energía histerética para envolvente de demandas máximas y, c) mapa de histerética normalizada para envolventes de demandas máximas.

Referencias bibliográficas

Cruz, V., Singh, S. y Ordaz M. (2017). ¿ Qué ocurrió el 19 de septiembre ? *Rev. Ing. Civ*

Perez, L. (1998). Respuesta Sísmica Estructural: efectos de sitio e interacción sueloestructura. *UNAM*, México.

Quinde, P. y Reinoso, E. (2018). Spectral ratios, aceleration and hysteretic energy spectra for the Mexico earthquake of September 19, 2017. Sometido a *Geofisica Internacional*

Worden, C.,(2018). Spatial and spectral interpolation of ground-motion intensity measure observations. *Bull Seismol Soc Am* 108:866–875. doi: 10.1785/0120170201

Memorias Preliminares

SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS EN CIUDAD DE MÉXICO: ¿CÓMO AFECTA AL COMPORTAMIENTO DEL SUELO ANTE EVENTOS SÍSMICOS?

EXPLOITING THE AQUIFER IN MEXICO CITY: *HOW DOES IT AFFECT SOIL BEHAVIOR IN SEISMIC EVENTS?*

Pablo Quinde; Instituto de Ingeniería, UNAM; pquindem@iingen.unam.mx*
Eduardo Reinoso; Instituto de Ingeniería, UNAM; ereinosoa@iingen.unam.mx
***+52 (55) 56233600 ext 8339; 04510.**

Palabras clave: Sismo; México; Acuífero; Zona de lago Ciudad de México.

Introducción y objetivos

Ciudad de México es una de las urbes más grandes y pobladas del mundo, con una dinámica poblacional muy especial, haciendo que diariamente albergue aproximadamente a 20 millones de personas. Uno de los problemas con los que se debe lidiar es el suministro de agua, cuyo flujo se encuentra alrededor de 60m^3/s, de los cuales, más del 60% (≈40m3/s) se extraen de acuíferos subterráneos ubicados debajo de la ciudad. El problema se genera ya que, anualmente, solo se repone el 75% de dichos acuíferos de manera natural. Otro problema que enfrenta Ciudad de México es el suelo donde se asienta gran parte de la urbe. Parte de la ciudad fue construida sobre el antiguo lago de Texcoco, por lo que los suelos son muy blandos, llegando a tener estratos de arcilla que superan los 50m de profundidad en ciertas zonas, así como nivele freáticos superficiales. Esta actividad intensiva de bombeo de agua ha contribuido a la consolidación de los suelos blandos del Valle de México, causando niveles excepcionales de hundimiento del terreno y cambiando las características del suelo y su respuesta ante terremotos, lo que afecta directamente al comportamiento sísmico de estructuras construidas (hace menos de 20 años) en dichas zonas. Este artículo analiza los cocientes espectrales de estaciones acelerométricas en el lecho lacustre de Ciudad de México con respecto al espectro promedio de Fourier en sitios de la zona de suelo firme para estudiar y comparar los cambios, en el tiempo, del comportamiento de suelo y su relación con el daño presentado durante el sismo del 19 de septiembre de 2017.

Metodología

Se analizaron 77 estaciones acelerométricas de Ciudad de México. El terreno de Ciudad de México abarca periodos (Ts) que van desde suelo firme (Ts<0.5s) hasta zonas de estratos de arcilla muy profundos que alcanzan Ts>5.0s. Así mismo, se evaluó la respuesta de trece sismos con epicentro en México que se han registrado desde 1985, y cuyas intensidades fueron representativas en Ciudad de México, causando daños severos en dos de los casos (sismo del 19 de septiembre de 1985 y 2017).

Para conocer los efectos de sitio en diferentes puntos de la zona de Lago, se calcularon los cocientes de Fourier, cuya metodología, en general consiste en dividir los espectros de respuesta de Fourier de cada estación sobre zona de Lago, entre el espectro de Fourier promedio de estaciones en suelo firme, tal como lo sugieren Reinoso y Ordaz (1999). El periodo dominante del suelo corresponde al que genera la mayor amplificación en el cociente de Fourier.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

La variación de Ts se examinó para todos los trece terremotos representativos, y para todas las estaciones acelerométricas de la zona del lecho del lago. Al analizar los resultados se puede constatar que hay sitios con una clara tendencia a acortar el período de suelo a lo largo del tiempo. Las tasas de cambio de período varían de un sitio a otro siendo casi nulas para algunas estaciones, hasta un 20% para otras. Un análisis similar al de los periodos del suelo, fue desarrollados para medir las amplificaciones en los mismos puntos.

La **Figura** muestra los mapas de amplificación máxima para el componente Este-Oeste del sismo del 25 de abril de 1989 (primera fila) y del terremoto del 19 de septiembre de 2017 (segunda fila). La amplificación que se muestra es para períodos de vibración de 1.5, 2.0 y 4.0s. Las Figuras 1a y 1b muestran los mapas de amplificación pico durante un período de 1.5s. Al comparar estas cifras, se observan amplificaciones similares (menos de 10) para la zona con períodos de suelo entre 0.5 y 1.8s, excepto la estación 84 que muestra las amplificaciones más grandes para ambos terremotos, con valores hasta 20 veces para el terremoto de 2017. Por otro lado, se observa una disminución en la amplificación en el norte de la ciudad, cerca de la "Basílica de Guadalupe", así como en los depósitos de suelo más profundos del lecho del lago (estaciones 20, 31 y 35). Las amplificaciones para períodos de 2.0 (Figura 1c y Figura 1d) son más grandes para el terremoto de 1989, especialmente en sitios ubicados cerca de las colonias Condesa y Roma, donde se observaron daños severos durante los terremotos del 19 de septiembre. Finalmente, para sitios en zonas con los depósitos más profundos del lecho lacustre con periodos alrededor de 4.0s (Figura 1e y Figura 1f) hay una disminución en la amplificación, como se puede ver en el área "Xochimilco" y alrededor del aeropuerto de Ciudad de México. Para otros períodos no mostrados en la Figura 1, la tendencia indica que hay una disminución en las amplificaciones pico, excepto para la estación 84 para el componente EO donde hay un aumento cercano al 50% para el terremoto de 2017.

Analizando los resultados, se puede concluir que hay una disminución considerable en las amplificaciones espectrales en varios sitios, especialmente en el área con períodos de suelo entre 1 y 3s, coincidiendo, para la mayoría de los sitios, con los cambios del período dominantes del suelo.

Estos cambios a lo largo del tiempo se deben principalmente a condiciones antropogénicas, en particular a la subsidencia del suelo producida por el bombeo de aguas subterráneas. La variación de la respuesta del suelo tiene una relación directa con el comportamiento sísmico de las estructuras, cambiando las condiciones iniciales de diseño sismorresistente, lo que, en varios de los casos, incrementaría la vulnerabilidad de las estructuras, y por ende aumentando la probabilidad de daño de las mismas.

Memorias Preliminares

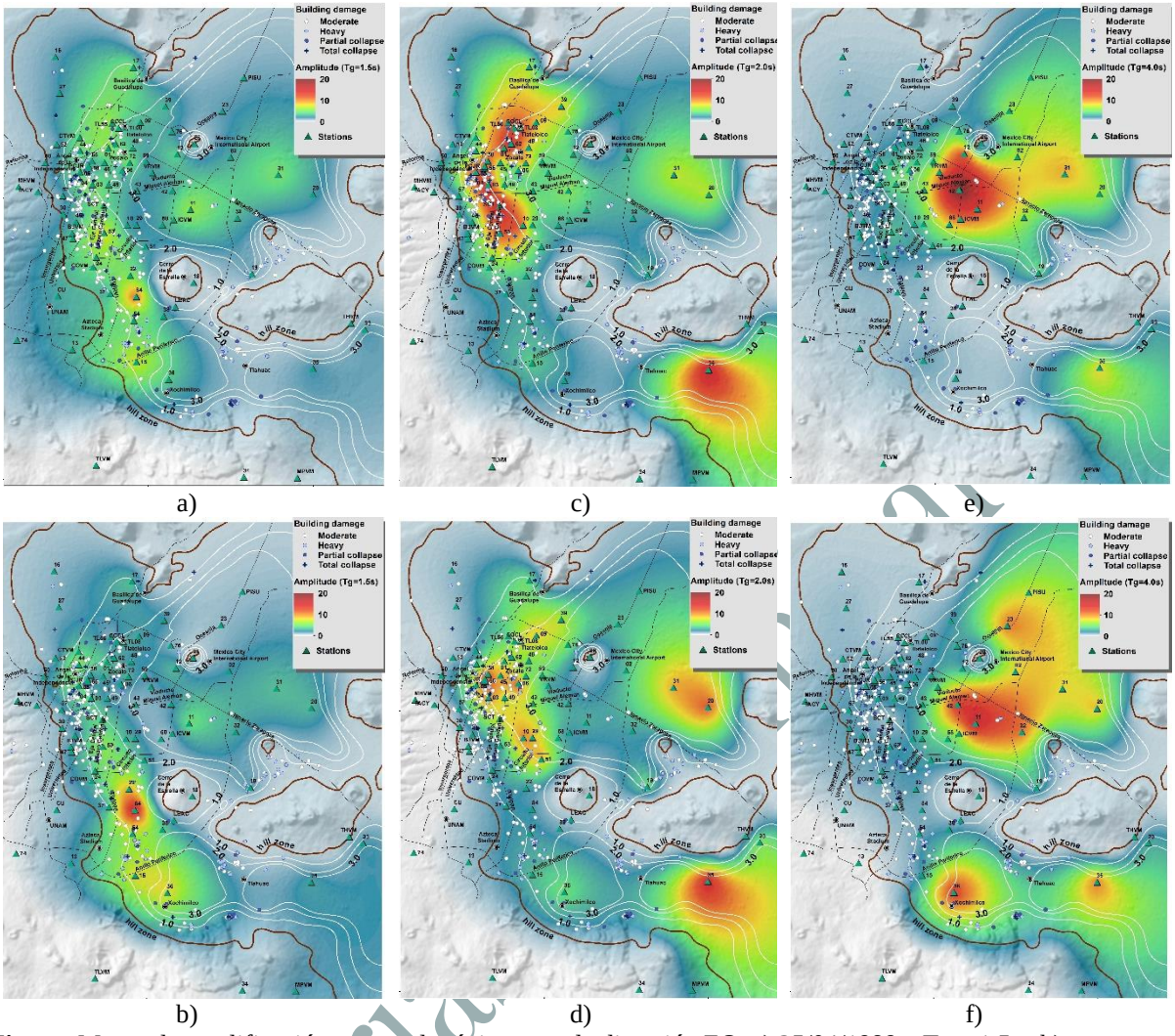


Figura. Mapas de amplificación espectral máxima para la dirección EO. a) 25/04/1989 y Te = 1.5 s, b) 19/09/2017 y Te = 1.5 s, c) 25/04/1989 y Te = 2.0 s, d) 19/09/2017 y Te = 2.0 s, e) 25/04/1989 y Te = 4.0s, f) 19/09/2017 y Te = 4.0s.

Referencias bibliográficas

Reinoso, E. y Ordaz, M (1999). Spectral ratios for Mexico City from free-field recordings. *Earthq. Spectra* 15:273–295.

Arroyo, D. (2013). Evaluation of the change in dominant periods in the lake-bed zone of Mexico City produced by ground subsidence through the use of site amplification factors. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 44: 54–66. doi:10.1016/j.soildyn.2012.08.009.

Avilés, J., y Pérez, L. (2010). Regional Subsidence of Mexico City and Its Effects on Seismic Response. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering* 30 (10): 981–89. doi:10.1016/j.soildyn.2010.04.009.

Reinoso, E. (1991). Efectos sísmicos locales en el Valle de México: Amplificación en la zona lacustre. *IX NAtional Conference Earthquake Engineering*, 2:224–36.

Memoria

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE UN SISTEMA DE ALERTA METEOROLÓGICA PARA INUNDACIONES URBANAS EN LA COSTA DE CHILE MEDITERRANEO

COST-BENEFIT ANALYSIS OF A WEATHER ALERT SYSTEMS FOR URBAN FLOOD ON THE COAST OF MEDITERRANEAN CHILE.

Octavio Rojas Vilches; Facultad de Ciencias Ambientales, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Laboratorio de Reducción de Riesgos Socionaturales, Universidad de Concepción, Chile; ocrojas@udec.cl.*
Nicolás Vega Bustos; Facultad de Economía y Negocios, Universidad del Desarrollo, Chile; nvegab@udd.cl
Óscar Link Lazo; Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Chile; olink@udec.cl
Alejandra Stehr Gesche; Facultad de Ciencias Ambientales y Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile; astehr@udec.cl.
Fabián Pacheco Zenteno; Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Laboratorio de Reducción de Riesgos Socionaturales, fapacheco@udec.cl
***+56412207210; Barrio Universitario S/N. Centro EULA Edificio 1, Concepción.**

Palabras clave: Inundaciones urbanas; Costo-Beneficio; Estación meteorológica.

Introducción y objetivos

Las pérdidas económicas de los desastres en las últimas décadas se han incrementado como resultado del desarrollo económico y probablemente con el aumento del número de eventos meteorológicos extremos (Haer, 2017). En tal sentido, los sistemas de alerta temprana son una herramienta para fortalecer los niveles de preparación vinculados a la gestión del riesgo de desastres, en concreto; salvaguardar vidas, propiedades y bienes (Pappenberger, 2015). Para la implementación de dichos sistemas, es necesario contar un análisis costo-beneficio como primer indicador para analizar la rentabilidad desde el punto de vista económico.

En Chile, inundaciones fluviales son recurrentes y aumentan en las últimas décadas. Se concentran en la zona mediterránea (32° - 38° S), detonadas por precipitaciones intensas. Al sur de dicha zona se localiza el área de Concepción, donde inundaciones y anegamientos son frecuentes (Rojas *et al*., 2017). La presente contribución, evalúa mediante un análisis costo-beneficio la implementación de un sistema de alerta meteorológica frente a inundaciones fluviales y anegamientos en una comuna costera del Área Metropolitana de Concepción.

Metodología

a) Anegamientos e inundaciones

La susceptibilidad de anegamiento se evaluó mediante un modelo en ArcGIS 10.4.1 en formato ráster, tomando como factores: litología, pendiente y morfología. La litología y morfología se obtuvieron de estudios previos del Servicio Nacional de Geología y Minería y de cartas geomorfológicas locales, respectivamente. En el caso de la variable pendiente, se utilizaron datos LIDAR con una resolución de 5x5m.

Para el peligro de inundación por desborde de cauces, se estimaron los caudales máximos asociados a cada período de retorno, mediante un hidrograma normalizado por el caudal máximo extraído de la crecida de julio del año 2006. Para la modelación hidráulica, se utilizó el modelo bidimensional Iber. Para los niveles de marea, se utilizaron las mediciones realizadas por el SHOA (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile) con una amplitud

Memorias Preliminares

de marea máxima igual a 1,6 metros. Los resultados se validaron mediante los datos recurrencia histórica obtenidos.

b) Análisis costo-beneficio

Los beneficios de la creación de un sistema de alerta local meteorológica a través de la instalación de al menos cinco pluviómetros con transmisión de datos en tiempo real se traducirán en una mejor respuesta del municipio y por ende de la comunidad frente a eventos de precipitación en diferentes magnitudes. El análisis de costo beneficio de la medida, se basa en conceptos financieros y económicos, el cual indica que el valor de cualquier activo es equivalente a la sumatoria de los flujos que se generen en el futuro (Ferrada, 2013). Los principales indicadores para determinar la viabilidad del proyecto fueron el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Si el VAN ≥ 0, los beneficios del proyecto son iguales o mayores a sus costos, en ese caso, se recomienda realizar el proyecto (Ministerio de Economía y Finanzas Perú, 2010).

Para el caso de la tasa social de descuento, se consideró como tasa un 6%, la cual es determinada por el Ministerio de Desarrollo Social de Chile para evaluar proyectos sociales año a año. En la Tasa Interna de Retorno (TIR), el criterio de decisión es no rechazar los proyectos donde la tasa de costo de capital es menor a la TIR. Cabe señalar que la TIR y el VAN se utilizan complementariamente, ya que normalmente son criterios equivalentes. Para efectuar los cálculos del VAN y la TIR, se construyó un flujo de cajas a través de los costos y beneficios que generará la implementación del sistema.

Los costos de adquisición y mantenciones fueron estimados a partir de cotizaciones, las que fueron incluidas como costo en el flujo. Dado que no existen antecedentes de víctimas fatales, el análisis de los beneficios se efectuó considerado un porcentaje estimado de viviendas comunales posiblemente afectadas por eventos hidrometeorológicos similares a los reportados el año 2002 y 2006. Las viviendas afectadas por los eventos anteriormente mencionados fueron obtenidas de Cifuentes (2013) en su trabajo Análisis del riesgo de inundación fluvial del estero los Batros, San Pedro de la Paz, región del Biobío.

Resultados y conclusiones

a) Anegamientos e inundaciones

Respecto a los anegamientos (**Figura-a**) 2180 ha y 792.94 ha se encontraron en categorías de peligro medio y alto, las características físico-naturales predominante en dichas áreas corresponden a pendientes menores a 1°, que se encuentran en la terraza superior del río Biobío y zonas de la planicie litoral de San Pedro de la Paz y humedales.

La **Figura-a** ilustra el resultado de la modelación vinculada al peligro de inundación fluvial para tasas de retorno (T) de 10, 100 y 200 años, las superficies inundadas se encontraron desde 2235 ha para T=10 años a 2618 para T=200 años, que corresponde a un 23.5% de la superficie comunal. La modelación mostró una buena correspondencia con la crecida reportada el año 2006, que alcanzó aproximadamente 15.700 m^3/s.

b) Análisis costo-beneficio

Los beneficios pueden estar asociados a evitar muertes, anticiparse en la respuesta en puntos críticos o bien disminuir las pérdidas materiales de los habitantes en sus viviendas. La Tabla, muestra el total de viviendas comunales y viviendas afectadas estimadas por un evento hidrometeorológico, según datos de los eventos del año 2002 y 2006.

Año	Total de viviendas comunal	Viviendas Afectadas Estimadas	% Viviendas Afectadas Estimadas
2002	**21607**	**215**	**0,99%**
2003	23332	278	1,19%

Memorias Preliminares

2004	25057	341	1,36%
2005	26782	404	1,51%
2006	28507	**467**	**1,64%**
2007	30232	530	1,75%
2008	31957	593	1,86%
2009	33682	656	1,95%
2010	35407	719	2,03%
2011	37132	782	2,11%
2012	38857	845	2,17%
2013	40582	908	2,24%
2014	42307	971	2,30%
2015	44032	1034	2,35%
2016	45757	1097	2,40%
2017	**47482**	1160	2,44%

Tabla. Total de viviendas, viviendas afectadas estimadas y porcentaje asociado. Fuente: Elaboración propia según datos INE 2002, INE 2017, Cifuentes, 2013. Datos en negritas corresponden a cifras reales, datos sin negrita fueron estimados mediante regresión.

Bajo el supuesto que una alerta temprana puede evitar pérdidas materiales en las viviendas; se estimó un daño particular de US$2,605. Sin embargo, para la evaluación final consideramos el monto entregado por el Estado en desastres similares, denominado bono enseres, que equivale a US$1,447. Se consideró que existiría una disminución progresiva de posibles pérdidas en la medida de mejorar la comunicación de los datos a la población, pasando de 1160 a 638 viviendas con pérdida de enseres en un lapso de 10 años, lo que generará beneficios por US$755,427 en el año 10 (**Figura-b**). Es importante mencionar que dicho resultado dependerá de la implementación de medidas complementarias como defensas fluviales, Plan Maestro de Aguas Lluvias, entre otras.

Los resultados obtenidos del análisis costo-beneficio, son positivos. El VAN resultó ser mayor a 0, equivalente a US$2,452,066, lo que implica que la medida planteada es rentable para la sociedad y generará beneficios al momento de implementarla. Por otro lado, el proyecto posee una TIR de un 128%, superior al 6% solicitado como retorno la sociedad. Ambos criterios indicaron que la medida a implementar en la comuna es rentable socialmente.

Agradecimientos:
Centro EULA-Chile, Municipalidad de San Pedro de la Paz, FONDECYT N°11150424.

Memorias Preliminares

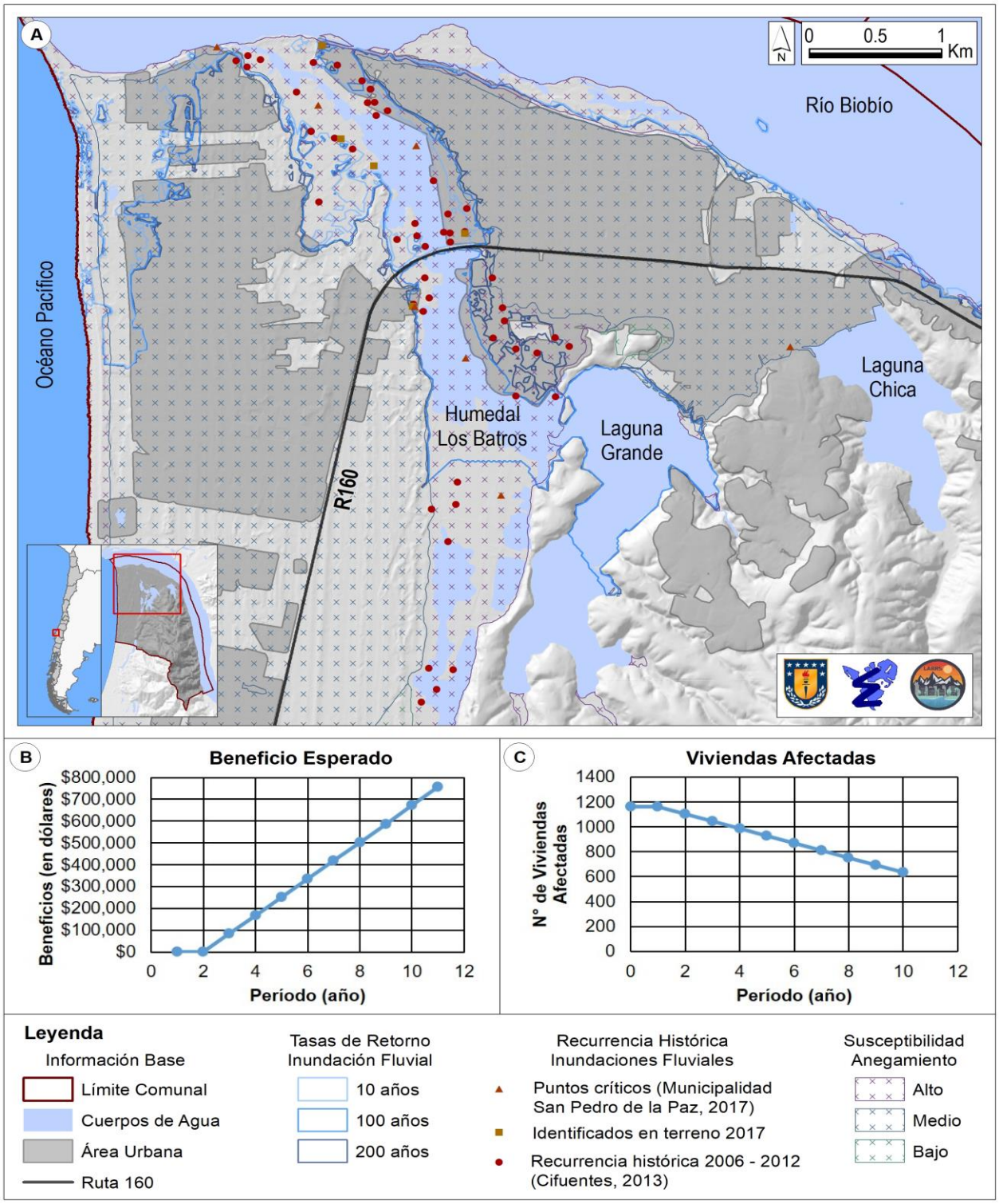


Figura. **a)** Áreas de inundación fluvial y anegamientos en la comuna de San Pedro de la Paz; **b)** Beneficios de la implementación de un sistema de alerta meteorológico en dólares americanos; c) Proyección del número de viviendas afectadas al implementar del sistema.

Referencias bibliográficas

Ferrada, F. (2013). Emprendimiento social y su evaluación. *Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.* 59pp.

Haer, T. (2017). Economic evaluation of climate risk adaptation strategies: Cost-benefit analysis of flood protection in Tabasco, Mexico. *Atmósfera*, 30(2), 101-120.
Pappenberger, F. (2015). The monetary benefit of early flood warnings in Europe. *Environmental Science & Policy*, 51, 278-291.
Rojas, O. (2017). Urban Growth and Flood Disasters in the Coastal River Basin of South-Central Chile (1943–2011). *Sustainability*, 9(2), 195.

Memorias Preliminares

INDICADORES DE PELIGROSIDAD METEOROLÓGICA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ DE TEMPORAL: EL CASO DEL BAJO BALSAS, MÉXICO

CLIMATE HAZARD INDICATORS FOR THE CULTIVATION OF RAINFED CORN: THE CASE OF BAJO BALSAS, MEXICO

Alba María Ortega Gómez; Centro de Investigación en Geografía Ambiental/Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia; albaortegag@gmail.com
Cristina Montiel González; Centro de Investigación en Geografía Ambiental/Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia; cmontiel@cieco.unam.mx
Ángeles Gallegos Tavera; Centro de Investigación en Geografía Ambiental/Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia; angelesgallegostavera@gmail.com
Aristeo Pacheco; SKIU (Scientific Knowledge In Use, www.actswithscience.com); apacheco@actswithscience.com.
Francisco Bautista; Centro de Investigación en Geografía Ambiental/Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia; leptosol@ciga.unam.mx*
***52 (443) 322-3865; Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta. C.P. 58190. Morelia Michoacán, México.**

Palabras clave: Maíz de temporal; Cambio climático; WEKA.

Introducción y objetivos

La agricultura de temporal es una de las actividades más vulnerables a los efectos del cambio climático y de la variabilidad meteorológica, tanto la sequía como el exceso de humedad dañan los cultivos ocasionando cuantiosos daños económicos. En la Subcuenca del Bajo-Balsas, el cultivo de maíz de temporal es el de mayor importancia con respecto a la superficie sembrada, ya que representa el 48%, seguido del sorgo (26%), ajonjolí (20%) y jamaica (5%) (SIAP, 2018). La siembra de maíz de temporal es para autoconsumo, razón por la cual es de gran importancia de identificar los indicadores de peligrosidad climática que amenazan la producción agrícola de maíz de temporal. En la actualidad son muy pocos los indicadores de peligrosidad meteorológica para cultivos específicos; el desarrollo de estos indicadores podría proporcionar una herramienta para la identificación de variables meteorológicas específicas que limitan el crecimiento y desarrollo de la planta de maíz bajo manejo de temporal durante etapas fenológicas específicas y que podrían ser claves para garantizar la producción.

El objetivo del presente estudio fue la generación y validación de los indicadores de peligrosidad meteorológica para el cultivo de maíz de temporal en el Bajo Balsas considerando los diferentes estadios fenológicos de la planta

Metodología

Se revisaron los requerimientos climáticos del maíz según sus estadios fenológicos, así como las modalidades de cultivo y las principales variedades cultivadas en la región del Bajo Balsas; se consultó el sistema de datos climáticos diarios del CLICOM (2018) para identificar las estaciones climatológicas del área de estudio. Posteriormente se seleccionó la base de datos utilizando dos criterios: que tuviera más de 30 años de datos diarios continuos y que estuvieran operando, posteriormente se seleccionó una estación correspondiente a un municipio productor de maíz de temporal (La Huacana) dentro de la subcuenca del Bajo Balsas, Se elaboró una base de datos con los parámetros de precipitación pluvial (PP), temperatura máxima (Tmax) y temperatura mínima (Tmin). Una vez obtenida la base de datos de las variables meteorológicas

Memorias Preliminares

y los requerimientos climáticos del cultivo de maíz, se determinaron diez indicadores de peligrosidad climática para ese cultivo. Las variables meteorológicas con las que se elaboraron los indicadores fueron la Tmax, Tmin y PP diarias, mismos que se analizaron con la ayuda del software ICC (Bautista, et al., 2016). Considerando la fenología del maíz se definieron los indicadores de peligrosidad meteorológica. El módulo "peligrosidad climática para el cultivo del maíz" se diseñó y desarrolló con base en las etapas de la norma mexicana de tecnologías de información y procesos de vida del software NMX-I-O45-NYCE-2005 (NYCE, 2005), estas etapas son: a) Instrumentación del proceso; b) Análisis de requisitos; c) Diseño de la arquitectura y d) Codificación y pruebas. Las herramientas utilizadas para el desarrollo del módulo son de código abierto y multiplataforma: lenguaje de programación java en su versión 1.8 (JDK), eclipse photon 4.8.0 como interfaz de desarrollo integrado (IDE) y Derby como sistema de gestión de base de datos (SGBD). La validación de la clasificación por producción de maíz de los 18 años analizados se realizó con minería de datos con el software WEKA (Hall, 2009) y se calificaron los años por producción definiendo tres clases: 1) Peligrosidad baja con 0-10% de la superficie siniestrada y sin reporte de sequía; 2) Peligrosidad media: con 11-50% de la superficie siniestrada, reportes de sequias moderadas 3) Peligrosidad alta con 51-100% de la superficie siniestrada y reportes de sequía severa.

Resultados y conclusiones

Se obtuvieron diez indicadores de peligrosidad climática de los cuales cuatro corresponden al número de días con precipitación igual a cero en los meses de junio, julio, agosto y septiembre (DDL0jun; DDL0jul; DDL0ago; DDL0sep); dos indicadores con precipitación igual a 5 mm para los meses de junio y julio (DDL5jun; DDL5jul); dos indicadores asociados a la Tmax en los meses de julio y agosto (TX38jul; TX38ago) y dos indicadores con precipitación igual o mayor a 10 mm en los meses de octubre y noviembre (WDU10oct; WDU10nov).

La clasificación realizada con los años de siniestralidad fue validada mediante árboles de decisión para clasificación, se logró una clasificación correcta del 94.4% de los casos (años) con un error del 5.5%. El estadístico Kappa tuvo un valor de 0.91 indicando muy alta confiabilidad de la clasificación propuesta. De acuerdo con el análisis de WEKA, se obtuvo un árbol de decisión con tres hojas (**Figura)** en los cuales tres indicadores fueron las variables primarias: Si los días secos totales iguales a 0 mm para el mes de agosto (DDL0ago) se presentaron por más de 21 días, entonces, la producción de maíz es correctamente clasificada como baja por lo que se considera que el año presenta alta peligrosidad climática; pero si los días secos totales iguales a 0 mm para el mes de agosto (DDL0 ago) se presentaron por un lapso menor de 21 días, entonces, la clasificación de la producción de maíz está condicionada a los días lluviosos totales mayores a 10 mm para el mes octubre (WDU10oct). Si en el mes de octubre hubo menos de un día con precipitación mayor a 10 mm, entonces, el año fue correctamente clasificado como de producción media, lo que implica un índice de peligrosidad climática medio. Finalmente, si en el mes de octubre hubo más de un día con precipitación mayor a 10 mm, entonces, el año fue correctamente clasificado como de alta producción lo que implica un índice bajo de peligrosidad climática.

A pesar de que la validación matemática del método por medio de WEKA muestra a los indicadores DDL0ago y WDU10oct como los determinantes de la una correcta clasificación de peligrosidad, esto no significa que los demás indicadores no sean determinantes para la producción de maíz, sino, que existen variables primarias y secundarias que determinan la peligrosidad climática del mismo.

Memorias Preliminares

El método propuesto sobre la validación de los indicadores de peligrosidad meteorológica con el software WEKA permitió identificar a los indicadores más importantes que afectan el ciclo fenológico del maíz y por lo tanto su rendimiento.

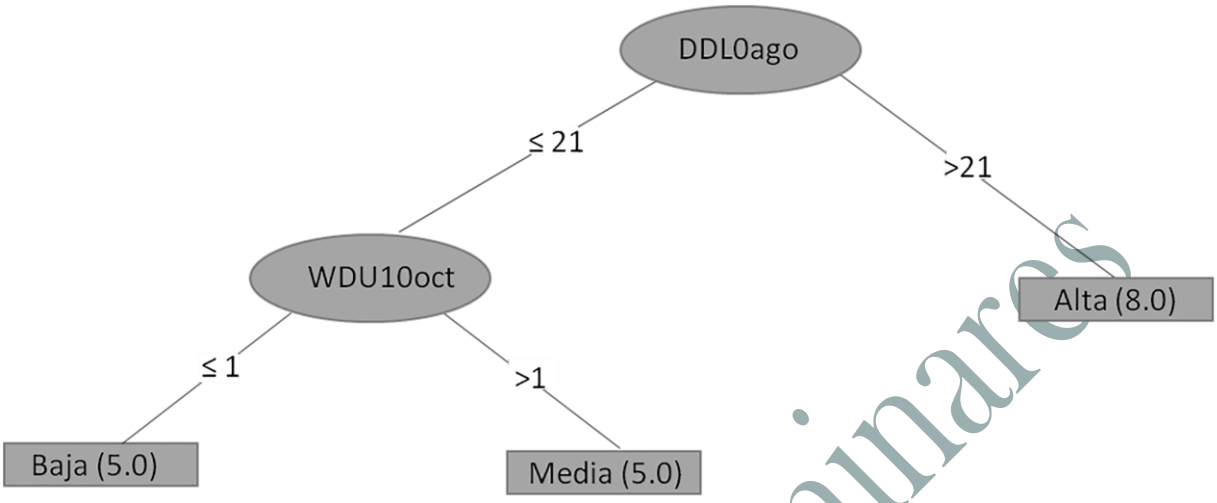


Figura. Árbol de decisión para clasificación con los indicadores de peligrosidad meteorológica

Referencias bibliográficas

Bautista F., Pacheco, A. y Ayala, G. (2016). *Indicadores de cambio climático con datos diarios (ICC)*. Skiu, Scientific Knowledge in Use, México, D.F., México. 59 pp.

CLICOM (2018b). *Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE*. URL: http://clicom-mex.cicese.mx (Obtenida: 26 de abril de 2018).

Hall, M., Frank, E., Holmes, G., Pfahringer, B., Reutemann, P., y Witten, I. H. (2009). The WEKA Data Mining Software: An Update: Hall, M., Frank, E., Holmes, G., Pfahringer, B., Reutemann, P., & Witten, I. H. (2009). The WEKA data mining software. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, 11(1), 10-18.

SIAP. (2018). *Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera. Avance de Siembras y Cosechas, Resumen por Estado*. URL: http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do (Obtenida: 18 de mayo de 2018).

Memorias Preliminares

IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS MODELOS DE SISMO Y TSUNAMI A UN SISTEMA EXPERTO DE ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE PARA EVALUACIONES SIMULTÁNEAS

IMPLEMENTATION OF NEW MODELS OF EARTHQUAKE AND TSUNAMI AN EXPERT SYSTEM OF ESTIMATION OF LOSSES IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN FOR SIMULTANEOUS EVALUATIONS

Benjamín Huerta Garnica; ERN - Evaluación de Riesgos Naturales; benjamin.huerta@ern.com.mx*.
Mario Ordaz Schroeder; Instituto de Ingeniería UNAM; MOrdazS@iingen.unam.mx.
Eduardo Reinoso Angulo; Instituto de Ingeniería UNAM; EReinosoA@iingen.unam.mx.
Mario Salgado Gálvez; CIMNE - Universidad Politécnica de Cataluña; mario.sal.gal@gmail.com.
Juan Rodríguez Pomposo; ERN-Evaluación de Riesgos Naturales; juancarlos.rodriguez@ern.com.mx.
Octavio Hinojoza Gabriel; ERN-Evaluación de Riesgos Naturales; octavio.hinojoza@ern.com.mx.
***Tel. 52 (55) 5616-8161; Vito Alessio Robles No.179, México, D.F, 01050.**

Palabras clave: Riesgo; Pérdidas; Catástrofes.

Introducción y objetivos

Desde aproximadamente 30 años se han realizado análisis probabilísticos de riesgo sísmico y por tsunami en los países de la región de América Latina y el Caribe, generalmente con un alcance nacional donde las aceleraciones y alturas de ola apenas sobrepasan las fronteras políticas de los países. Aunque se reconoce que estos estudios son de alta calidad, han utilizado enfoques diferentes por país al momento de su desarrollo.

Este trabajo muestra las características de nuevos modelos de sismo y tsunami los cuales han sido desarrollados para implementarse a un sistema que realiza estimaciones de riesgo en bienes asegurados; la característica particular de estos modelos es que homogeniza las metodologías y la información básica obteniendo resultados para todo Latinoamérica y el Caribe, evitando discontinuidades en las fronteras políticas de los países además de consideras la simultaneidad de eventos.

Peligro de sismo.

La definición de regiones tectónicas y el procesamiento de los datos sísmicos para la región de análisis son tareas que se desarrollaron en paralelo ya que están evidentemente relacionadas. En primer lugar, se hizo una diferenciación de los eventos del catálogo basada en el entorno tectónico de interfase, corteza e intraplaca, para ello se utilizó la geometría de las zonas de subducción para Centro y Sudamérica desarrolladas por Hayes (2012).

El catálogo empleado se basó principalmente en datos de fuentes internacionales como el National Earthquake Information Center del U.S. Geological Survey (USGS-NEIC), que posteriormente se complementó y revisó con información regional. Se seleccionó una magnitud de umbral, M_0, igual a 4.0, el primer evento en el catálogo se remonta al 29 de octubre de 1900 y el corte se realizó el 31 de diciembre de 2015. Por lo tanto, el catálogo contiene sismicidad histórica e instrumental que representa una oportunidad y un reto en la combinación de subcategorías con diferentes intervalos de completitud.

Se utilizaron dos modelos geométricos diferentes: planos y área, ambos permiten una representación tridimensional de las fuentes; este segundo modelo se utilizó en zonas septentrionales de la Cordillera de los Andes donde existen fallas con caída casi verticales (**Figura**, izquierda). Otra característica relacionada con la geometría de las fuentes es la

Memorias Preliminares

definición de relaciones de aspecto de los eventos permiten considerar rupturas elípticas que representan mejor los eventos de subducción de altas magnitudes.
Para la estimación de la actividad sísmica en cada fuente se usó un proceso de ocurrencia de terremotos de tipo Poisson y un modelo de Gutenberg-Richter (GR) modificado o una combinación de éste con el modelo de terremoto característico (Cornell y Vanmarke, 1969).
Se utilizaron diferentes relaciones de atenuación (Ground Motion Prediction Models, GMPM) dependiendo del entorno tectónico de cada fuente sísmica y de la disponibilidad de GMPM desarrolladas usando datos locales en cada lugar. Dado que la salida del modelo se va a utilizar en análisis de riesgo sísmico probabilístico que normalmente se realizan en carteras que tienen activos con características diferentes, sólo se consideraron GMPM que cubren, por lo menos, el rango espectral de 0.0-5.0s.
Peligro de tsunami.
En el presente trabajo se utilizó el modelo de propagación de la herramienta Geoclaw, debido a que permite considerar la parte no lineal en todo el dominio de cálculo y permite utilizar distintos niveles de resolución con lo cual se puede optimizar el tiempo de computo, además de ser un software libre. Para el desplazamiento vertical se usaron todos lo parámetro de los sismos modelados junto con el algoritmo de Okada (1985) el cual es el más extendido para determinar la deformación del suelo marino al asumir un medio isotrópico donde se propagan las ondas y deformaciones.

Metodología
El proceso de implementación de los modelos comentados anteriormente a la plataforma de riesgo consistió básicamente en obtener los archivos necesarios y acoplarlos al sistema modular propuesto. Para la amenaza se usó toda la información en archivos tipo *.AME, este archivo permite obtener las intensidades sísmicas y de inundación por tsunami en cualquier punto para un evento de interés. Para la elaboración de los archivos *.AME de sismo se utilizó el programa CRISIS (Ordaz, 2015) y para tsunami herramientas similares desarrolladas para estos fines. Este formato es necesario para el uso sistemas de riesgo basados en eventos ya que permite obtener métricas de riesgo de interés en la gestión del riesgo de desastres, seguros y reaseguros como la pérdida máxima probable, la prima de riesgo y la pérdida ante eventos específicos.
Para los efectos de sitio de sismo se usaron dos tipos de formatos desarrollados de estudios previos; funciones de amplificación de ciudades microzonificadas que contaban con información suficiente y para el resto se usaron ecuaciones de amplificación empleando el parámetro Vs30 (velocidad de corte a 30 metros de profundidad).
Para las funciones de vulnerabilidad se emplearon en dos tipos de formatos, funciones paramétricas y por puntos, estas funciones son implementadas a la plataforma modular por medio de herramientas internas desarrolladas para estos fines. Las funciones paramétricas consideran funciones por tipos estructurales que pueden modificarse con el número de pisos, la localización y múltiples factores que modifican el riesgo. Las funciones por puntos se definen para un tipo de construcción en particular y son recurrentemente empleadas en infraestructura.
La plataforma modular se ha desarrollado para admitir dos tipos de archivos de exposición: una que exige el uso de bases de datos en archivos *Access* y otra que permite el uso de archivos *Shape*. Los primeros son empleados por las compañías de seguros donde son relevantes los datos de las pólizas y otros datos opcionales de los edificios que modifican su vulnerabilidad y los segundos donde es indispensable la localización por medio de coordenadas geográficas y no son indispensables los parámetros financieros de las pólizas. En ambos casos esta información debe ser proporcionada por el usuario.

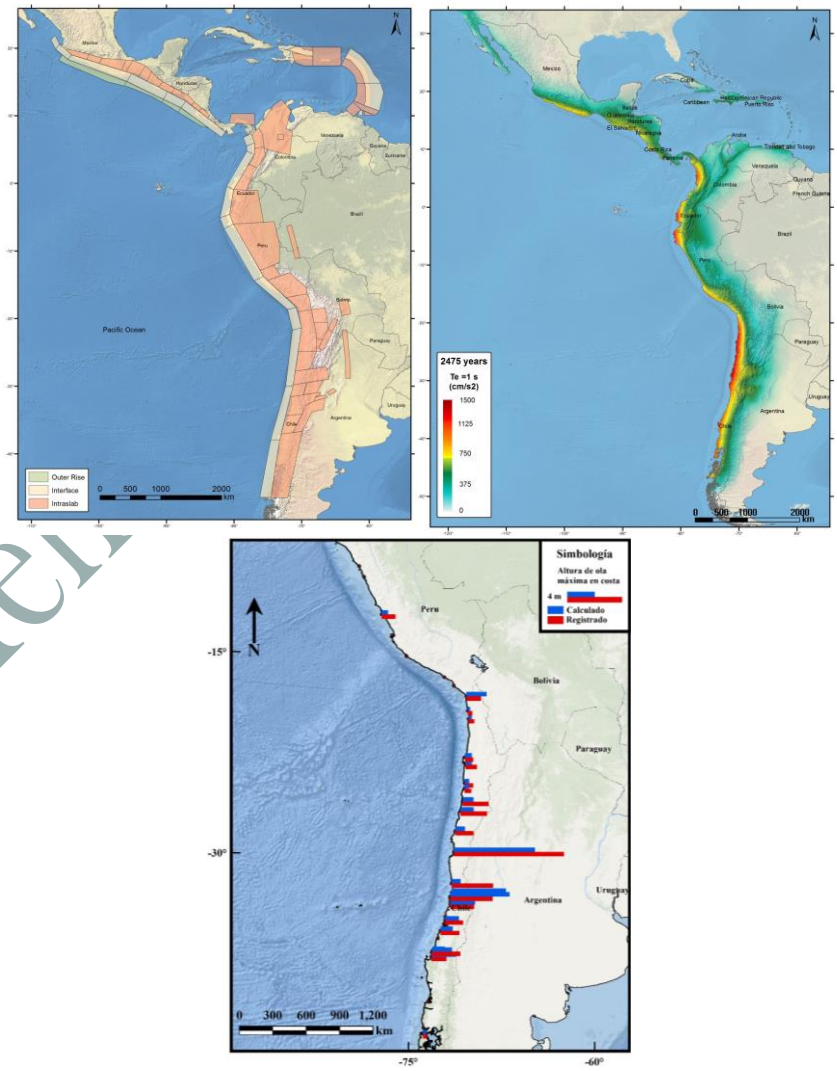
Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

Los resultados finales corresponden a un sistema que permite evaluar los eventos estocásticos del archivo * .AME, estos archivo cuenta con cerca de 310 mil eventos, dado que estos eventos están directamente relacionados con cada fuente sísmica modelada se garantiza la continuidad a lo largo de las fronteras políticas, el conjunto de eventos se considera adecuado para el desarrollo de análisis de riesgo en carteras ubicadas en diferentes países además de considerar la simultaneidad de los eventos de sismo y tsunami.

Como ejemplo de la continuidad de amenaza, se muestran mapas de riesgo sísmico de PGA (peak ground acceleration) para 475 años de período de retorno (**Figura** central). Los resultados obtenidos son congruentes con los análisis probabilistas de amenaza sísmica nacionales y regionales, teniendo en cuenta que ya no existen discontinuidades a lo largo de las fronteras políticas, y, por lo tanto, se ha logrado el objetivo principal para el desarrollo de este modelo. Otro de los resultados es la obtención de las alturas de ola en la costa por el efecto del tsunami; la **Figura** (derecha) muestra comparaciones con los datos registrados del sismo de Coquimbo 2015 donde se observa muy buena coincidencia.

Estos nuevos modelos formarán parte del sistema empleado por los organismos reguladores de diferentes países, entre ellos, México, Perú y Colombia, para el cálculo de las reservas que una compañía debe contemplar ante los eventos catastróficos.



Memorias preliminares

Figura. De izquierda a derecha. Fuentes sísmicas de Subducción. Mapa de amenaza sísmica de PGA para periodo de retorno de 475 años. Comparación de altura de ola del sismo de Coquimbo 2015

Referencias bibliográficas

Cornell, C. y Vanmarke, E. (1969). The major influences on seismic risk. *Proceedings of the 3rd World Conference on Earthquake Engineering*. Santiago, Chile.

Hayes, G., Wald, D. y Johnson, R. (2012). Slab1.0: A three-dimensional model of global subduction zone geometrie". *Journal of geophysical research*. 113, B01302.

Okada, Y. (1985). Surface deformation due to shear and tensile faults in a half-space. *Bulletin of the Seismological Society of America*. Vol. 75, pp. 1135-1154

Ordaz, M. (2015). *Crisis 2015: Programa para el cálculo de peligro sísmico*, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

Memorias Preliminares

¿CÓMO RESPONDEN LAS CUENCAS ANDINAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO? UN ENFOQUE PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DESDE EL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

HOW DO THE ANDEAN BASINS RESPOND TO CLIMATE CHANGE? AN APPROACH TO RISK MANAGEMENT FROM THE ORDER OF THE TERRITORY

Carlos Matovelle; Grupo de Investigación de Contaminación Ambiental y Calidad del agua. Universidad Católica de Cuenca. Ecuador; cmmatovelleb@ucacue.edu.ec*.
Andrea Quito Abad; Ingeniería Ambiental. Universidad Católica de Cuenca. Ecuador; aquitoa06@est.ucacue.edu.ec.
***+593984530295; 010101 Cuenca-Ecuador.**

Palabras clave: Cambio Climático; Cuencas andinas; Ordenamiento territorial.

Introducción y objetivos

El crecimiento de la población ha aumentado el crecimiento económico y eso va de la mano con aumentos en las emisiones de gases producto de la combustión de combustibles fósiles. Como consecuencia, se han alcanzado unas concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso sin precedentes en por lo menos los últimos 800000 años. Los efectos de las emisiones, así como de otros factores antropógenas, se han detectado en todo el sistema climático y es sumamente probable que hayan sido la causa dominante del calentamiento observado a partir de la segunda mitad del siglo XX (IPCC,2014).

El cambio climático es una realidad latente, las alteraciones en las variables meteorológicas son evidentes y varían de acuerdo con la zona donde se las analice. Variaciones en las precipitaciones, aumento en la temperatura, variabilidad de la evapotranspiración son algunos de los efectos del cambio climático. Estos efectos tienen una clara incidencia en el recurso hídrico y una de las amenazas de interés son las inundaciones. Los escenarios pesimistas de cambio climático indican un aumento considerable en las precipitaciones en la zona de estudio, pero de la mano con eso vienen otros parámetros como la temperatura, relacionada directamente con la evapotranspiración y el comportamiento hidrológico mismo de las cuencas hidrográficas andinas en donde la hidrología está muy ligada al tipo de suelo y a la regulación hidrológica que aporta el páramo.

Los escenarios no deben asumirse como pronósticos o predicciones. Cada escenario es una imagen alternativa de cómo el futuro puede mostrarse bajo determinadas condiciones en un tiempo dado. Por lo general se utiliza un conjunto de ellos con el fin de mostrar, de la mejor manera posible, el rango de incertidumbre en las proyecciones climáticas (Eduardo, Porras, and Jácome 2016).

Los efectos son inminentes por ello plantear alternativas para mitigar los daños es una prioridad que debe ser analizada y para ello las herramientas de modelación nos dan una clara idea de donde actuar. La ocupación de espacios de riesgo por parte de las sociedades está en el origen de los desastres naturales. ("no es ella –la naturaleza- la que ha construido juntas veintidós mil casas de seis o siete plantas"). Es éste el primer debate de ideas sobre el papel del medio y del hombre en el desarrollo de un evento natural de rango extraordinario, en la gestación de espacios y situaciones de riesgo (Cantos, 2008). Se ha analizado los efectos que puede causar las inundaciones en una ciudad a las faldas de una cuenca andina ubicada en el sur del Ecuador, se ha utilizado el modelo de Cambio Climático de la Comunicación Oficial del Ministerio del

Memorias Preliminares

Ambiente, se trabaja solamente con el escenario pesimista RCP 8.5 y en donde se puede ver como el comportamiento de la cuenca hidrográfica frente a este escenario de cambio climático predice inundaciones altas en eventos puntuales cuando se ha saturado la capacidad de campo de la cuenca hidrográfica. La ciudad de análisis ha seguido los lineamientos dados en los planes de ordenamiento territorial pero aún así se ven los efectos de las inundaciones. Esto plantea la puerta para proponer políticas públicas para el ordenamiento territorial de las ciudades en donde se tengan en cuenta los escenarios de cambio climático y los efectos que estos podrían producir.

Metodología

La zona de estudio de la presente investigación es la microcuenca del río Tabacay que pertenece a la cuenca del río Paute en el sur del Ecuador, la importancia de esta microcuenca radica en ser la única fuente de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Azogues y por ese motivo se llevan desarrollando varios estudios en la zona, parte de esos estudios tienen que ver con la hidrología de la zona y su afección con el cambio climático. La microcuenca del río Tabacay tienen una gran alteración por las actividades antrópicas que se realizan en la misma, principalmente de ganadería y agricultura; esto ha provocado una alteración del suelo, de la calidad del agua y arrastre de sedimentos que tienen una gran importancia en este estudio.

Para estimar el grado de vulnerabilidad frente al cambio climático se utilizó la siguiente metodología basada principalmente en los informes elaborados dentro del IPCC y los principios de la gestión de riego. Primero se estableció que el grado de vulnerabilidad de la subcuenca frente al cambio climático se presenta como una función del grado de explosión, del grado de sensibilidad y el grado de capacidad adaptativa.

El proceso de selección del escenario climático futuro se dio en base a uno de los principios de la gestión de riego, es decir, prepararse para el peor escenario que podría presentarse. En este caso el peor escenario es el RCP 8.5, en el cual se considera que la emisión y concentración de los gases de efecto invernadero en la atmósfera no disminuirán, asumiendo que la humanidad no ha tomado cartas en el asunto. En este escenario se presentan los aumentos de mayor magnitud en la variable de temperatura a nivel global y representan el mayor aumento en la vulnerabilidad que podría esperarse (Armenta, 2014). Este escenario también presenta un aumento en las precipitaciones que si bien no se ve indicado directamente en el aumento de los caudales acelera la colmatación de la capacidad de campo en el suelo de la cuenca, esto provoca aumentos bruscos de caudal en eventos puntuales de precipitación elevada.

Con el fin de contar con proyecciones climáticas a una escala adecuada se determinó la utilización de un proceso de downscaling geoestadístico adicional al proceso de downscaling dinámico que ya presentan los datos obtenidos por parte del MAE resultado del proceso de downscaling dinámico. Se seleccionó el proceso de downscaling geoestadístico ya que la misma presenta un resultado como un archivo ráster georreferenciado, el cual es compatible para su posterior utilización mediante herramientas de SIG.

Resultados y conclusiones

Para los años de análisis de las simulaciones y utilizando eventos puntuales en fechas precisas se pueden observar los procesos de inundación que sufren zonas urbanizadas de la ciudad. Esto vuelve un poco menos predictivo el análisis y el mismo planteamiento de políticas públicas porque se necesita un conocimiento con un grado de detalle muy alto de los parámetros de la cuenca hidrográfica para poder analizar en qué momento exacto se pueden dar inundaciones. Pero esto no desestima que se deban considerar esta variable dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial de las ciudades. En la **Figura**, se observa para un escenario de Cambio

Memorias Preliminares

Climático pesimista el aumento de los caudales que ocasiona una tormenta sintética (creada en función de curvas Intensidad – Duración - Frecuencia de la zona)

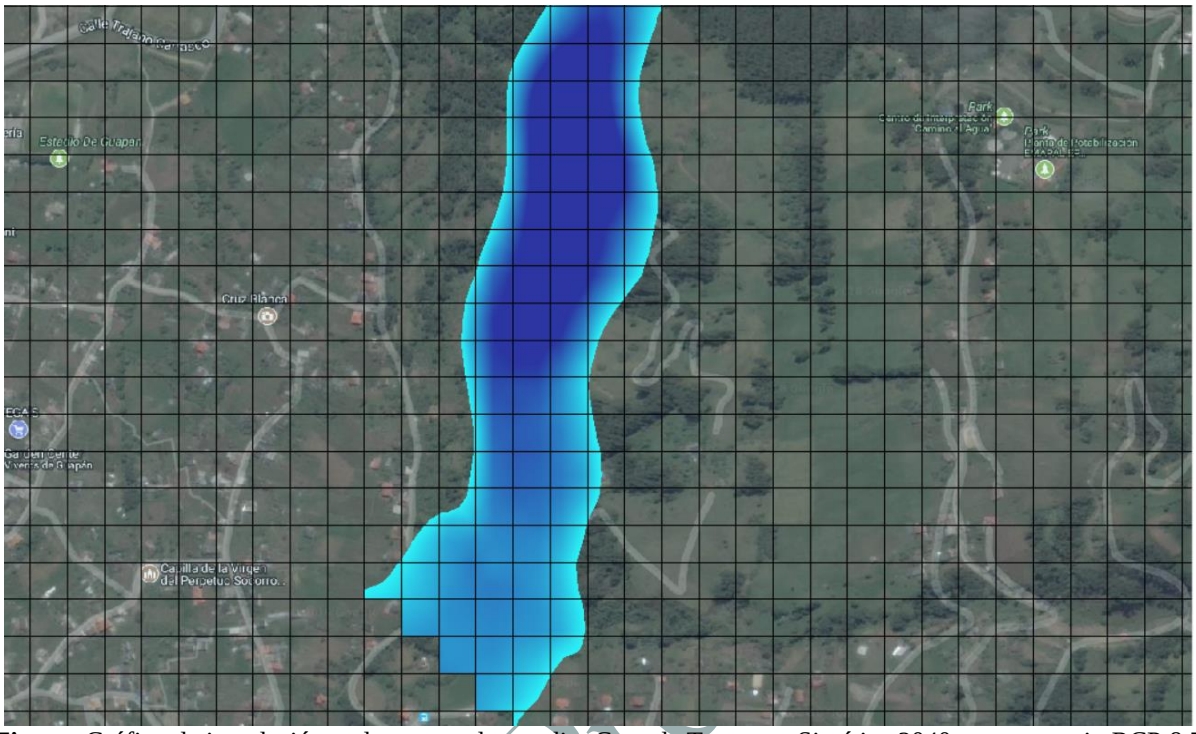


Figura. Gráfico de inundación en la cuenca de estudio. Caso de Tormenta Sintética 2040 con escenario RCP 8.5 en donde se ha saturado la capacidad de campo de la cuenca.

Referencias bibliográficas

IPCC, (2014). *Cambio climático 2014*.

Eduardo, G., Porras, A. and Jácome, P. (2016). Para Ecuador , Bajo Distintos Escenarios Cambio Climático.

Cantos, J. (2008). Prevención de riesgos: cambio climático , sequías e Índice. *Panel científico técnico Seguim. la política del agua. Jorn. Present. Result.*, pp. 1–41.

Armenta, G., Dorado, J., Rodriguez, A., and Ruiz, J. (2014). Escenarios De Cambio Climático Para Precipitación Y Temperaturas En Colombia. *Inst. Hidrol. Meteorol. y Estud. Ambient. Colomb. IDEAM*, no. 1, p. 274.

Memorias Fi

COMPARACION ENTRE DAÑOS OBSERVADOS Y DAÑOS ESTIMADOS POR UN SISTEMA EXPERTO EN CIUDAD DE MEXICO PARA EL SISMO DEL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2017

COMPARISON BETWEEN OBSERVED DAMAGES AND ESTIMATED DAMAGES BY AN EXPERT SYSTEM IN MEXICO CITY FOR THE EARTHQUAKE OF SEPTEMBER 19, 2017

Luz Piedad Hoyos Cárdenas; ERN Ingenieros Consultores; luz.hoyos@ern.com.mx. *
Benjamin Huerta Garnica; ERN Ingenieros Consultores; benjamin.huerta@ern.com.mx.
Mario Ordaz Schroeder; Instituto de Ingeniería, UNAM; MOrdazS@iingen.unma.mx.
***+52(55) 56168161 ext. 148; Vito Alessio Robles 179 Colonia Hacienda Guadalupe Chimalistac, Delegación Álvaro Obregón, Ciudad de México CP 01050.**

Palabras clave: Riesgo Sísmico; Daños; CDMX.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

Debido a los recientes acontecimientos sísmicos ocurridos en la República Mexicana, que se vio sometida durante el año pasado a sendos sismos en la región central y sur occidental del país, se evidenció la necesidad de generar estimaciones que permitieran ver cuál sería la tendencia de comportamiento de los edificios de CDMX ante eventos como los ocurridos. Con este fin, se recopiló la información disponible del recuento de daños para CDMX durante el sismo del 19 de septiembre de 2017. El objetivo de este documento es presentar una comparación entre los daños estimados mediante el uso de un sistema experto y la información que se encontró disponible de daños reportados para este evento. Los daños estimados fueron evaluados para una cartera representativa de inmuebles asegurados sin considerar infraestructura federal ni estatal. Los daños reportados provienen hasta ahora de bases de datos compiladas con información proveniente de los medios de comunicación y redes sociales, complementada con algunos datos de reconocimientos realizados por personal del Instituto de Ingeniería.

Metodología

Se realizó una estimación de daños mediante el uso de un sistema experto de evaluación que necesita, para su ejecución, una cartera representativa de los inmuebles a evaluar y los datos de la amenaza que requiere ser evaluada. Esta se realizó, a partir de una cartera actualizada a diciembre de 2016, suministrada por el sector asegurador, que comprende 267 mil registros de inmuebles para CDMX con información detallada por delegación, tipo estructural y número de niveles, cuyo valor total es cercano a los 2.4 billones de pesos. Toda la información sobre la amenaza, caracterizada con las aceleraciones espectrales registradas, fue obtenida de la página del SSN y del reporte realizado por el Instituto de Ingeniera para el sismo que afectó a CDMX el 19 de septiembre.

El sistema experto entrega como resultado de la evaluación una pérdida esperada y una pérdida relativa para cada registro, definida esta última como la relación entre la pérdida esperada para este escenario y su valor asegurable, por lo que los valores de la pérdida relativa están entre 0 y 1. Estos resultados son comparados con los daños reportados, obtenidos de una base de datos que comprende más de mil registros, que fueron recopilados considerando la información sobre su localización, características estructurales y nivel de daño. La base de datos abarca los 44 edificios colapsados durante el sismo y también otros que quedaron con daños o que tienen comprometida su seguridad estructural. Puesto que la base de datos de daños reportados

comprendía únicamente inmuebles que presentaron algún nivel de daño, aunque fuese menor, fue necesario establecer un límite que permitiese filtrar las pérdidas relativas calculadas que fueran muy pequeñas y por lo tanto no representaran daños reales en las estructuras. Se estableció como límite para considerar que una estructura presentaba algún nivel de daño el momento en que el daño relativo era mayor al 1% (Ecuación 1). Esto significa que se consideró que una estructura habría ido a dar a la base de datos de daños reportados cuando el costo de su reparación fuera superior al 1% de su valor comercial.

$$Daño \rightarrow Pérdida\ Relativa = \frac{Pérdida\ Esperada}{Valor\ Asegurable} > 1\%$$

Ecuación (1)

Resultados y conclusiones

La **Figura** muestra, para cada delegación, el cociente entre el número de edificios dañados en esa delegación y el número total de edificios dañados, obtenido directamente de la base de datos de edificios dañados (Daños Reportados, en la Figura) y obtenidos de la estimación con el sistema experto (Estimación, en la Figura). La correlación entre los resultados es bastante buena, indicando que el modelo es capaz de predecir razonablemente bien la distribución geográfica de los daños. Además, el modelo muestra no ser tan sensible al nivel de umbral de daño que se elija, es decir, que los resultados no varían sustancialmente si se elige que el umbral de daño es del 0.5% o del 2%.

La Figura muestra también dos mapas, del lado izquierdo, se muestran los cerca de 44 colapsos reportados, del lado derecho se presentan los edificios que, de acuerdo con las estimaciones del sistema experto, presentarían pérdidas elevadas durante el evento que se discute. Ambos mapas contienen de fondo la información del periodo del suelo que es una característica del potencial de amplificación del suelo blando de la ciudad y que es considerada también por el sistema de estimación experto. La zona en tono gris representa los periodos de 0.5 a 1.0 segundo también conocida como la zona de transición. En estos mapas es notable la coincidencia entre daños reportados y modelados en la zona poniente de la ciudad sobre la zona de transición del suelo blando.

Aunque estamos comparando las pérdidas estimadas para el sector asegurador contra pérdidas totales reportadas, un cálculo relativo como el que estamos haciendo debería ser similar si la estimación es adecuada. En lo que se refiere a la distribución espacial del daño en CDMX existe buena capacidad para estimar cuales serían las delegaciones que se verían más afectadas ante un evento específico que podría ser el escenario extremo probable. Esta distribución, que bien podría presentarse a través de un mapa, no representa lo mismo que un mapa de amenaza de la ciudad puesto que la distribución presentada estaría ponderada por el tipo estructural.

Memorias Preliminares

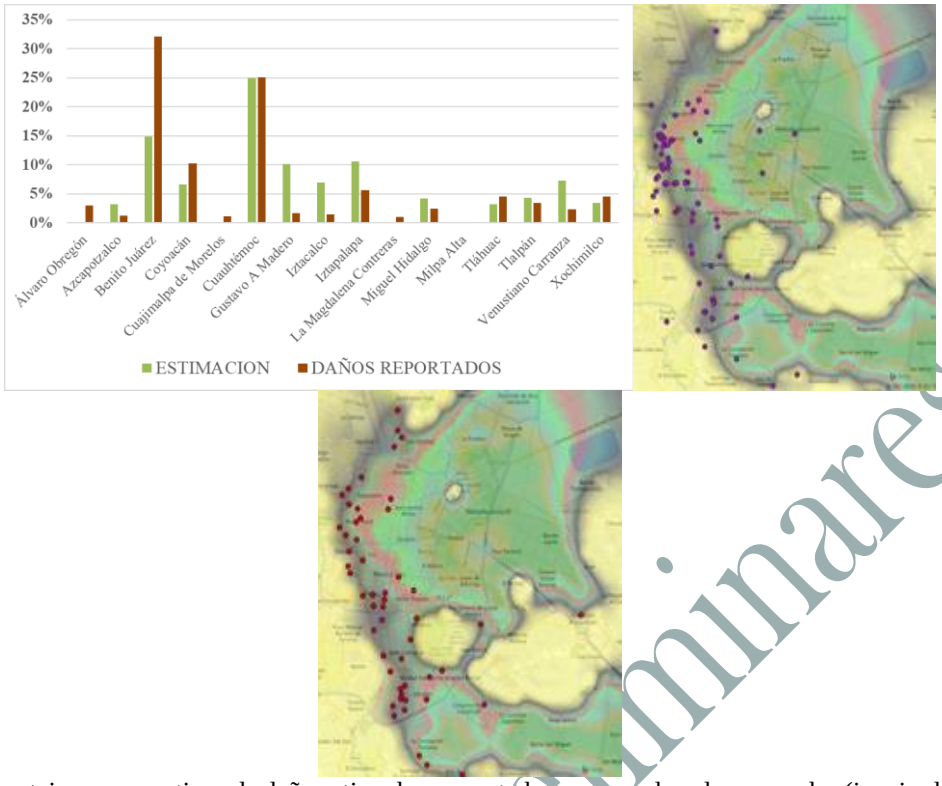


Figura. Porcentajes comparativos de daño estimado y reportado, y mapas de colapsos reales (izquierda) y pérdidas estimadas severas (derecha), empleando el sistema experto y una cartera de edificios representativa del sector asegurador.

Referencias bibliográficas

Colegio de Ingenieros Civiles de México (2017). Resumen Preliminar de Daños de los Inmuebles Inspeccionados por las Brigadas del CICM Sismo 19/09/17. URL: https://www.sismosmexico.org/informes (Consultado: 17 de enero del 2018).

Cruz, V., Krishna, S. y Ordaz, M. (2017). ¿Qué ocurrió el 19 de septiembre de 2017 en México? URL:http://ciencia.unam.mx/leer/652/-que-ocurrio-el-19-de-septiembre-de-2017-en-mexico (Consultado 28 de septiembre del 2017).

Huerta, B. y Ordaz, M. (2017). *Comparaciones preliminares en la estimación de pérdidas para el sismo del 19 de septiembre de 2017*. México. Nota de Interés, ERNterate.

Servicio Sismológico Nacional, UNAM (2017). Reporte Especial: Sismo del día 19 de septiembre de 2017, Puebla-Morelos (M 7.1). URL: http://www.ssn.unam.mx/ (Consultado: 17 de octubre del 2017).

Memorias Preliminares

STATE OF THE ART OF SEISMIC FRAGILITY CURVES FOR MEXICAN INFRASTRUCTURE

STATE OF THE ART OF SEISMIC FRAGILITY CURVES FOR MEXICAN INFRASTRUCTURE

Azucena Román-de la Sancha; Instituto de Ingeniería, UNAM; roman.delasancha@gmail.com*.
Miguel P. Romo; Instituto de Ingeniería, UNAM; mromo@pumas.iingen.unam.mx
Juan M. Mayoral; Instituto de Ingeniería, UNAM; jmayoralv@iingen.unam.mx
***(+52) 55 56233600 ext. 8469; Instituto de Ingeniería, Edificio 4. Circuito escolar s/n, Ciudad Universitaria.**

Key words: Fragility curves; Seismic risk; Strategic infrastructure

Introduction and objectives

In the last two decades there has been a significant increase in the interest regarding the topic of seismic fragility assessments internationally. Advanced computational techniques and available resources have led to the development of different methodologies for fragility assessment. Several efforts have been taken worldwide to develop both specific and holistic methodologies to integrate research and practice oriented studies to effectively apply seismic fragility assessments particularly in highly populated urban areas. Earthquake-induced damages in Mexican cities have exposed the susceptibility of urban infrastructure making crucial their performance evaluation to prevent negative social and economic impacts of major seismic events. Fragility assessments have demonstrated to be an important decision support tool for the improvement of public politics, strategies and action to reach this objective. This paper presents a state of the art of seismic fragility functions developed for urban and strategic infrastructure in Mexico. A discussion of limitations and applications is addressed along with opportunities for future research.

Methodology

The development of fragility curves for seismic risk assessment can be traced back to 1975 when the seismic risk assessment procedure was formalized. From then and over the last two decades fragility curves has emerged as an efficient decision-making tool for infrastructure safety. Fragility curves relate a seismic intensity parameter to the probability of reaching or exceeding a level of damage (e.g. minor, moderate, extensive, collapse) for each element at risk. The intensity of an earthquake can be quantified using parameters including peak ground acceleration (PGA), peak ground velocity (PGV), permanent ground deformation (PGD), spectral acceleration, spectral velocity or spectral displacement. Fragility curves are usually described by a lognormal probability distribution function (Equation 1):

$$P_f(ds \geq ds_i|S) = \Phi\left[\frac{1}{B_{tot}} * ln\left(\frac{S}{S_{mi}}\right)\right] \quad \text{Equation (1)}$$

A number of methods are available to build fragility curves including judgmental, field observations and advanced analysis using analytical and hybrid methods. They differ from each other in terms of modelling assumptions and restrictions, as well as the level of detail and the type of failure modes under consideration.

Memorias Preliminares

Reliability of fragility functions highly depends on the assumptions for the conditions of a particular region or study area. Since regions around the world have different design guidelines, structures types, construction methods, seismicity and soil conditions, a number of assumptions need to be consider in order to apply fragility functions in a general way. For this reason, the development of regional fragility functions has increased importantly in seismic propene urban regions worldwide. Particularly in Mexico, a total of 11 documents including journal papers and conference proceedings have been published since 2008, where journal publications constitute the larger portion (64%).

Fragility curves for buried pipelines based on empirical relationships observed in the primary water system of Mexico City were developed in 2004. Later in 2009 fragility functions for confined masonry walls were obtained from experimental results of 118 confined masonry specimens tested under lateral cyclic loading, during research programs carried out in Mexico. Regarding historical buildings, an ancient Cathedral located in Michoacán has been model to determine the seismic fragility of the building and bell towers using a hybrid method composed by an analytical model calibrated using experimental modal properties from ambient vibration measurements.

More recently Analytical Nonlinear Time History Analysis (ANLTHA) have been used by (Jara and Olmos (2011); Gómez-Soberón *et al*. (2012); Jara *et al*. 2013; Mayoral *et al*. (2016); Jara *et al*. (2017); Mayoral *et al.* (2017); Díaz *et al.* (2018) to study strategic infrastructures such as reinforced concrete bridges, tunnel shafts, urban overpasses and steel buildings delivering high reliable results.

Results and conclusions

Empirical and experimental methodologies were used to develop first seismic fragility models for infrastructure located in Mexico. Later, nearly all studies have been focused on analytical models to develop fragility functions of different urban and strategic infrastructure mainly due to the higher reliability of their predictive capacity of damages states after seismic events. Next **Figure** resumes the available fragility curves and their methodology for Mexican infrastructure. Although efforts have been made to fulfill the requirement of preventive seismic performance tools in Mexico, such as fragility functions, there is still important opportunity areas in this research line. Vulnerability of essential urban structures such as metro tracks and stations, hubs and airports and urban underground structures have not been studied yet. Moreover, important parameters related to structures seismic response such as aging, foundation system, site effects phenomena and soil conditions are rarely consider reducing the model's reliability.

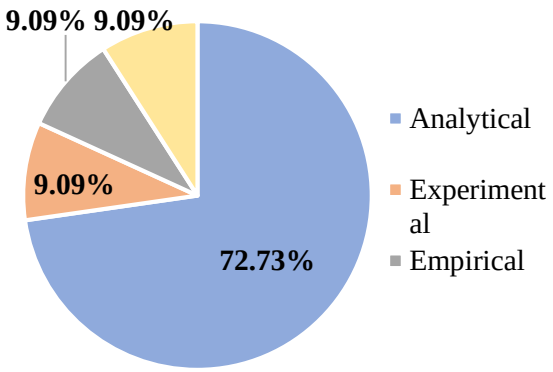


Figure. Methodologies used to develop seismic fragility functions for Mexican infrastructure

Memorias Preliminares

References

Jara J. y Olmos B. (2011). *Fragility curves of an irregular isolated bridge*. Proceedings of the 8th International Conference on Structural Dynamics.

Gómez-Soberón M., Jara-Díaz M. y Álvarez-Sereno J. (2012). *Comparison of the seismic fragility of common Mexican simple-supported highway bridges.* 15th World Conference on Earthquake Engineering.

Gómez, C. y Rodríguez, I. (2013). Curvas de fragilidad para tres puentes carreteros típicos de concreto. Concreto y cemento, Investigación y desarrollo. 4: 26-42.

Jara, J.M. et al. (2013). Procedure for determining the seismic vulnerability of an irregular isolated bridge. *Structure and Infrastructure Engineering*. 9(6), 516-528

Mayoral, J., Argyroudis S. y Castañón E. (2016). Vulnerability of floating tunnel shafts for increasing earthquake loading. *Soil dynamics and earthquake engineering*.

Mayoral, J., Badillo, A. y Alcaraz, M. (2017). Vulnerability and recovery time evaluation of an enhanced urban overpass foundation. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*. 100: 1-15.

Jara, J., Olmos, B. y Martínez, G. (2017). Dynamic properties and seismic vulnerability of typical RC bridges located in México. *Procedia Engineering, X International Conference on Structural Dynamics*. 199: 2973-2978.

Díaz, S. *et al*. (2018). Capacity, damage and fragility models for steel buildings: a probabilistic approach. *Bulletin of Earthquake Engineering*. 16:1209–1243.

Memorias Preliminares

VOLCÁN DE COLIMA: ¿CÓMO DEFINIR Y EVALUAR EL RIESGO?

COLIMA'S VOLCANO: HOW TO DEFINE AND EVALUATE THE RISK?

Nick Varley; Facultad de Ciencias, Universidad de Colima; nick@ucol.mx.*
***+52 312 316 1000 ext. 48002; Bernal Díaz del Castillo # 340, Col. Villas San Sebastián, C.P. 28045, Colima, Col. México.**

Palabras clave: Vigilancia volcánica; Ceniza volcánica; Evaluación de riesgo volcánico.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

Durante los últimos 20 años el Volcán de Colima ha presentado una amplia gama de tipos de actividad tanto efusiva como explosiva con grandes variaciones en diferentes parámetros. El volcán no se ha manifestado tanta actividad desde de su última erupción cataclísmica (1913) y se presenta la posibilidad que se encuentra en un periodo previo a una erupción sub-Pliniana o Pliniana. Hasta la fecha no se ha presentado ninguna señal geoquímica o petrológíca que indica claramente una nueva inyección de magma. Hay evidencia de un sistema complejo con múltiples reservorios de almacenamiento de magma que en parte explica la gran variación en la actividad observada, por ejemplo, se muestra desequilibrio en los isótopos de ^{226}Ra en las inclusiones (Reubi, 2015).

Recientemente el volcán ha presentado actividad en dos periodos: 1998 – 2011 y 2013 – 2017. Su máximo fue en el medio de cada episodio: un serie de grandes explosiones en 2005 y el enigmático evento de efusión rápida en 2015 con la generación de una corriente de densidad piroclástica (PDC) con alta movilidad que llegó hasta 10.6 km del volcán. Sigue el reto de cómo interpretar las diferentes señales de la red de vigilancia. Con la aplicación de nuevas técnicas como la fotogrametría, podemos llegar más cerca a entender los factores que determinan el estilo de actividad y a su vez definen el riesgo.

En la elaboración del Atlas de Riesgos Estatal se generaron mapas de las diversas amenazas por distintos escenarios. Aunque representa un avance importante siendo una herramienta crucial para fines de planeación y uso en emergencias, queda claro la necesidad de la definición de nuevos escenarios y la aplicación de mejores modelos numéricos para mejorar la precisión de la zonificación y cálculo de probabilidades. En este trabajo se definen dos nuevos escenarios basados en la actividad de 2015 y 2016. En 2015 se presentó una serie de PDCs con muy alta movilidad durante una erupción enigmática, y en 2016 la erupción generó una gran nube de SO_2 que combinó con la lluvia para generar lluvia ácida.

El impacto de una caída de ceniza incluye el colapso de techos, la disrupción de sistemas de comunicación y la inoperatividad de vehículos. Con una mayor exposición existe la posibilidad de un afecto sobre la salud. La mayoría de estudios sobre el impacto de ceniza no consideran su removilización que puede aumentar considerablemente la exposición de la gente (Miwa, 2018). Un objetivo del trabajo es investigar cómo se removiliza la ceniza alrededor del Volcán de Colima.

La erupción de Fuego en Guatemala en junio de 2018 fue un recuerdo de la importancia de una rápida y precisa interpretación de los datos, y de la eficiencia de toda la cadena de comunicación. Los mapas que constituyen el Atlas de Riesgos requieren una constante actualización con nuevas evidencias u observaciones. Asimismo es necesario desarrollar nuevos modelos para facilitar la interpretación de la red de vigilancia, ambas estrategias para maximizar la capacidad para mitigar el riesgo.

Metodología

Se aplicaron diversos modelos numéricos para la evaluación de riesgo volcánico para la elaboración del Atlas de Riesgos de Colima. Se consideraron las siguientes amenazas: corrientes de densidad piroclásticos, caída de tefra, avalanchas de escombros, flujos de lava, balísticos y lahares. Se definieron cuatro escenarios principales: erupción efusiva con colapso de domo, explosión Vulcaniana, erupción Pliniana pequeña y erupción Pliniana grande. En cada caso se realizó una zonificación del área de inundación en el caso de los flujos, o la carga en el caso de la caída de tefra. Para tefra se realizó una modelación considerando nada más la dirección de viento estacional (lluvias o secas) debido que hay una muy fuerte preferencia. Se aplicó el modelo Tephra2 y con una base de datos de 15 años de vientos.

En el caso de las PDCs, se aplicó el modelo Titan2D por las corrientes densas que resultan de colapsos de domos o un colapso de una columna Vulcaniana. Se escogieron varias direcciones por los colapsos y se modelaron diferentes volúmenes. Para las PDCs diluidos que resultan del colapso de una columna Pliniana se aplicó una simulación de Monte Carlo con las funciones de densidad probabilísticas que describieron la incertidumbre por los parámetros aplicando el simple cono de energía. Aunque es una técnica muy simple, la metodología permitió la zonificación probabilística por los dos peores escenarios.

Un mapa de riesgo primero requiere la cuantificación y zonificación de la vulnerabilidad. En el trabajo se utilizaron diversos parámetros que reflejan la percepción del riesgo, las condiciones sociales que pueden influir en la capacidad de respuesta en el caso de una erupción, la resiliencia que tiene una familia etc. Aunque se reconoce que el trabajo fue preliminar representa el primer intento de generar un mapa de vulnerabilidad y con la combinación con mapas de los peligros, los primeros mapas de riesgo volcánico en México.

Durante el último periodo de actividad se generó una serie de modelos de 3D aplicando fotogrametría con fotos aéreas e imágenes térmicas para generar los modelos (Thiele, 2017). Los modelos permitieron la estimación de los volúmenes del domo a diferentes etapas y la tasa de efusión.

Resultados y conclusiones

La evaluación del riesgo del Volcán de Colima resultó en la elaboración de 113 mapas de las diversas amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo. La colección de mapas incluye mapas de peligro con la combinación de amenazas y cinco niveles de peligro por cada escenario, mapas de multi-amenaza con simplificaciones, por ejemplo una probabilidad fija para PDCs y un mínimo carga de tefra en lugar de varias zonas por cada amenaza (**Figura**).

La actividad en el periodo 2013 – 2017 mostró mucha variabilidad tanto en estilo de erupción como en intensidad. En julio 2015 un evento generó un escenario que no se había considerado para el Atlas de Riesgos con el ascenso rápido de un cuerpo de magma y el colapso del domo con varios pulsos concentrados en dos periodos durante dos días. Aunque no produjo una explosión en el sentido normal, hubo mucha fragmentación del magma que generó un número de PDCs con muy alta movilidad. El modelo de Titan2D no reprodujo los alcances y requiere más trabajo con otros modelos. Afortunadamente no había mucha gente en la zona durante la erupción. En el futuro un colapso parecido podría tomar una ruta distinta con el potencial de afectar más personas con resultados trágicos. No se realizaron evacuaciones antes del primer evento por la falta de precursores claramente identificados e interpretados. La red de monitoreo requiere varias mejoras que incluye recursos humanos para lograr la óptima capacidad.

La lluvia ácida que se presentó durante el episodio eruptivo del septiembre/octubre de 2016 también fue algo no esperada. Se afectaron los cultivos en un área grande con pérdidas

Memorias Preliminares

apreciables. Se estimó la masa de SO_2 liberada por la erupción con datos satelitales. Durante todo el episodio observaciones morfológicas de los domos indican cambios de viscosidad, con más liquidez durante los últimos meses de 2016. Así el gas fue liberado con mayor facilidad, por lo tanto no se generó una gran explosión como en 2005. Es necesario agregar también un evento con estas características en el Atlas de Riesgos con las zonas potencialmente impactadas.

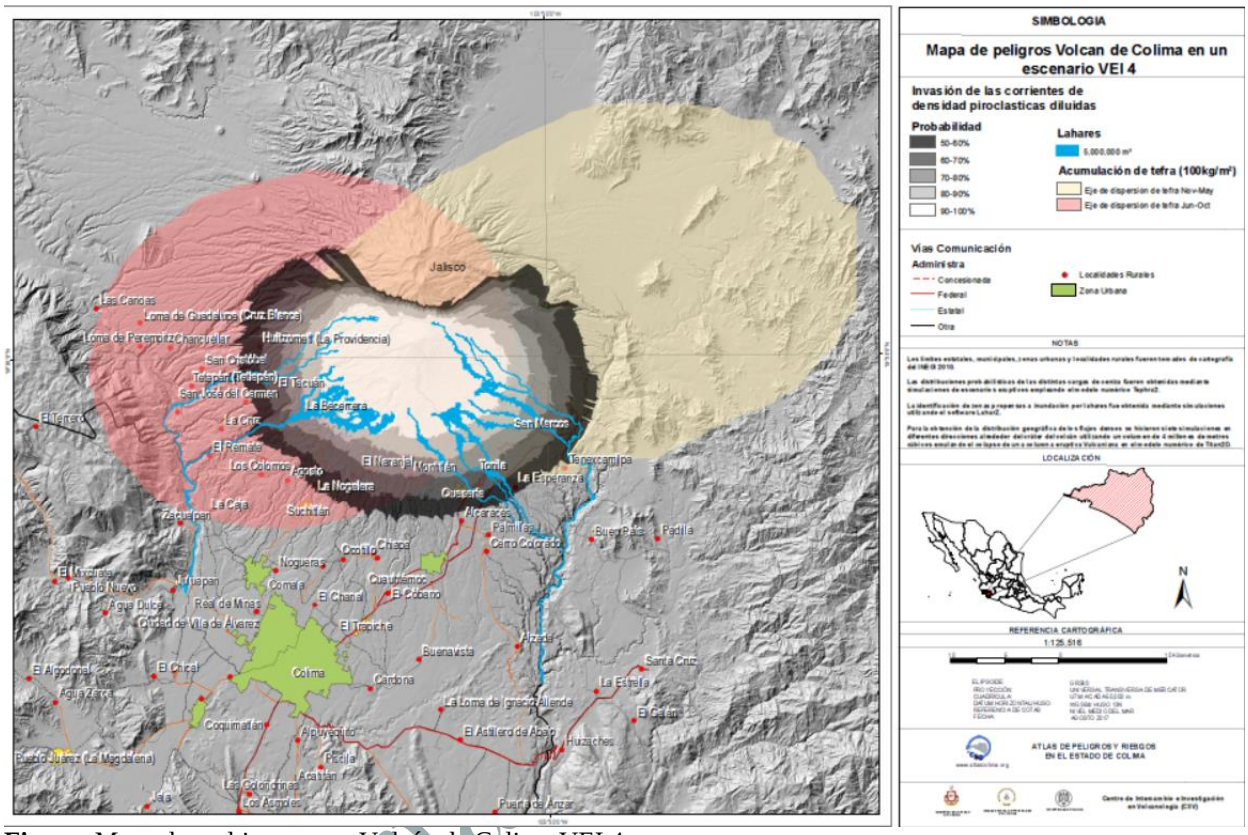


Figura. Mapa de multi-amenaza Volcán de Colima VEI 4.
Muestra la zona que corresponde a 100 kg/m^2 de tefra por la estación de las lluvias y las secas; un lahar de 5 x 10^6 m^3; las zonas con mayor probabilidad de 50% por la invasión por una PDC.

Referencias bibliográficas

Miwa, T., Nagai, M. y Kawaguchi, R. (2018). Resuspension of ash after the 2014 phreatic eruption at Ontake volcano, Japan. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 351, 105-114.

Reubi, O. (2015). Timescales of degassing and conduit dynamics inferred from ^{210}Pb–^{226}Ra disequilibria in Volcán de Colima 1998–2010 andesitic magmas. En Caricchi, L. y Blundy J.D., *Chemical, Physical and Temporal Evolution of Magmatic Systems*. Geological Society, Special Publications, London.

Thiele, S., Varley, N. y James, M. (2017). Thermal photogrammetric imaging: A new technique for monitoring dome eruptions. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 337, 140-145.

Memorias

MEXICO CITY VULNERABILITY TO GROUND FRACTURING: I. ASSESSMENT OF A PHYSICAL VULNERABILITY INDEX TO FRACTURING

MEXICO CITY VULNERABILITY TO GROUND FRACTURING: I. ASSESMENT OF A VULNERABILITY INDEX TO FRACTURING

Dora Carréon Freyre; Laboratorio de Mecánica de Geosistemas (LAMG), Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, México; freyre@geociencias.unam.mx
Raúl Gutierrez Calderon; Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos CERG, Iztapalapa, Mexico City, Mexico
Mariano Cerc;, Laboratorio de Mecánica de Geosistemas (LAMG), Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, México; mcerca@geociencias.unam.mx *
Carlos Alcántara Durán; Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos (CERG), Iztapalapa, Mexico City, Mexico
Felix Centeno Salas; Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos (CERG), Iztapalapa, Mexico City, Mexico
***4422381104 ext. 131; Boulevard Juriquilla 3001, Campus Juriquilla, Querétaro, Qro., 76230, México.**

Palabras clave: Land subsidence; Ground fracturing; Vulnerability.

Introduction and objectives

Land subsidence and ground fracturing affects the Mexico City since the early 1900. Since their apparition threatened the urban infrastructure, brittle fracturing of the near surface clayey sediments of the Mexico lake has been a widely studied phenomena attributed to groundwater exploitation, and consequently land subsidence. The first ground fractures developed after the extensive groundwater extraction made in the Mexico Basin since the beginning of the last century and their apparition was reported by Gayol as early as 1925 in downtown Mexico City. A total subsidence of ca. 13 m has been reported at the center of the lacustrine plain. Land subsidence was first associated to groundwater extraction by the 1950's decade and the authorities began to restrict groundwater pumping in the most affected areas (i.e., the downtown of Mexico City), nevertheless it was by 1970's when groundwater pumping was translated to the fast growing in population eastern side of the City (around the Texcoco Lake remnants). Ground fractures developed also at this zone and, by the 1990's the fractures propagated and covered a large area. In spite of land subsidence being a very well studied geological phenomenon in Mexico City, its effects and risks for urban infrastructure and inhabitants have been neglected. The persistent subsidence of the land cause damage to buildings and urban infrastructure, mainly on roads, water pipes and drainage. Damages in the short, medium and long term implies maintenance and important mitigation costs. In spite of its impact there are not systematic studies that address methodologies for the estimation of vulnerability of the physical media to the fracturing phenomenon. In this work, the deformation and susceptibility of the ground to fracturing are analyzed using a preliminary deterministic approach.

Methodology

For the development of the physical vulnerability index to fracturing (VIF) a weighted numerical analysis was performed to determine the potential areas of the Mexico City that are prone to subside, develop ground fractures and/or present severe differential deformation. These are multifactorial phenomena conditioned by physical variables that can be mapped,

Memorias Preliminares

measured, and integrated into a database that allows an adequate correlation of the parameters that condition their spatial distribution. Susceptibility of the variables was estimated and normalized for each variable that included: fracture type, lithological variations, terrain slope, gradient of land subsidence, and piezometric descent. The results of the analysis was integrated in a Geographic Information System and presented in a spatial distribution map.

Results and conclusions

We propose a methodology for the estimation of a Physical Vulnerability Index to Fracturing (VIF), which is easy to use for decision making, and helpful for zoning of risk areas. Additionally, VIF can be useful for the design of adequate monitoring systems, aimed at the optimization of mitigation measures in the damaged sites.

The resulting map defines 5 zones in Mexico City with values ranging from very high to very low vulnerability:

- Very high vulnerability: represents a surface of 7 km^2 (1.2% of the area of Mexico City) located mainly at the eastern part of the city, with minor areas in the downtown and south.
- High vulnerability: represents a surface of 17 km^2 with a widespread distribution on all the city surface.
- Medium vulnerability, covering a surface of 144 km^2. In the downtown, eastern and southern part of Mexico City.
- Low vulnerability, with a surface of 112 km^2.
- Very low vulnerability, with a surface of 103 km^2.

This map is a useful tool for decision markers when assessing the related geological risk in Mexico City.

References

Gayol, R. (1925). Estudio de las perturbaciones que en el fondo de la Ciudad de México ha producido el drenaje de las aguas del subsuelo, por las obras del desagüe y rectificación de los errores a que ha dado lugar una incorrecta interpretación de los efectos producidos: *Revista Mexicana de Ingeniería y Arquitectura*, III, 96–132.

Memorias Preliminares

MEXICO CITY VULNERABILITY TO GROUND FRACTURING: II. IMPACT OF THE SEISMIC CRISIS OF SEPTEMBER, 2017

MEXICO CITY VULNERABILITY TO GROUND FRACTURING: II. IMPACT OF THE SEISMIC CRISIS OF SEPTEMBER, 2017

Mariano Cerca; Laboratorio de Geomecánica, Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, México; mcerca@geociencias.unam.mx *
Dora Carréon Freyre; Laboratorio de Geomecánica, Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, México; freyre@geociencias.unam.mx
Raúl Gutierrez Calderon; Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos CERG, Iztapalapa, Mexico City, Mexico
Carlos Alcántara-Durán; Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos CERG, Iztapalapa, Mexico City, Mexico
Felix Centeno Salas; Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos CERG, Iztapalapa, Mexico City, Mexico
Penelope López Quiroz; Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, México.
***4422381104 ext. 131; Boulevard Juriquilla 3001, Campus Juriquilla, Querétaro, Qro., 76230, México.**

Palabras clave: Land subsidence; Ground fracturing; September 2017 earthquake.

Abstract

Nowadays, a complex pattern of ground fractures dissects the area of the lacustrine plain over which Mexico City is built. Ground fractures are localized, irreversible ruptures of the soil´s sequences formed as a consequence of stresses exceeding the subsoil strength. Fractures propagate along their trace, laterally, and show a vertical slip accumulated through time, for instance some single fractures have an accumulated vertical throw of more than 2 meters.

In September 2017, a seismic crisis triggered the vertical slip of varying magnitudes on fractures distributed on the Mexico City area. In this abstract we report a recent mapping of subsidence fractures in the Mexico City area and selected measurements of the vertical slip related to the 19th September 2017 earthquake. Furthermore, we present the distribution of ground fractures and their spatial relation with damages reported. We investigate the distribution and behavior of the fractures and subsidence patterns in relation with local geological conditions, major structural features, seismicity, and changes in fluid pressure depletion. Vertical slip on ground fractures during the 19th September 2107 earthquake suggests that the fractures are at critical state of effective stresses and can respond instantaneously to strong motions. Measurements of the ground movements, in situ and constructed using radar interferometry data for the period 2002 and 2007, and fracture displacement by monitoring 2007-2015, reveals coexistence of brittle and creep behavior in the fractures. Different orders of magnitude of slip evidence that fracture displacements are conditioned by local and regional factor such as: regional structures, variations on groundwater withdrawal, sedimentary variations, volcanic buried structures and differential physical properties of the volcanic and sedimentary filling of the basin (compressibility, permeability, void ratio and shear strength). In particular groundwater pressure changes might have had an influence in the slip of the fractures. These works can help to improve the knowledge of the soil vulnerability to ground fracturing and its application in risk analysis.

Memorias Preliminares

DIMENSIÓN ESPACIAL DE LA VULNERABILIDAD ANTE SISMOS EN CIUDAD DE MÉXICO (CDMX)

SPATIAL DIMENSION OF VULNERABILITY TO EARTHQUAKES IN MEXICO CITY

Boris Graizbord; El Colegio de México A.C.; graizbord@colmex.mx
Omar López; El Colegio de México A.C.; olopez@colmex.mx
Anel Demetrio; El Colegio de México A.C.; ademetrio@colmex.mx*
***+52 (55) 54493000, ext. 3092; Carretera Picacho Ajusco No. 20, Col. Ampliación Fuentes del Pedregal, Del. Tlalpan, C.P. 14110.**

Palabras clave: Sismos; Sistema de Información Geográfica (SIG); Vulnerabilidad urbana.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

Los eventos sísmicos pueden tener un impacto devastador tanto en la infraestructura urbana, como en pérdida de vidas. Por una parte, un sismo de gran magnitud puede colapsar la infraestructura urbana y hacer inoperantes los servicios públicos denominados líneas vitales (abastecimiento de agua, energía eléctrica, transporte, comunicaciones, etc.); por otra parte, los sismos pueden ocasionar una mayor incidencia de pérdida de vidas humanas en las aglomeraciones urbanas, comparado con otros fenómenos naturales. Por esta razón se califica los sismos como evento crítico (BID, 2007), además de que su incidencia local tiene profundas consecuencias a nivel nacional.

Cerca de una tercera parte de la población mexicana vive en zonas clasificadas como de muy alto o alto peligro sísmico (Meli, 2017), por lo que el potencial destructivo de un sismo es considerable. Sólo para el caso de Ciudad de México (CDMX), que además es la ciudad capital, un evento sísmico afecta a cerca de 9 millones de habitantes dada su ubicación geográfica y características del subsuelo en el que está asentada.

En el contexto de una certidumbre sísmica (pero incierta su ocurrencia espacio-temporal), un análisis del escenario de sismo de gran magnitud frente a la costa del estado de Guerrero, postulado como evento extremo para México, arrojó que habría "tales pérdidas económicas y humanas que el sistema de gestión operativa del desastre sería rebasado en capacidad hospitalaria, de rescate y recuperación de los servicios básicos, sobre todo en Acapulco y ciudad de México" (BID, 2007:26).

El sismo del 19 de septiembre de 2017 en parte del territorio nacional mostró que, si bien se ha instalado una alerta sísmica y se ha avanzado en la organización de las respuestas en diversos aspectos, persiste una gran vulnerabilidad en la población en general ante eventos sísmicos. Cuando estos ocurren la respuesta gubernamental, acompañada de la acción y solidaridad de la población civil, es fragmentada y en ocasiones refleja insuficiente información y falta de preparación ante contingencias, deficiente organización y prácticamente nula planificación que logre la eficacia de las acciones conjuntas entre gobierno y ciudadanía, así como del sector privado.

En este sentido, la localización territorial de zonas susceptibles a daños por eventos sísmicos de gran magnitud, así como la población vulnerable puede contribuir a una mejor evaluación de riesgos, toma de decisiones y gestión de desastres ante sismos. La creación de mapas temáticos y su consulta pública puede ayudar a focalizar la atención en las áreas más vulnerables de CDMX previamente y posterior a un sismo, con medidas de adaptación o reubicación de asentamientos humanos con máximo riesgo.

Por lo tanto, este trabajo tiene como objetivo presentar la localización espacial de población residente en CDMX considerada vulnerable y expuesta a un evento sísmico de gran magnitud; así como la infraestructura crítica ante sismos, como son edificaciones susceptibles de derrumbes, servicios públicos vitales, equipamiento social e industrias de alto riesgo.

Metodología

En nuestro país, como ocurre en muchos otros, la prevención de desastres tiende a entenderse como un asunto particularmente de competencia del sector de protección civil. Encasillar la prevención de desastres como una tarea de protección civil impide que se conciba el riesgo, la vulnerabilidad y el desastre como asuntos del desarrollo que tienen una expresión diferenciada en el territorio.

Para contrarrestar esta tendencia, México se adhirió a los principios rectores y prioridades de acción del Marco de Sendai (2015). El enfoque del Marco de Sendai se centra en la reducción del riesgo por lo que la investigación de desastres y su financiamiento tendría que enfocarse en la manera en cómo los grupos humanos e instituciones lo construyen socialmente y se organizan para reducirlo, manejarlo o transferirlo.

La producción e identificación espacial del riesgo sísmico y la población vulnerable, es fundamental para la gestión del riesgo, lo que implica caracterizar y ubicar las zonas con viviendas con fragilidad, infraestructura urbana deficiente y población en riesgo ante terremotos.

Como es sabido, no toda el área urbana de la ciudad es homogénea. Hay zonas urbanizadas de la ciudad con mayor o menor riesgo de afectación, por lo tanto, un evento sísmico afectará diferencialmente a la población vulnerable, edificaciones e infraestructura vital (energía, agua y saneamiento, vialidades y transporte, salud, etc.) debido a características de mantenimiento, de materiales usados y de tipo de estructura, y no menos por incumplimientos con las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción.

Resultados y conclusiones

Se presentarán una serie de mapas temáticos con la localización de zonas y edificaciones vulnerables, áreas con presencia mayoritaria de grupos vulnerables, industrias de alto riesgo, e infraestructura y servicios para peligros y contingencias. Estos mapas permitirán identificar áreas de máximo riesgo que permitan generar recomendaciones territoriales diferenciada y focalizada.

Referencias bibliográficas

Meli, R. (2017). ¿Cómo desarrollar una cultura de prevención de desastres en los funcionarios y en la ciudadanía?, en Roberto Eibenschutz y Carlos Lavore (coords.), *La ciudad como cultura. Líneas estratégicas de política pública para la Ciudad de México*. México: Debate, UAM, PUEM, Secretaría de Cultura de la CDMX, pp.378-388.

Wilkinson, E. (2011). Reducción de riesgos de desastre: marcos institucionales, políticas y tendencias. En Boris Graizbord, Alfonso Mercado y Roger Few (coords.), *Cambio climático, amenazas naturales y salud en México*. México: El Colegio de México.

Wisner, B. (2004). *At Risk. Natural hazards, people´s vulnerability and disasters*. Londres: Routledge.

Memorias Preliminares

EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD ANTE INUNDACIONES EN LAS ZONAS URBANAS DE XALAPA, VERACRUZ

EVALUATION OF SUSCEPTIBILITY TO FLOODING IN THE URBAN ZONES OF XALAPA, VERACRUZ

Selene Janitzio Pérez Córdova; Facultad de Economía; Maestría en Economía Ambiental y Ecológica; Universidad Veracruzana; lunajanitzio@gmail.com.*
Carlos Manuel Welsh Rodríguez; Centro de Ciencias de la Tierra; Universidad Veracruzana, México; cwelsh@uv.mx.
***2281712495; calle Hacienda Poxila número 60; Fraccionamiento Hacienda II. Municipio de Emiliano Zapata; CP. 91194.**

Palabras Clave: Inundaciones; Inundación; Zonas urbanas.

Introducción y objetivos

Los desastres más frecuentes y significativos a nivel mundial son por fenómenos hidrometeorológicos, las inundaciones representan el más común de los peligros ya que causan daños y sus estimaciones en pérdidas económicas y ambientales son muy altas. A pesar de los impactos devastadores aún existe información limitada a escala local.

En Xalapa, Veracruz, las inundaciones está presente desde 1990, de acuerdo con los registros históricos, incrementando su recurrencia en los últimos años. Es por ello, que en este trabajo se presenta una propuesta para de delimitación y análisis económico de las áreas urbanas con mayor recurrencia de inundaciones por medio a análisis espacial, de dicha evaluación sirva de soporte y brinde la necesidad de mejorar zonificación y severidad de los daños directos tangibles para la aplicación de modelos probabilísticos económicos, además de fortalecer las capacidades institucionales y de gestión para la prevención ante los desastres.

Metodología

Este trabajo se desarrolló en varias etapas: como primer paso, se realizó la investigación documental para conocer la problemática, se realizó la búsqueda de las principales inundaciones en el país, en el estado de Veracruz y en el municipio de Xalapa. Una segunda etapa es la construcción de la base de datos para soportar el análisis de determinación de los tipos, severidad y localización de daños causados por una inundación. Tomando en cuenta las variables geográficas como el Modelo de Elevación Digital (MDE), el Modelo de Pendientes e hidrología para determinar áreas afectadas, así como también las variables climatológicas de precipitación y temperatura. La tercera etapa es la caracterización socioeconómica de la población a nivel AGEB por medio de los indicadores con base en la Consulta de Información Censal SCINCE (INEGI) y CONAPO para conocer el número de viviendas habitadas, así como el número de bienes existentes (Baro, 2011).

Resultados y Conclusiones

En Xalapa la frecuencia de inundaciones ha aumentado considerablemente, los factores geográficos representan e inciden ante dicho peligro son terreno plano, susceptible a estancamiento de agua con pendientes menores a 5°, además que confluyen escurrimientos superficiales. Las características socioeconómicas indican una mayor concentración de la población en zonas de peligro con un grado de marginación medio a muy alto.

Memorias Preliminares

Este tipo de evaluaciones permite conocer a una escala más detallada y admite un conocimiento más objetivo de las zonas con mayor probabilidad ante un evento de inundación, además que sirve para aplicación de estrategia de mitigación, mejoras en políticas públicas, planeación del crecimiento de las zonas urbanas y soporte para la toma de decisiones a nivel municipal.

Referencias Bibliográficas

Baró, J., Calderón, G., Esteller, M. y Cadena, E. (2011). Costo más probable de daños por inundación en zonas habitacionales de México. *Tecnología y Ciencias del Agua, antes Ingeniería hidráulica en México*, vol. II, núm. 3, pp. 201-218.

Memorias Preliminares

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES PLUVIALES DE VIVIENDAS UBICADAS EN UNA ZONA CON POCA PENDIENTE

RISK EVALUATION FOR PLUVIAL FLOODING OF HOUSES LOCATED IN A ZONE WITH SMOOTH SLOPE

Faustino De Luna Cruz; Instituto de Ingeniería UNAM; FLunaC@iingen.unam.mx.
Laura Vélez Morales; Instituto de Ingeniería UNAM; LVelezM@iingen.unam.mx*.
Óscar A. Fuentes Mariles; Instituto de Ingeniería UNAM; OFuentesM@iingen.unam.mx.
Rafael B Carmona Paredes; Instituto de Ingeniería UNAM; RCarmonaP@iingen.unam.mx.
***Teléfono (52)56233600 ext. 8622; Instituto de Ingeniería Edificio 5 Coordinación de Hidráulica UNAM, Circuito Escolar s/n, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México, CDMX., C.P. 04510.**

Palabras clave: Análisis de riesgo; Daño anual esperado; Daño en viviendas.

Introducción y objetivos

La evaluación de las inundaciones en zonas urbanas es un desafío importante y creciente, que la academia puede aportar sus investigaciones para disminuir los daños a sus habitantes. Teniendo como referencia el crecimiento demográfico, las tendencias de la urbanización y los cambios climáticos, los impactos sociales de las inundaciones se están acelerando. ello significa que los tomadores de decisiones deben tomar en cuenta muchos más aspectos para comprender y manejar eficientemente los riesgos, con base en varios análisis de sus consecuencias con el apoyo de las herramientas de simulación de eventos disponibles hoy en día.

El entendimiento de las causas y efectos de los impactos de las inundaciones inciden en el diseño de las medidas estructurales de mitigación; por lo tanto, se ven reflejadas en la inversión óptima de los recursos para minimizar los efectos negativos y la implementación integral de medidas estructurales e institucionales para conseguirlo.

El objetivo de éste artículo es el de presentar una evaluación del riesgo por inundaciones pluviales en zonas con escasa pendiente considerando los daños en las viviendas urbanas; apoyado en una metodología y herramientas desarrolladas en el Instituto de Ingeniería, de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIUNAM).

Metodología

Como parte del análisis general, una vez que se ha determinado la frecuencia y tamaño de las inundaciones pluviales, es necesario estimar la magnitud de los daños a las viviendas.

Las técnicas de obtención de costos de las afectaciones a los hogares dependen de varios aspectos, entre lo que destacan las características de un área específica y los recursos financieros disponibles.

Las pérdidas anuales por inundación de viviendas se calcularon a partir de la esperanza matemática de los costos de las pérdidas que provoca. Es decir, se multiplican las probabilidades de ocurrencia de las inundaciones, por el correspondiente costo de daño.

Mientras más costosos son los bienes a proteger y la posibilidad de perder vidas humanas, más alto debe ser el período de retorno de diseño de las obras de protección, por lo tanto, menor probabilidad de ser excedidas.

El riesgo de daño por inundación se cuantifica como la esperanza matemática o valor esperado de los costos de las pérdidas materiales, producidas por la ocurrencia de la inundación sobre un determinado conjunto de viviendas, se obtiene como:

Memorias Preliminares

$$R = p_1V_1C_1 + \ p_2V_2C_2 + \ \cdots + p_nV_nC_n$$

donde p_i correponde a la probabilidad de ocurrencia, V_i es el índice de vulnerabilidad de las viviendas afectadas (su valor está comprendido entre cero y uno), C_i es el costo total de los daños de las viviendas afectadas correspondientes al evento de inundación i. Usualmente se consideran $n > 5$ eventos; sin embargo, cuando $n = 1$ se tiene que

$$R = p_1V_1C_1 = pVC$$

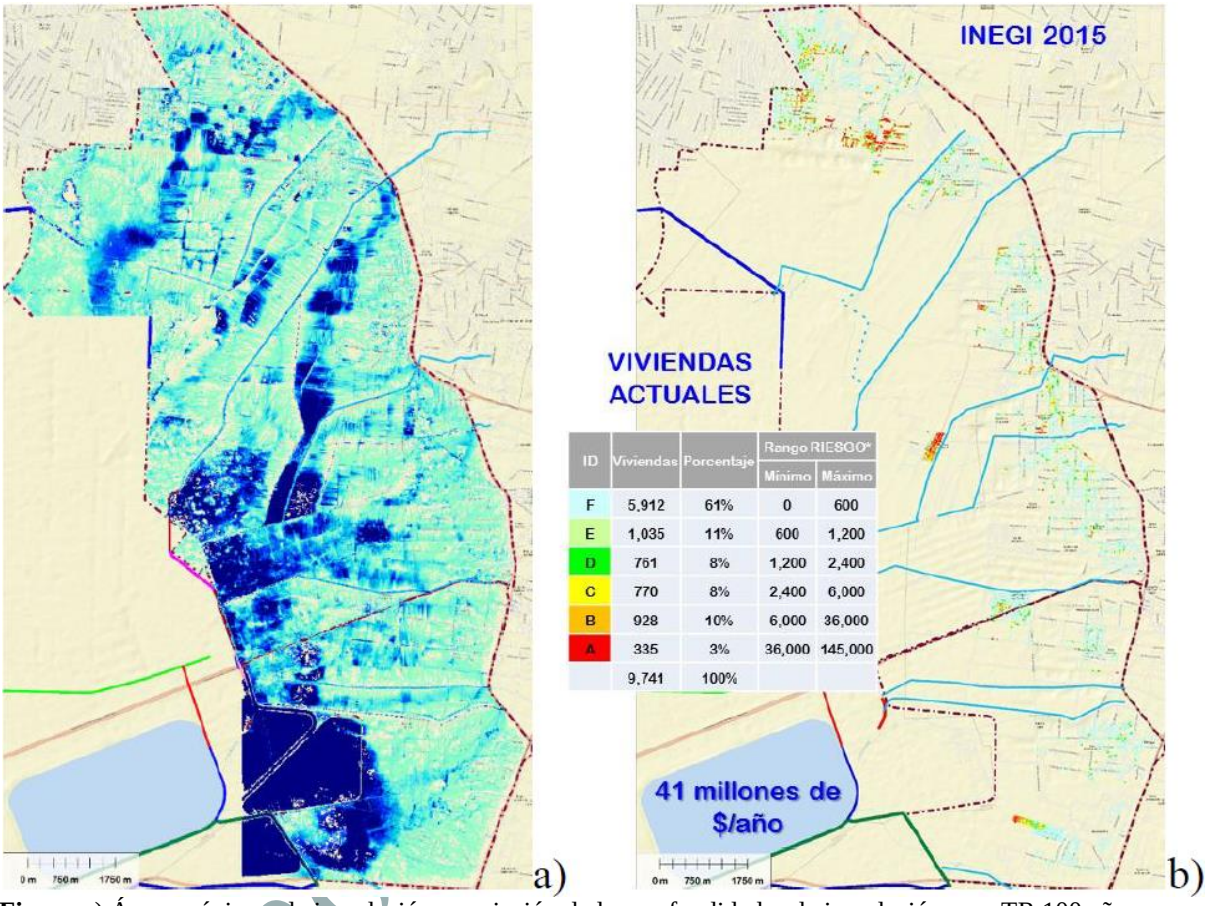
Esta última es una de las más conocidas que sirven para evaluar el riesgo de daños.
Las funciones del índice de vulnerabilidad para determinados tipos de viviendas en términos de la profundidad de inundación permiten evaluar el costo de los daños para las elevaciones del agua en las viviendas localizadas dentro del área inundada con cierta probabilidad de ocurrencia.
En esta función del índice de vulnerabilidad se considera la altura del agua sobre el nivel cero o de banqueta de una vivienda y el costo del daño atribuible a la inundación como el producto de dicho índice por el costo de los daños total de las viviendas involucradas. Existen funciones profundidad-daños para la afectación estructural y otras para el menaje (contenidos) de las viviendas.
El valor de mercado de la vivienda basado en el análisis y comparación de bienes iguales o similares al bien objeto de estudio, que han sido vendidos o que se encuentran en proceso de venta en el mercado abierto y permiten estimar el costo total de los daños a las viviendas.
Una tarea fundamental para prevenir y disminuir daños debidos a fenómenos hidrometeorológicos es la elaboración de mapas de peligro por inundación, basados en simulaciones matemáticas de flujo bidimensional superficial, que se apoyen en una adecuada información derivada de una disertación hidrológica. Al final, se muestra uno de los mapas de peligro para condiciones actuales con infraestructura:
Las zonas de inundación se obtuvieron para condiciones actuales y para tres horizontes de tiempo (2020, 2030 y 2050), para las precipitaciones y caudales en la cuenca del Valle de México, para diferentes periodos de retorno y bajo las condiciones estimadas de crecimiento urbano en cada uno de los escenarios de estudio.
Con base en estudios hidrológicos se estableció la información de entrada a los modelos matemáticos de flujo superficial no permanente bidimensional para definir a cada hora las profundidades y velocidades del agua en distintos sitios de la zona de interés.
Se cuantificó el daño a viviendas por inundaciones a partir de las lluvias asociadas a los periodos de retorno de 20, 50, 100 y 200 años, además de las lluvias registradas en los eventos históricos de septiembre de 1988 y junio-julio de 2011.
Se hizo una evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura urbana y de la población de la zona de estudio para varios escenarios ante inundaciones y se estimó el riesgo de daño por inundación.

Resultados y conclusiones

En la **Figura (a)**, se muestra el mapa de riesgo para condiciones actuales de vivienda e infraestructura hidráulica. Así mismo se calculó el riesgo para condiciones actuales **Figura (b)** y con medidas de mitigación y prevención.
El riesgo de daños, también conocido como valor esperado de los daños es fundamental para el análisis del costo de las medidas estructurales e institucionales de mitigación de las inundaciones y para estimar los beneficios por los daños evitados por su posible implantación.

Memorias Preliminares

La evaluación del riesgo cambia con los años y el desarrollo urbano de la zona donde se ubican las viviendas.
Los mapas de riesgo de daño aportan la información útil para establecer la estrategia de prevención y de mitigación del riesgo de inundación.
Los mapas de riesgo generados por inundación facilitan la localización de las zonas con los mayores daños potenciales dentro del área de estudio.



ID	Viviendas	Porcentaje	Rango RIESGO*	
			Mínimo	Máximo
F	5,912	61%	0	600
E	1,035	11%	600	1,200
D	761	8%	1,200	2,400
C	770	8%	2,400	6,000
B	928	10%	6,000	36,000
A	335	3%	36,000	145,000
	9,741	100%		

Figura a) Áreas máximas de inundación y variación de las profundidades de inundación para TR 100 años. b)Riesgo en viviendas en millones de pesos por año, en condiciones actuales.

Menu

Referencias bibliográficas

Baró, S.J.M. (2011). *Costo Más Probable De Daños Por Inundación En Zonas Habitacionales De México*.
Cespedes, F.S y Moreno S.E. 2009 *La urbanización y el crecimiento demográfico en relación al recurso agua: caso municipio de Chimalhuacán, Estado de México*. Quivera.
Fuentes, M. O. A. (2012). "Obtención de hietogramas correspondientes a diferentes periodos de retorno", *XXV Congreso Latinoamericano de Hidráulica*, San José, Costa Rica.
Paoli, C.U. (2010). *Curso Gestión Integrada de Crecidas*, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas-Universidad Nacional del Litoral. Centro Regional Litoral-Instituto Nacional del Agua-Prof., Santa Fe Argentina.
(http://cuencavalledemexico.com/publicaciones/2017)

ESTIMACIÓN DE ÍNDICES DE VULNERABILIDAD EN EDIFICIOS DE MAMPOSTERÍA NO REFORZADA POR AMENAZA SÍSMICA EN EL MUNICIPIO DE TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO 2018

ASSESSMENT OF VULNERABILITY INDICES IN BUILDINGS OF MASONRY NOT REINFORCED BY SEISMIC THREATS IN THE MUNICIPALITY OF TLAJOMULCO DE ZUÑIGA, JALISCO 2018

Cándido Zamora Cuapio; Instituto Tecnológico de Tlajomulco; cazacuapio@hotmail.com.*
Esdras De la Torre; Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara; esdrassaldivar@gmail.com
***3316085439; San Lucas Evangelista; Col. Lomas de San Miguel; Tlaquepaque; Jal. C.P.; 45589.**

Palabras clave: Amenaza sísmica; Índices de vulnerabilidad; Mampostería sin refuerzo.

Introducción y objetivos

Las amenazas naturales como los sismos causan fuerzas en los edificios que deben ser resistidas por los elementos estructurales que la constituyen. Estas fuerzas tienen magnitudes que dañan el edificio y se caracterizan en función de la geometría, resistencia, y distribución en planta del edificio, así como el tipo de suelo en que se construyó. Así, en este trabajo se presentan los resultados de la estimación de índices de vulnerabilidad en edificaciones de mampostería sin confinamiento, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga de la Zona Metropolitana de Ciudad de Guadalajara, Jal. Estas edificaciones se construyeron con elementos de adobe, siendo la tierra arcillosa su base principal como material en estas viviendas sustentables, debido a su material orgánico y no contaminante durante su elaboración y proceso constructivo, en donde se empleó una técnica de construcción con adobe de tierra apisonada, configurando un diseño de una estructura con muros de adobe sin refuerzo llamados tapia, para resistir cargas verticales, debido a su configuración de relación de planta estructural de elementos resistentes en dos direcciones ortogonales. Además, este tipo de construcciones no tienen la capacidad estructural para resistir fuerzas sísmicas o laterales, como se observó físicamente el daño estructural de las edificaciones de viviendas de mampostería con tapias a base de adobe en este municipio. Obligando así, la necesidad de realizarse el levantamiento del estado físico de cuatrocientas treinta y cinco viviendas construidas con adobe en la cabecera municipal, sin tomar en cuenta otros tipos de edificaciones de mampostería y se realizó una estimación de índices de vulnerabilidad sísmica en este tipo de edificios ante amenaza sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad de Benedetti y Pretini (1984), así como el uso de un SIG (Sistema de Información Geográfica), clasificándose estos índices de vulnerabilidad en viviendas de mampostería con adobe como bajo, medio y alto ante la amenaza sísmica de esta localidad ubicada en el Mapa de Riesgo Símico Nacional en la Zona C y D consideradas como alto y severo respectivamente. Motivado la mitigación y prevención del colapso de estas viviendas por cargas sísmicas a través de obtener los índices de vulnerabilidad de estas edificaciones, y ofrecer seguridad a las personas que habitan estos tipos de viviendas. Y mitigar casos de desastres como los ocurridos el 19 de septiembre de 1985 y 2017 en Ciudad de México, por la alta densidad de población que ha concentrado esta metrópoli construyendo así, el riesgo o la construcción social riesgo en la toma de decisiones gubernamentales. Y no es la excepción el municipio de Tlajomulco de Zúñiga que es el municipio con la tasa de crecimiento poblacional

Memorias Preliminares

más alta de México y de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Guadalajara, Jal., por lo que ha acumulado una gran densidad de población que esta vulnerable al riesgo sísmico.

Metodología

Para la evaluación de este tipo de edificación con fines de estimación del riesgo sísmico en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jal., se aplicó un método determinista y cualitativo para la construcción de los índices de funciones de vulnerabilidad en edificaciones de mampostería sin refuerzo, con el siguiente formulario:

1) Organización del sistema resistente.
2) Calidad del sistema resistente.
3) Resistencia convencional.
4) Posición edificio y cimentación.
5) Diafragmas horizontales.
6) Configuración en planta.
7) Configuración en elevación.
8) Separación máxima entre muros.
9) Tipos de cubierta.
10) Elementos no estructurales.
11) Estados de conservación

Así, en este trabajo se evaluó la vulnerabilidad de edificaciones de estructuras de mampostería sin refuerzo construidos con materiales de adobe en dicho municipio a partir de índices de vulnerabilidad sísmica. Y el modelo utilizado para la estimación de la vulnerabilidad sísmica en edificios de mampostería sin refuerzo de Benedetti y Pretini (1984), el índice de vulnerabilidad de cada edificio se obtiene mediante una suma ponderada de los valores numéricos que expresan la calidad sísmica de cada uno de los parámetros, tanto estructurales como no estructurales, que se consideran de gran importancia en el comportamiento sísmico de las estructuras de mampostería sin refuerzo. Cada parámetro se enmarca, durante la investigación de campo, dentro de una de cuatro clases A, B, C, o D, siguiendo una serie de instrucciones detalladas con el propósito de minimizar las diferencias de apreciación entre los diferentes expertos (observadores). A cada una de estas clases se le ha hecho corresponder un valor numérico K_i que varía entre 0 y 45, y por otra parte, cada parámetro viene dado por un factor de peso W_i que , en los estudios de Benedetti y Pretini (1984), varía entre 0.25 y 1.5. Este coeficiente refleja la importancia de cada uno de los parámetros dentro del sistema resistente del edificio. De esta forma, el índice de vulnerabilidad I_V se define como:

$$I_V = \sum_{i=1}^{11} K_i W_i \qquad \text{Ecuación (1)}$$

Donde los factores K_i, son valores que se obtienen luego del análisis de cada uno de los aspectos en la fase anterior y los coeficientes W_i , son valores que propone el método para darle relevancia a cada uno de los parámetros que determinan la vulnerabilidad en las edificaciones. Al analizar la ecuación uno se deduce que el índice de vulnerabilidad define una escala continua de valores desde 0 hasta 328.5 que es el máximo valor posible. Este se divide por 3.825 para obtener un valor de índice de vulnerabilidad normalizado a un rango de $0 < I_V < 100$. En la **Figura** se presenta la gráfica de índices de vulnerabilidad.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

Los resultados que se tienen en el presente estudio se definen los siguientes rangos de vulnerabilidad en este tipo de viviendas:

- Vulnerabilidad $< 15\%$: *Baja*
- $15\% \leq$ Vulnerabilidad $< 35\%$: *Media*
- Vulnerabilidad $\geq 35\%$: *Alta*

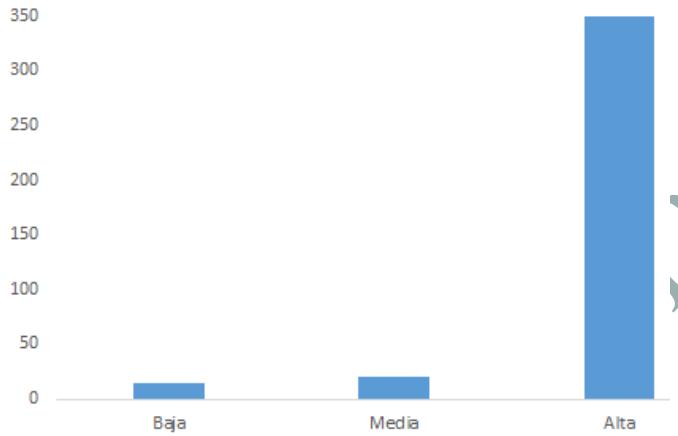


Figura. Vulnerabilidad sísmica de las 435 casas y/o edificaciones de mampostería sin refuerzo (no confinada). El valor máximo del Iv es igual a 42.157%**.**

Referencias bibliográficas.

Benedetti, D., y Pretrini, V. (1984). Sulla vulnerabilitá sísmica di edifici in muratura i proposte di un método di valutazione. *L´industria delle Construzione*, 149, 66-74.

Cattari S., Curti E., Giovinazzi S., Lagomarsino S., Parodi S. y Penna A. (2004). Un modelo meccanico per l'analisi di vulnerabilità del costruito in muratura a scala urbana. *Atti dell 'XI Congresso ANIDIS "L'Ingegneria Sismica in Italia",* Genova.

Yépez, F., Barbat, A., y Canas J. (1995). Simulación de funciones de vulnerabilidad y matrices de probabilidad de daño para estudios de riesgo sísmico, *Física de la tierra, n° 7,* 327-366. Servicio de Publicaciones. Universidad Complutense.

Memorias Preliminares

ANÁLISIS DE RIESGO POR CICLONES TROPICALES DE PUENTES EN LA COSTA DEL PACÍFICO MEXICANO

RISK ANALYSIS OF BRIGDES DUE TO TROPICAL CYCLONES IN THE MEXICAN PACIFIC COAST

David Flores Vidriales; Escuela de Graduados, ESIA, IPN; ing.dfv.1991@gmail.com*
Roberto Gómez Martínez; Instituto de Ingeniería UNAM; RGomezM@iingen.unam.mx
***+52 55-51-85-77-06; C.P. 07720**

Palabras clave: Riesgo por socavación; Puentes; Ciclones.

Introducción y objetivos

A medida que México se desarrolla las necesidades de la población cambian y con ellas la infraestructura. Con el crecimiento el costo y complejidad de las obras de infraestructura aumenta, así como la demanda de la población por estructuras más seguras. Este aumento de la infraestructura conlleva de manera directa a un aumento en la amenaza debida a los fenómenos físicos potencialmente dañinos como los huracanes y las lluvias extremas.

El colapso de un puente es un evento que al ocurrir sirve como detonante para una serie de sucesos que vulneran tanto el tejido social (por la inhabilidad de comunicar dos regiones) como la economía, causando pérdidas humanas que, si bien para este tipo de estructuras suelen ser bajas, los daños económicos directos e indirectos suelen ser muy importantes.

En México el motivo más frecuente de colapso de puentes es debido a fenómenos de socavación. En el periodo de 1997-2013, treinta y seis puentes colapsaron de manera parcial o total y otros noventa y nueve sufrieron daños. Con el aumento en la frecuencia y fuerza de los ciclones tropicales se hace necesario re-evaluar el estado de riesgo de puentes vulnerables debido al fenómeno de socavación.

Este artículo presenta una metodología desarrollada para determinar el riesgo de colapso de puentes, identificados como vulnerables ante el fenómeno de socavación, en el estado de Chiapas ante una amenaza creciente de ciclones tropicales debido al cambio climático, de acuerdo con la prioridad 1 del marco 2015 – 2030 de la UNSIDR para la reducción de riesgo de desastres.

Los objetivos principales de este trabajo son: determinar la vulnerabilidad de los puentes del sistema carretero en zonas de gran influencia de ciclones tropicales, describir una metodología para evaluar la vulnerabilidad y finalmente, con el fin de prevenir pérdidas económicas, presentar una propuesta de mitigación de daños.

Metodología

Se seleccionaron cuatro corredores carreteros Tepic-Guaymas en el segmento de México-Nogales, Salina Cruz – Manzanillo, Tapachula – Salina Cruz del corredor Puebla-Oaxaca-Ciudad Hidalgo axis y el corredor trans-peninsular de Baja California. A lo largo de estos ejes carreteros se estudiaron 449 puentes, se elaboraron modelos de amenaza, exposición y vulnerabilidad para poder evaluar el estado de riesgo de los puentes, posteriormente se seleccionaron veinte estructuras como aquellas en un estado mayor de vulnerabilidad.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

Los resultados del proyecto fueron integrados en un sistema de información en términos de estructuras de puentes vulnerables, con daño y niveles de exposición para los ejes carreteros considerados en el estudio.

Referencias bibliográficas

Aldaraca, R. (2014). Experiencias de desastres en puentes de México. *Memorias del III seminario internacional de puentes*. Ciudad de México.

Gómez, R. (2017). *Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales. Reporte interno*. Instituto de Ingeniería, UNAM. México.

Haldar, A. y Mahadevan, S. (2000). *Reliability assesment using stochastic finite element analysis*. John Wiley & Sons, New York.

Petrie, J. (1998), *The accuracy of river bed sediment samples, Virginia*. Virginia Polytechnic Institute and State University.

Dalecky, A. (2001). *Particle size distribution analysis of a mining-impacted gravel-bed stream in Ohio using a hybrid sediment sampling technique*. Virginia Polytechnic Institute and State University, USA.

Arneson, L. (2012). Evaluating scour at bridges. Fifth Edition. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration , vol. Hydraulic Engineering Circular, No. 18.

FHWA (2009). Bridge scour and sream inestability contuermeasures: Experience, selection, and design guidance. Third Edition. Federal Highway Administration, vol. Hydraulic Engineering Circular, No. 23.

Ayala, R. (2017). *Indice de resiliencia en ciudades ante fenómenos hidrometeorologicos, México*. Facultad de Ingenieria UNAM.

McEntire, D. (2001). Triggering agents, vulnerabilities and disaster reduction: towards a holistic paradigm. *Disaster Prevention and Management, An International Journal*, 10 (3): 189-196.

Memorias Preliminares

SEISMIC FATALITY EXCEEDANCE RATES IN MEXICO CITY BASED ON A REFERENCE SITE: EMPIRICAL *VS.* ANALYTICAL

SEISMIC FATALITY EXCEEDANCE RATES IN MEXICO CITY BASED ON A REFERENCE SITE: EMPIRICAL VS. ANALYTICAL

Miguel A. Jaimes; Instituto de Ingeniería, UNAM, Coordinación de Ingeniería Estructural; mjaimest@iingen.unam.mx*.
Adrián. D. García-Soto; Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Guanajuato; adgarcia@ugto.mx
***Tel.: 56 23 36 00, ext. 8409; Instituto de Ingeniería, UNAM, Edificio 2, Cubículo 408, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México**

Palabras clave: Seismic fatality exceedance rates; Mexico City; Empirical; Analytical.

Memorias Preliminares

Introduction and objectives

Earthquakes associated to fatalities are not common and the available data to estimate fatalities is scarce. Therefore, the risk analysis for estimating human life losses at a regional level becomes difficult from the modelling and exposure standpoints. To cope with these, formal and sound methodologies have been developed, based on the probabilistic seismic hazard assessment (PSHA) (Esteva, 1968; Cornell, 1968) and risk analysis theory. Since existent approaches require many information that is difficult to compile, a simpler method based on a single equation for a single intensity measure and a single station could be desirable.

The main objective of the study is to compare two methods for computing fatality exceedance rates in Mexico City based on a reference site: (1) using direct observations, and (2) using the convolution of the seismic hazard and an empirically derived equation.

Methodology

Method 1: Collecting data and carrying out basic computations

The observed mean annual rate of exceedance of the loss of human lives can be computed simply counting the number of times per year in which different levels of loss of human lives have been exceeded for a period of years during earthquakes in the region under study, as $v(v) = N(V > v)/t$, where $N(V > v)$ is the number of times per year in which the loss of human lives V exceeds v for a period of t years.

Method 2: Convoluting the traditional seismic hazard with an empirical equation

The mean annual rate of exceedance of the loss of human lives of value v, denoted as $v(v)$ can also be computed as $(v) = \int_{im_{min}}^{im_{max}} \left| -\frac{d\lambda(im)}{dim} \right| P(V > v|im) dim$, where im_{min} and im_{max} are the minimum and maximum ground shaking intensity measures in the reference site and $\lambda(im)$ is the mean annual rate of exceedance of a ground motion intensity measure of value im. $P(V > v|im)$ is the conditional probability that the loss of human lives V exceeds v for an earthquake of intensity measure im.

Application: the Mexico City case

As an illustrative example a comparison is made by applying the two methods described above for computing fatality exceedance rates in Mexico City based on a reference site.

Reference site, data selection and earthquakes related to fatalities

In this study, we have linked the data on deaths for the whole city to a single site, CU Station, which is located at Engineering Institute of UNAM. This has become a reference site at hard

soil for seismic hazard assessment and is used in this study for estimating fatality exceedance rates. The approach is intended to be applicable to the whole Mexico City. We list seismic events which caused fatalities in Mexico City in **Table** and the fatalities per 100,000 inhabitants, used in a regression analysis to avoid dependence on demography.

ID	Date	Mechanism*	Mw	Lat.	Long.	Population of Mexico City∞	Deaths in Mexico City	Deaths/Population per 100,000 inhabitants	Sa (T=2 s) at CU Station(cm/s/s)
1	28/07/1957	S	7.6	16.21	99.13	4,871,000	39	0.08	¥41.46
2	14/03/1979	S	7.6	17.46	101.46	8,831,000	2€	0.02	40.42
3	19/09/1985	S	8.1	18.14	102.71	8,533,372	15,000	175.78	78.23
4	25/04/1989	S	6.9	16.60	99.40	8,235,744	1£	0.012	30.34
5	15/06/1999	ID	6.9	18.13	97.14	8,605,239	1	0.012	12.91
6	19/09/2017	ID	7.1	18.40	98.72	8,918,653	228	2.56	45.54

Table. Earthquakes referred in this study.

* *S* = subduction earthquake; ID = intermediate-depth normal-fault earthquake
∞INEGI (2017) http://www.inegi.org.mx/
¥Since CU acelerometric station was not installed at the time, this value was obtained by using the GMPE developed by Jaimes et al. (2006) considering Mw7.6 and rupture distance R=280 km
€ https://bit.ly/2wgxjG8
£During the April 25 1989 earthquake in Mexico City, one person got killed when he jumped from a window

Mean annual rate of exceedance for ground motion intensity measure

Three source types along the Pacific coast of Mexico are considered in computing the mean annual rates of exceedance: i) subduction interface, ii) intermediate depth inslab, and iii) shallow crustal faults. For the three types of earthquakes the annual exceedance rate, $\lambda(im)$, for the ground motion intensity measure given by 5% damped spectral acceleration $im = \mathrm{Sa(T = 2s)} = 30$ cm/s/s is equal to 0.094. The value of Sa(T=2s)≥30 cm/s/s is some sort of threshold over which fatalities associated to seismic events are expected (see Table 1). The aforementioned annual exceedance rate for Sa(T=2s)=30 cm/s/s means that the average return period for this intensity is T_R =1/0.094 =10.64 yr. Also, Sa(T=2s)=30 cm/s/s at CU Station can be considered as a limit between serviceability demand levels and intensities associated to more damaging events; serviceability limit state for return periods 10-20 years, and ultimate limit state for 250 years for the newest Mexico City building code. Therefore, the intensity measure Sa(T=2 s)=30 cm/s/s could be considered as a simple reference limit, over which earthquakes causing damage are expected (and thus fatalities) in Mexico City.

Empirical equation to estimate the loss of human lives as a function of intensity measure

We use all the events in Table 1 which are associated to fatalities as the basis to establish the $Sa > 30\ cm/s^2$ for T=2 s, as the selected parameter, because a trend has been found between this intensity at hard soil in CU Station and fatalities in Mexico City at a regional level. It is noteworthy that these events comprise a time window of 61 years. The *Sa* is based on the average spectral intensity of both horizontal orthogonal components N-S and E-W. The equation is

$$\ln(v) = 0.16 \cdot im - 8.14 \qquad \text{Equation (1)}$$

where v denotes the loss of human lives per 100,000 inhabitants in Mexico City and $im = Sa(T = 2\ s)$ is the intensity measure. Eq. (1) has R^2=0.82, and correlates better to T=2 s than to other intensity measures and is preferred. The standard deviation, σ_{lnV}, for Eq. (1) is not small (σ_{lnV} ~1.8) but since this is applicable to a regional level (Mexico City), this error is deemed acceptable.

Memorias Preliminares

Results and conclusions

Mean annual rate of exceedance of the loss of human lives for both methods

The mean annual rate of exceedance of the loss of human lives is computed with both methods: (i) Collecting data and carrying out basic computations, and (ii) Convoluting the traditional seismic hazard with Eq.(1). It can be observed from **Figure** that the values from Method 2 overestimate the empirical values (Method 1). One of the possible reasons, is that in the annual exceedance curve for $im = \mathrm{Sa}(\mathrm{T} = 2\mathrm{s})$ over about 30 cm/s/s, the predicted values are larger than the empirical ones. It is found that empirical and Method 2 results are in good agreement. The maximum probable lives loss associated to return periods of 10 or 20 years (i.e., exceedance rates of 0.10 or 0.05/year) are approximately 0.07 or 0.63 lives per 100,000 inhabitants in Mexico City. It is concluded that both methods can be used for contrasting other accredited methodologies, and to assess the compromise between precision and simplicity.

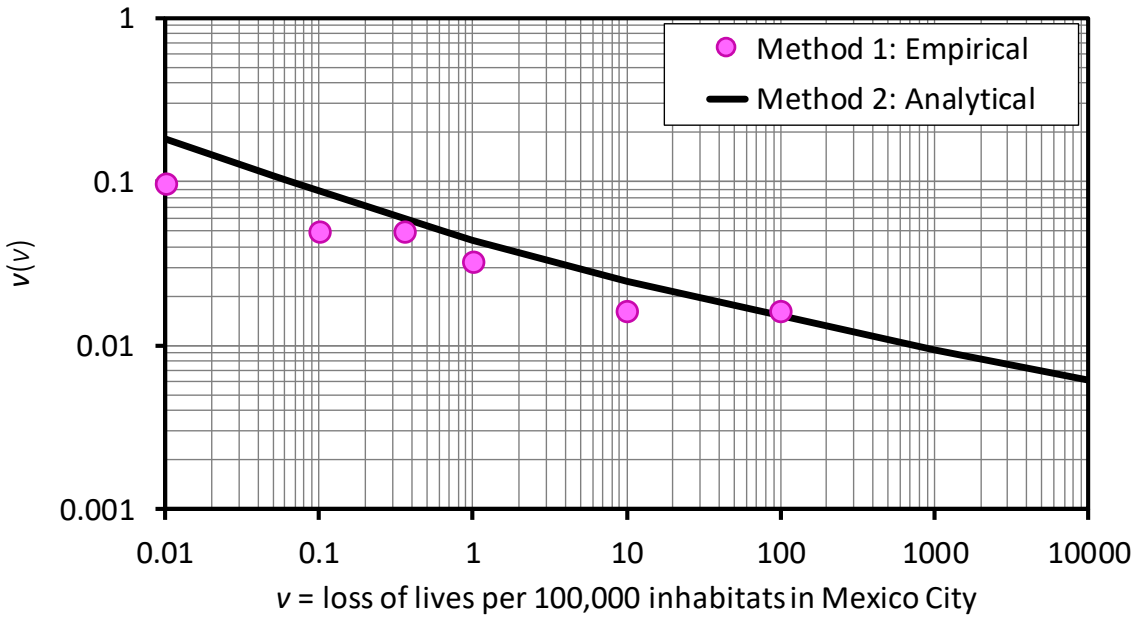


Figure. Mean annual rate of exceedance of the loss of human lives per 100,000 inhabitants in Mexico City associated to the reference site CU.

References

Cornell, C. (1968). Engineering seismic risk analysis. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 58(5), 1583-1606.

Esteva, L. (1968). Bases para la formulación de decisiones de diseño sísmico, Institute of Engineering, UNAM, 182.

Jaimes, M., Reinoso, E., and Ordaz, M, (2006), Comparison of methods to predict response spectra at instrumented sites given the magnitude and distance of an earthquake, *J. Earthq. Eng.* 10(6), 887-902.

ACTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA MORA-VAHRSON PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS SEMIREGIONALES DE SUSCEPTIBILIDAD A PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA

UPDATE OF MORA-VAHRSON METHODOLOGY TO DEVELOP SEMIREGIONAL MAPS OF SUSCEPTIBILITY TO MASS REMOVAL PROCESS

Gabriel Origel Gutiérrez; Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP CENID COMEF); origel.gabriel@inifap.gob.mx*
Antonio Zoilo Márquez García; Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; azoilo@yahoo.com
Vicente Torres Rodríguez; Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C. (ANIDE); vicente.torres@anide.edu.mx
***+52 55 3871·8700; Av. Progreso 5, Santa Catarina, C.P. 04010, Coyoacán, CDMX, México.**

Palabras clave: Deslizamientos; Derrumbes; Inestabilidad de laderas.

Introducción y objetivos

La remoción en masa comprende procesos dinámicos tales como derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos complejos que involucran el movimiento descendente de masas de roca, tierra o escombros, bajo la influencia de la gravedad. La ocurrencia de tales procesos genera pérdidas de vidas y bienes en todo el mundo. Por lo que dicha problemática se puede abordar desde el enfoque de la cartografía y la modelación espacialmente explicita. Los mapas de susceptibilidad a Procesos de Remoción en Masa (PRM) muestran el potencial de su ocurrencia para un área determinada, en función de las condiciones del terreno y estiman la ubicación o localización más factible en la que se pueden presentar tales procesos. En consecuencia, un mapa de susceptibilidad a PRM representa una herramienta clave para la evaluación de riesgos y facilita la gestión territorial de áreas propensas a desarrollarlos (Huanga y Zhaoa, 2018). El objetivo de esta investigación es presentar una actualización a la metodología Mora-Vahrson para elaborar mapas semi-regionales de susceptibilidad a PRM a partir de la integración de variables relacionadas con 14 factores condicionantes de los PRM (litología, geomorfología, suelos, vegetación, altimetría, pendiente, energía del relieve, geometría de la ladera, orientación de la ladera, densidad de corrientes fluviales, profundidad de la disección, distancia a fallas y fracturas, erosión total y distancia a carreteras); así como 3 factores detonantes (lluvias torrenciales, sismos de magnitud importante, actividad volcánica o una combinación de estos).

Metodología

Los materiales básicos requeridos son datos espaciales del área de interés. En particular, el Modelo Digital de Elevaciones (DEM, por sus siglas en inglés), cuya resolución puede ser de 15 ó 30 metros, la red hidrográfica (derivada de la cartografía topográfica o del mismo DEM), información sobre la toponimia de la zona y sus localidades, así como un registro o inventario de PRM conocidos en la zona. Los materiales temáticos corresponden a cartografía digital escala 1:250,000 o mayor, para los insumos de las variables a utilizar (**Tabla 1**).

Factor	Variable	Descripción
Condicionantes	Litología	Carta geológica / Geológico minera
	Geomorfología	Mapa de clasificación geomorfológica (morfogénesis)
	Suelos	Carta edafológica
	Vegetación	Carta de uso de suelo y vegetación (serie más reciente)

Memorias Preliminares

	Altimetría	Mapa altimétrico a partir del DEM, simplifica el relieve en clases de acuerdo a rangos por distribución gaussiana.
	Pendiente	Mapa de pendiente del terreno (grados de inclinación) a partir del DEM
	Orientación	Mapa de exposición u orientación de la ladera (grados de azimut), a partir del DEM
	Curvatura / Geometría	Reclasificación a partir del DEM a laderas: cóncava, recta y convexa (Hong *et al*., 2018; Hemasinghe *et al*., 2018)
	Energía del relieve	Diferencia máxima altitudinal por km^2 a partir del DEM
	Profundidad de disección	Corte de la erosión hídrica en metros. Mide la capacidad erosiva de los ríos en vertical. Se explica como la diferencia altitudinal entre el *talweg* y la ruptura de pendiente más representativa y próxima a la ladera inferior del valle (por unidad espacial mínima de análisis) expresada en metros.
	Densidad de corrientes fluviales	Longitud de corrientes fluviales por unidad de área (en km/km^2). Derivados a través del procesamiento del DEM y la red hidrológica vectorial.
	Distancia a fallas y fracturas	Área de influencia aplicada a la compilación de fallas y fracturas conocidas e inferidas por fotointerpretación o percepción remota.
	Erosión total	Determina zonas con mayor o menor erosión del relieve. Es estimada por densidad de curvas de nivel por km^2.
	Distancia a carreteras	Área de influencia aplicada a la red carretera nacional (50 metros)
Detonante	Lluvias torrenciales	Raster de lluvia máxima en 24 horas asociada a un Tiempo de retorno (Tr) de 100 años, obtenida de registros diarios durante 62 años
	Sismicidad	Intensidades sísmicas / Regionalización sísmica
	Actividad volcánica	Área de influencia de volcanes activos

Tabla 1. Materiales utilizados para cada variable

La metodología empleada en este estudio es a una adaptación y actualización del método Mora-Vahrson (1991 y 1993); originalmente elaborado en Costa Rica para identificar áreas susceptibles a deslizamientos y con diversas adaptaciones posteriores. Utiliza la evaluación por un especialista experto, la cual se basa en la experiencia adquirida, bajo este enfoque el especialista define las variables a considerar, las reglas y los criterios de estabilidad, así como de evolución de los movimientos en las laderas y comprende la reclasificación de unidades con tales parámetros. Posteriormente, realiza un análisis multicriterio a través de una suma ponderada de variables espaciales rasterizadas en el ambiente de un Sistema de Información Geográfica. La suma resultante representa un índice de susceptibilidad a PRM, denominado aquí como índice de Susceptibilidad a Inestabilidad de Laderas (ISIL), este índice es calibrado con los PRM detectados en registros o inventarios existentes para conocer el valor umbral del índice que comprende tales PRM y los potencialmente susceptibles.
Cuando no se cuenta con un registro o inventario, se puede utilizar el percentil 90, como un umbral conservador. En la elaboración del mapa final se agrega la toponimia, la red de caminos principales y las mayores localidades.
La **Figura** anexa muestra el diagrama de la metodología seguida en este estudio. Los números en las etiquetas de dicha figura corresponden a cada paso de la metodología.
La Tabla 2 muestra los factores elegidos, la fuente de información, la cantidad de clases y el peso asignado en el análisis de suma ponderada raster. Cabe destacar que se dio un factor de peso de 0.7 a los factores condicionantes y de 0.3 a los factores detonantes.

Tipo de Factor y peso	Factor	Fuente	Clases utilizadas	Peso

Memorias Preliminares

Condicionantes (0.70)	Geomorfología (G)	INECC/UNAM	1-5	0.05
	Suelo (S)	INEGI	1-5	0.05
	Litología (L)	INEGI/SGM	1-5	0.20
	Fallas (F)	INEGI/SGM r	1-5	0.05
	Vegetación (V)	INEGI	1-5	0.05
	Carreteras (Ca)	INEGI	1-5	0.05
	Altimetría (A)	Cálculo propio	1-5	0.05
	Pendiente (P)	Cálculo propio	1-5	0.20
	Exposición de la ladera (Ex)	Cálculo propio	1-5	0.05
	Curvatura de la ladera (Cu)	Cálculo propio	1-5	0.05
	Profundidad de disección (Pd)	Cálculo propio	1-5	0.05
	Energía Relieve (E)	Cálculo propio	1-5	0.05
	Densidad de disección (Dd)	Cálculo propio	1-5	0.05
	Erosión Total (Et)	Cálculo propio	1-5	0.05
Detonantes (0.30)	Precipitación (Pre)	II-UNAM	1-5	0.50
	Sismicidad (Sis)	CENAPRED	1-5	0.25
	Vulcanismo (Vul)	CENAPRED	1-5	0.25

Tabla 2. Parámetros del índice de susceptibilidad a inestabilidad de laderas (ISIL).

Resultados y conclusiones

La metodología elaborada fue aplicada en diversos ambientes del país, se presentan como ejemplos los municipios de Manzanillo, Colima; Morelia, Michoacán y Guaymas, Sonora. La susceptibilidad es una propiedad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones de éste, para que puedan ocurrir las amenazas. El mapa de susceptibilidad a PRM clasifica la susceptibilidad de un área, en 5 categorías: “muy alta”, “alta”, “media”, “baja” y “muy baja”. El mapa de susceptibilidad a PRM muestra dónde hay, o dónde no hay, condiciones para que puedan ocurrir PRM. Esta metodología puede ser aplicada en otros lugares con modificaciones menores.

Memorias Preliminares

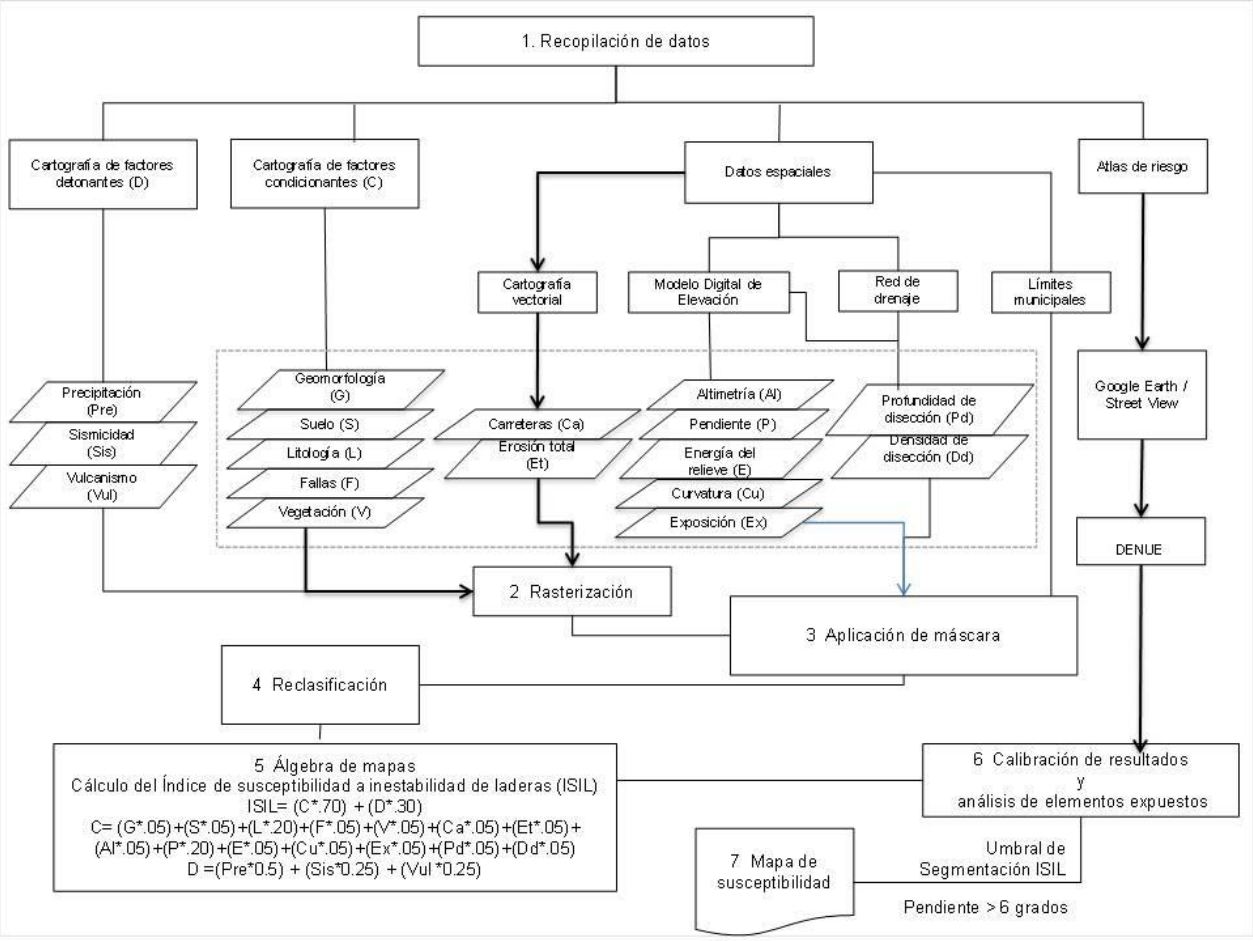


Figura. Diagrama de la metodología propuesta para la elaboración de mapas semi-regionales sobre susceptibilidad a Procesos de Remoción en Masa.

Referencias bibliográficas

Hemasinghe, H., Rangali, R., Deshapriya, N. y Samarakoon, L. (2018). Landslide susceptibility mapping using logistic regression model (a case study in Badulla District, Sri Lanka). *Procedia Engineering*, 212, 1046-1053.

Huang, Y. y Zhao, L. (2018). Review on landslide susceptibility mapping using support vector machines. *CATENA*, 165, 520-529.

Mora, S. y Vahrson, W. (1991). Determinación a priori de la amenaza de deslizamientos sobre grandes áreas, utilizando indicadores morfodinámicos, *Memoria sobre el primer simposio internacional sobre sensores remotos, sistemas de información Geográfica (SIG), para estudios de Riesgos Naturales*, Bogotá, Colombia. 259 - 273.

Mora, S. y Vahrson, W. (1993). Determinación "a priori" de la amenaza de deslizamientos utilizando indicadores morfodinámicos. *Tecnología ICE* 1(3). p. 32

Memorias

INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO Y EL RIESGO DE EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

FOREST FIRES IN MEXICO AND THE RISK OF EXPOSURE TO ATMOSPHERIC CONTAMINANTS

Graciela Velasco Herrera; Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México; graciela.velasco@icat.unam.mx *
Rodolfo Sosa Echeverría; Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México; rodsosa@unam.mx
José Roberto Pablo Sánchez Álvarez; Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México; pasa@unam.mx
***(55) 5622-8602; Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México D.F. 04510, México**

Palabras clave: Incendios forestales; Contaminantes atmosféricos; Riesgo de toxicidad.

Introducción y objetivos

Aparentemente en el siglo XXI, las poblaciones de todo el mundo vienen enfrentando de forma frecuente y abrupta una serie de fenómenos naturales que desafortunadamente conllevan a riesgos ambientales y desastres como epidemias, accidentes químicos y tecnológicos, contaminación del aire y agua, enfermedades crónicas, etc. Los riesgos pueden ser desarrollados, tanto en zonas urbanas como rurales, ambas pueden ser muy vulnerables a los peligros que se presentan.

Dentro de la problemática de riesgo por contaminación atmosférica, se considera a las partículas de origen natural, éstas son un constituyente normal de la atmósfera, que se generan a partir de procesos variados, entre los que se encuentran la erosión del suelo ocasionada por el viento, las erupciones volcánicas, el desprendimiento de polen y los incendios forestales.

El problema de los incendios forestales, puede estar relacionado con las condiciones atmosféricas en aquellos países que tiene una temporada de estiaje bien definida y las causas que los originan.

Estudios han revelado que los incendios forestales participan de manera importante en la emisión de contaminantes atmosféricos como el monóxido de carbono (CO) y partículas suspendidas (PM_{10} y $PM_{2.5}$) que genera un riesgo de toxicidad.

En la evaluación de la calidad de aire, las partículas y gases que se mantienen en suspensión en la atmósfera durante periodos relativamente largos son de primordial interés por los efectos en la salud, que conlleva al estudio de la vulnerabilidad. Entre los daños que genera la contaminación atmosférica en la salud, destacan la afectación de vías respiratorias, intoxicación por humo, asfixia, enfermedades crónicas y lamentablemente la muerte. A principios de 2014, el estudio *Global Burden of Disease* reportó que la contaminación del aire por partículas ha sido declarada como la segunda causa de muerte entre los recién nacidos y la séptima para todas las edades. Se ha encontrado que el bajo peso al nacer está relacionado con la mala calidad del aire.

Por otro lado, la quema de biomasa forestal es considerada una pérdida de un patrimonio; siendo ésta la columna de desarrollo económico de cada nación. Las posibles implicaciones que conlleva un incendio forestal cuando rebasan un umbral, ha generado que instituciones gubernamentales internacionales se apoyen en la investigación científica, para reconocer patrones y factores moduladores con el propósito de crear planes de prevención, minimización

Memorias Preliminares

y estrategias de riesgo, así como desarrollar programas de protección a los recursos naturales, riqueza biológica y sistemas sustentables.
Los pronósticos y las alertas tempranas de incendios basadas únicamente en un indicador no han podido encontrar un patrón que reduzca el peligro. Aunque los incendios forestales son provocados en su mayor parte por causas antropogénicas, las temporadas de alta (baja) actividad depende de condiciones meteorológicas, grado de humedad y en particular de la acumulación del material biocombustible que tiene su origen natural; por otro lado, el grado de vulnerabilidad va a depender de la preparación, prevención y estrategias de recuperación de la población e información de la zona.
En este trabajo se presenta una metodología, en tiempo y espacio, de estudio de peligro de incendios forestales e identificación de elementos de evaluación de riesgo a exposición de contaminantes atmosféricos. Se identificaron las zonas que pueden ser vulnerables a un incendio forestal en México; se analizó el registro de 1970 a 2017 de incendios y las áreas afectadas. Se estudió la amenaza para el Estado de México en el periodo de 1980 a 2007 considerando los registros de: 1) incendios forestales, 2) áreas: afectadas y afectadas por incendio, 3) emisión de gases (CO) y partículas ($PM_{2.5}$ y PM_{10}). El objetivo fue identificar patrones del fenómeno para reconocer el riesgo de toxicidad. Estos resultados permitieron conocer la variabilidad del fenómeno y de las emisiones de contaminantes atmosféricos; estos servirán de base para el desarrollo de un sistema de reconocimineto de los precursores de incendio forestal y de riesgo a contaminantes atmosféricos.

Metodología
El desarrollo de la metodología se apega a las tres etapas de estudio de un fenómeno natural (incendios forestales): conocimiento del fenómeno, peligro y vulnerabilidad (organizativa); en donde se estudió: 1) la variabilidad, 2) la tendencia, 3) la correlación entre varios fenómenos, 4) la modulación de posibles factores, 5) reconocimiento de patrones, y 6) seguimiento de los sistemas de alerta temprana.
En este trabajo se utilizó la Función de Densidad de Probabilidad (*PDF*) para identificar las zonas propensas a incendios. Se utilizó el método de estandarización y se obtuvo el Coeficiente de Variabilidad (*CV*) para seis distribuciones, estos estudios permitieron homogeneizar las distribuciones, eliminando las características propias y reduciéndolas a un único patrón.

Resultados y conclusiones
Los resultados obtenidos fueron:
-Incendios forestales en México en el periodo de 1970-2017:
1) En espacio: el 80% de los incendios forestales ocurren en las zonas centro, sureste y parte del occidente del país. Se obtuvieron los coeficientes de variabilidad (**Tabla 1**):

Incendio forestal (*i*)	0.3660
Área afectada (*ha*)	0.8007
Área afectada por incendio (*ha/i*)	0.4275

Tabla 1. Coeficientes de Variabilidad

2) En tiempo: se ha observado que, con la acumulación de combustible vegetal relativamente elevado, aumenta el peligro de incendio forestal, que se relaciona con los eventos meteorológicos y climáticos, que concuerda con 3 factores importantes que influyen en las temporadas altas (bajas) de incendios. Se ha reconocido esta periodicidad de 10-11 años y se asocia con la actividad solar TSI y El niño con periodicidades de 3.5 y 7 años respectivamente.

Memorias Preliminares

Elemento importante para la actualización de los sistemas de alerta temprana.
3) En clasificación de incendio: la clasificación del tipo de incendio se da por vegetación o por zonas; se encontró una tercera: por región biogeográfica (Provincias), en donde consideramos la línea de división como un elemento para estudios futuros, utilizando esta frontera como una línea en función de longitud y latitud para encontrar puntos estratégicos de acumulación de vegetación.
-Caso de estudio: Estado de México, en el periodo de 1980-2007, se muestra en la **Tabla 2** los resultados que concuerda con el tipo de incendios para la zona Centro-Oriente. En este último análisis se muestra que las emisiones más altas rebasan 1σ desviación estándar, se comprueba que coinciden con los años 1988 y 1998 de incendios extremos.

Incendio forestal (*i*)	0.5582
Área afectada (*ha*)	0.7880
Área afectada por incendio (*ha/i*)	0.5492
Emisión CO	0.7772
Emisión $PM_{2.5}$	0.7754
Emisión PM_{10}	0.7754

Tabla 2. Coeficientes de variabilidad.

Estos resultados, permite encontrar una nueva clasificación por: niveles de σ desviación estándar, periodicidad de 10-11 años, región biogeográfica; además de monitorear los elementos precursores y detonantes, así como el desarrollo de un sistema de evaluación de riesgo de toxicidad.

Referencias bibliográficas

Bravo, A. (2002). Impact of wildfires on the air quality of Mexico City, 1992–1999. *Environmental Pollution,* 117, 243-253.
GEM- Gobierno del Estado de México (2009). Incendios forestales en el Estado de México y sus emisiones a la atmósfera. *Secretaría del Medio Ambiente*, 29.
Sosa, E., Bravo, A., Sánchez, A. y Jaimes, P. (2004). El impacto de los incendios forestales en la calidad del aire. **En** Villers, L. y Blanco J. *Los incendios forestales en México. Métodos de evaluación.* Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, México DF, 79-97.
Velasco, G. (2016). The Mexican Forest Fires and their decadal variation. *Advances in Space Research*. 58 (10), 2104-2115.

Memorias Preliminares

INCREMENTO DE LA POBLACIÓN VULNERABLE EN ÁREAS RIBEREÑAS DEL RÍO DE LA PLATA (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

INCREASE OF THE VULNERABLE POPULATION IN COASTAL AREAS OF LA PLATA RIVER (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Makianich Alexia; Universidad Nacional de Lanús; alexiamakianich@gmail.com.
Maria Victoria Arias; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa; arias.mvic@gmail.com.
Alberto G. Vera; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa; avera1232@yahoo.com.ar
María Eugenia García; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa; eugegarcia1959@gmail.com
Sandra Olga Demichelis; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa. sandrademichelis@yahoo.com*.
***+5491135956333; 29 de septiembre 3901, 1826 Remedios de Escalada, Lanús**

Palabras clave: Recursos hídricos; Riesgo; Vulnerabilidad.

Introducción y objetivos.

El río de La Plata está ubicado sobre la costa este de América del Sur, con una superficie total de aproximadamente 30.000 km^2 y se caracteriza por ser un estuario. Las urbanizaciones ribereñas de la franja costera sur del Río de La Plata medio, en Argentina, se encuentran amenazadas por el aumento de la frecuencia de eventos tales como lluvias extremas y sudestadas, acompañadas por la elevación del nivel del mar, en el contexto del cambio climático. En Buenos Aires, en los últimos años, las precipitaciones anuales se incrementaron en 250 mm, lo que pasó de un promedio de 1050 mm anuales, en la década de 1960, a 1300 mm en la década 2000-2010, es decir un 20% más de agua de lluvia. A su vez, los episodios hidrometeorológicos suelen ser cada vez más extremos y frecuentes donde las precipitaciones de más de 100 mm en 24 horas, responsables de colapsar las zonas urbanas, se triplicaron en las últimas tres décadas (Barros, 2003; Nobre, 2004; Camilioni, 2005).

En la zona costera sur del Río de La Plata (Correspondiente a los municipios de Quilmes, Berazategui, Ensenada, Berisso, Magdalena y Punta Indio) los fenómenos de "*sudestada*", caracterizados por vientos persistentes regulares a fuertes del sudeste, y generalmente con precipitaciones de variada intensidad, generan que el nivel del río ascienda, lo que conlleva principalmente en zonas bajas debajo de la cota de 5 metros, a inundaciones y anegamientos frecuentes, produciéndose un riesgo hidrológico (Lecertua, 2010).

Por otra parte, se suma el riesgo por contaminación de residuos sólidos urbanos e industriales, y vuelcos de efluentes líquidos, mal tratados, sobre suelos y arroyos incumpliendo con la normativa vigente (Ley N 25.612, Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicio). Muchos de los cursos de agua de la cuenca del Río de La Plata se encuentran contaminados con materia orgánica, organismos patógenos, productos químicos tóxicos, orgánicos e inorgánicos, y nutrientes, generando un mayor riesgo sanitario en caso de desbordes.

Los habitantes de urbanizaciones precarias devenidas por el crecimiento urbano no planificado, asentados en zonas anegables e inundables de la zona costera del Río de La Plata, cercanos a

Memorias Preliminares

los cursos de agua, presentan sistemas de drenaje inadecuados y carecen de infraestructura básica, por lo que se hallan en situación de creciente vulnerabilidad y de riesgo ambiental y sanitario.
La costa ribereña del Río de La Plata es el área más poblada del país y sigue en constante crecimiento, lo que incrementa la vulnerabilidad. La problemática planteada necesita nuevas formas de gestión con un enfoque interdisciplinario que mejore la calidad de vida de la población.
Este trabajo tiene como objetivo analizar la ocupación de zonas vulnerables con riesgo hidrológico.

Metodología
En base a fuentes secundarias (artículos científicos, informes, páginas oficiales, y noticias periodísticas) se caracterizó la cuenca del Río de La Plata teniendo en cuenta sus características físicas y naturales (Suelos, Hidrología, Flora y Fauna) y las características del ambiente construido (Partidos y Usos del suelo); y se identificaron límites de las 26 subcuencas hidrológicas que desembocan en el Río de La Plata con sus respectivos cursos.
En el área de estudio se recopiló toda información que describiera las subcuencas y los arroyos presentes, teniendo en cuenta su ubicación, características del ambiente Físico-Natural, intervención antrópica y contaminación.
Se analizaron imágenes satelitales de las manchas urbanas, utilizando como herramienta Google Earth, se estudió la evolución histórica desde 1984 a 2018 (con intervalos de 4 años) de los arroyos identificados que no se encontraban entubados y se identificaron los cambios a través del tiempo (Canalización y crecimiento urbano).
Se analizaron variables como: lluvias extremas, frecuencia de Inundación pluvial (Lluvia), inundación fluvial (Desborde); impermeabilización del suelo, presencia de Industrias, rellenos sanitarios y basurales; villas y asentamientos, cantidad de habitantes en asentamientos informales, NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas), y cobertura de servicio de cloacas y agua potable. (Fuentes: Investigaciones, informes, páginas oficiales, noticias, mapas, etc.) para identificar vulnerabilidades y riesgos presentes.

Resultados y conclusiones
Al momento, el proceso de trabajo ha generado la posibilidad de identificar las áreas de mayor vulnerabilidad frente a inundaciones.
A partir del análisis de las imágenes satelitales se identificaron cambios significativos en los siguientes arroyos: San Francisco Las Piedras, Jiménez, Baldovinos, Del Gato y Maldonado.
En el área del arroyo San Francisco Las Piedras sobre la ex traza de la autopista Gral. Paz en Bernal Oeste se puede apreciar que desde 2010, las áreas verdes se comenzaron a ocupar de forma no planificada conformando así, asentamientos informales. Lo mismo ocurrió en un área verde de 3,5 km² a la vera del mismo arroyo, alcanzando en la actualidad un porcentaje de ocupación que supera el 90%.
En la zona de la costa del Arroyo Jiménez, se puede observar que en 1984 no existían cuerpos de agua lénticos, mientras que en la actualidad se observan tosqueras con una superficie de 0,63 km². En 1995 se entuba el arroyo en casi todo su trazado, con excepción de la desembocadura, y comienza el avance de la urbanización hacia la costa.
En el arroyo Baldovinos se puede observar una densificación de la urbanización en las zonas linderas al arroyo, cubriendo una superficie de 1,50 km².
En el arroyo Del Gato, en la zona de descarga hacia el Río de La Plata, se puede ver un crecimiento del área urbanizada, conformando actualmente un barrio de 298 viviendas (Subsecretaría de tierras, urbanismo y vivienda de la provincia de Buenos Aires).

Memorias Preliminares

Cuando se construyó la autopista Buenos Aires-La Plata en 1995, se produjo un aumento en la densidad de la población en la ribera del arroyo, mientras que en Melchor Romero la ocupación no fue tan extensa, y todavía existen espacios vacantes.
El arroyo Del Gato ha desbordado en el año 2013, producto de una lluvia extrema 400 mm en pocas horas, que ha provocado a menos 52 muertes inmediatas.
En el arroyo Maldonado se puede observar un crecimiento de la urbanización en Villa Elvira ocupando planicies de inundación linderas al arroyo, las cuales en 2018 sufrieron una inundación tras el desborde del arroyo como consecuencia de más de 200 milímetros de agua de lluvia que cayeron en pocas horas.
En la vera del arroyo El Pescado, luego de 2009 aproximadamente, comienzan a construirse viviendas de forma aislada en la zona cercana a la costa, y Villa Elvira fue creciendo hacia el lado del arroyo. En el año 2013, la misma lluvia que generó el desborde del arroyo Del Gato lo hizo con El Pescado, donde el agua se acumuló agua buscando la salida hacia el río de la plata como se puede observar en la **Figura**.
En cuanto a los arroyos Espinillo, Buriñigo, Juan Blanco no se distinguen cambios significativos.
En general el crecimiento urbano no ha sido acompañado con obras de infraestructura como redes pluviales, cloacales o de agua potable, lo que supone mayor vulnerabilidad de los asentamientos, ya que se vuelcan los desechos de drenaje directamente a los cursos de aguas superficiales; implicando, en caso de desborde, amenazas para la salud humana y el ambiente.
Teniendo en cuenta que los escenarios de cambio climático predicen un aumento de los eventos extremos de lluvia y que la sudestada retiene el agua en los arroyos al formar tapones hidráulicos se espera el incremento del riesgo hídrico para esta región.

Figura. Desborde del arroyo El Pescado, 4 de abril de 2013. Fuente: NASA Earth Observatory. A la izquierda se puede observar el cauce del arroyo en condiciones normales, mientras que, a la derecha de la figura, se puede ver como el mismo aumenta su caudal tras un fenómeno de precipitación extremo (> 350 mm).

Referencias bibliográficas

Berbery, E., Doyle, M. y Barros, V. (2006). Tendencias regionales en la precipitación. **En** Barros V., Clarke R. y Silva P. Eds. *El cambio climático. en la cuenca del Plata*. CONICET. 232 pp
Hamlington, B., Leben, R. Y Kim, K. (2011). Improving sea level reconstructions using non-sea level measurements. *Journal of Geophysical Research-Oceans* Volume: 117 Article Number: C10025 DOI: 10.1029/2012JC008277

Barros V, Camilloni, I. and Menéndez, A. (2003). Impact of global change on the coastal areas of the Río de la Plata. *AIACC Notes* 2, 9-12.
Camilloni. (2005). Extreme flood events in the Uruguay River of South America. *I VAMOS Newsletter* 2, 23-25.

Memorias Preliminares

EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE A LA CONCENTRACIÓN SALINA DEL SUELO DEBIDO AL AUMENTO DEL NIVEL DEL AGUA EN EL LITORAL DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON THE SALINE CONCENTRATION OF THE SOIL DUE TO THE INCREASE OF THE WATER LEVEL IN THE COAST OF THE YUCATAN PENINSULA

José Salvador Flores Guido; Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán; fguido@correo.uady.mx*
Jesús Martín Kantún Balam; Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán; jkantunb@yahoo.es
Beatriz Verónica López Cetina; Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán; lopezbet03@gmail.com.
Gerardo García Gil; Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán; garciag@correo.uady.mx
*** Tel. +52 (999) 9 42 32 16; Km. 15.5 carretera a Mérida- Xmatkuil. Apdo. postal 4-116 Itzimná Mérida, Yucatán.**

Palabras clave: Concentración salina; Suelo; Cambio climático.

Introducción y objetivos

Para determinar el ancho que debería tener la franja costera del Estado de Yucatán (litoral), se tomó con base al ordenamiento territorial propuesto por García-Gil y Sosa-Escalante (2013) y a la caracterización de los suelos de la Península de Yucatán de Bautista-Zúñiga y Palacio (2005) por lo que se tomó en cuenta la concentración salina del suelo y se buscaron las especies que caracterizan a las asociaciones de vegetación del litoral definido por Miranda y Hernández-Xolocotzi (1963) y Flores y Espejel (1994), entre los cuales están el pasto marino, vegetación de duna costera, matorral de duna, manglar, petenes, selva baja inundable, tulares y selva baja caducifolia.

El objetivo general del trabajo es determinar aquellas especies vegetales representativas de las asociaciones, de la vegetación del litoral y que se distribuyan de acuerdo con la concentración salina del suelo, a partir de la línea marcada por las mareas altas (línea de costa).

Metodología

Se realizó un estudio florístico con base a transectos lineales de 500 metros y perpendicularmente a la playa y con dirección al interior del territorio (orientados de norte a sur). Los sitios muestreados fueron: Río Lagartos, San Felipe, Reserva de Dzilam, Progreso, Chuburná y Ría Celestún.

Se determinaron las especies que caracterizan a cada asociación o tipo de vegetación; tomándose muestras del suelo cada 100 metros donde aparecen las especies en el transecto (transectos). Las muestras de suelo se analizaron en los laboratorios de la Facultad de Química de la UADY, haciendo énfasis en la concentración del cloruro de sodio presente en dichas muestras. Las especies vegetales presentes en el transecto fueron colectadas y depositadas en el Herbario "Alfredo Barrera Marín" de la UADY.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

Se encontró que las especies que más resisten la salinidad son los pastos marinos: *Thalassia testudinum* Banks & Sol. ex K.D.Koenig, *Halodule beaudettei* (Hartog) Hartog y *Syringodium filiforme* Kütz. Estas especies son las que mejor se adaptan a la concentración salina del 30%, por lo que el aumento del nivel de agua debido al cambio climático (se estima que sean hasta 8 metros) estas poblaciones de pastos marinos serían favorecidos y avanzarían en la parte innundada.

En la vegetación de duna costera las especies representativas encontradas fueron: *Sesuvium portulacastrum* (L.) L., *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br., *Canavalia rosea* (Sw.) DC., *Suriana maritima* L., *Tournefortia gnaphalodes* (L.) R.Br. ex Roem. & Schult., *Opuntia dillei* Griffiths, *Mammillaria gaumeri* (Britton & Rose) Orcutt, *Ernodea littoralis* Sw. y *Flaveria linearis* Lag. La especie que alcanzó el rango más alto de distribución de acuerdo con el gradiente de concentración salina es *Flaveria linearis*, por lo que sería la especie que tendría la posibilidad de alcanzar un avance territorial. Las demás especies desaparecerían si la inundación fuera permanente.

En la vegetación del manglar sus especies están adaptadas a altas concentraciones salinas y reguladas por el transporte hídrico, por lo que en una inundación permanente de la costa al igual que los petenes, las especies que sobrevivirían: *Rhizophora mangle* L., *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn., *Avicennia germinans* (L.) L. y *Conocarpus erectus* L. Sin embargo, la especie que se desplazaría más su distribución incluso tierra adentro sería *Conocarpus erectus* L.

En conclusión, tendríamos que antes un escenario de aumento del nivel del agua hasta 8 metros, debido al cambio climático, muchas especies desaparecerían por las altas concentraciones de cloruro de sodio, pero otras se favorecerían ya que están mejor adaptadas

Referencias bibliográficas

Bautista-Zúñiga, F. y Palacio A. G. (editores). (2005). *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales.* Campeche, Campeche, México. Universidad Autónoma de Campeche. Universidad Autónoma de Yucatán. Instituto Nacional de Ecología.

Flores, J. S., y Espejel, I. (1994). *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Fascículo 3. Etnoflora Yucatanense.* Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán.

García-Gil, G. y Sosa-Escalante J. (editores). (2013). *Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030.* Mérida, Yucatán, México. Universidad Autónoma de Yucatán.

Miranda, F. y Hernández-Xolocotzi, E. (1963) Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. de México*. 28:29-179.

Memorias Preliminares

03- RIESGOS Y SALUD HUMANA

CONTAMINACIÓN DE PECES POR MERCURIO EN COLOMBIA. GESTIÓN DEL RIESGO BAJO EL ENFOQUE DE LA INOCUIDAD ALIMENTARIA

FISH CONTAMINATION BY MERCURY IN COLOMBIA. RISK MANAGEMENT UNDER THE FOOD SAFETY APPROACH

Marlenny Díaz Cano; Universidad Sergio Arboleda; marlenny.diaz@usa.edu.co *
***(598)096530006; La farola y aguas dulces manzana 160 solar 1. Neptunia Uruguay-**

Palabras clave: Riesgos alimentarios; Inocuidad de peces; Mercurio en peces.

Introducción y objetivos

En Colombia el consumo de pescado ha sido promovido por varios políticas publicas alimentarias, no obstante, la identificación de varios casos de contaminación de este alimento por mercurio ha generado alerta en la población y dudas sobre la efectividad de la normativa existente para garantizar la inocuidad de los productos pesqueros, la cual desde 1984 incorporó los lineamientos del Sistema de Análisis de Riesgos e identificación de Puntos críticos de control (ARIPCC), de la Comisión Conjunta de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Mundial de la salud FAO/OMS del Codex Alimentarios, para gestionar los riesgos de que un alimento afecte la salud de los consumidores por la presencia contaminantes, actuando sobre ellos a lo largo de toda la cadena alimentaria. En este contexto la investigación se interesó por determinar las características y el nivel del problema de contaminación de peces por mercurio en Colombia, identificando las amenazas y vulnerabilidades que lo particularizan, y evaluar desde allí la eficacia del Sistema ARIPCC para su control.

Metodología

Revisión documental de producción científica y normativa, soportada en una búsqueda en metabuscadores generales y específicos (Scopus, Science Direct, google académico y legis jurídico) con la estrategia PRISMA (Urrutia & Bonfill, 2010) que por especificidad utilizó las palabras claves, y por sensibilidad. los términos “AND” y “OR”, que ubica datos sobre las características y el nivel del problema en el país en un lapso de veinte años; seguido de una selección normativa del marco de gestión de inocuidad alimentaria general y de peces, sobre la cual se realizó análisis documental.

Resultados y conclusiones

En Colombia el nivel del problema es preocupante pues de un total de 357 reportes de metales pesados en peces de las principales cuencas hídricas, 133 sobrepasaron los límites permitidos y de estos 112 correspondieron a mercurio (Hg). También se ubicaron reportes sobre altas concentraciones de Hg en poblaciones del país, con la consecuente presencia de enfermedades asociadas a este metal en humanos, que señalan a la minería aurífera como principal fuente. (Marrugo-Negrete *et al*, 2008; Díaz-Arriaga, 2014, Olivero -Verbel *et al*, 2002: CGR, 2013, INS, 2015; Clelia, 2015).

Colombia es un escenario particularmente vulnerable a la contaminación de peces por mercurio y a sus enfermedades asociadas dado que la Encuesta Nacional Nutricional indica que el 61.1 % de sus habitantes consume pescado una vez al mes, y el 26.9 % lo hace semanalmente (INS-

Memorias Preliminares

ENSIN 2005); y por la alta presencia de minería aurífera, actividad que cuenta con un especial apoyo estatal.

Fue clara la relación entre la contaminación del agua, la de los peces que en ella habitan, (Defensoría, 2013; Muñoz-Sivigila, 2006) y quienes los consumen; relación que en el caso del Hg genera una especial alerta pues este metal no se degrada y por lo mismo sus concentraciones aumentan al acumularse por el paso del tiempo en los peces que lo ingresan a su organismo y quienes los consumen (WHO, 1990; Gaioli, 2012).

La normativa que implementa el ARIPCC en Colombia como eje de control de inocuidad alimentaria, no contempla ampliamente esta relación, a pesar que el mismo CODEX Alimentarius la contempla al indicar la necesidad de atender la contaminación ambiental como un factor que puede afectar la inocuidad del alimento (CODEX STAN,193-1995,pag 2).Entre las falencias de implementación del Sistema se encuentra la no operatividad del criterio de trazabilidad que busca garantizar el control de calidad de los insumos o materias primas antes de que entren a la fábrica (Busta, 2000; Castellanos, 2004), y que al no existir dificulta, en primer término, la aplicación de la acción correctiva de restricción de la pesca en áreas contaminadas y la medida preventiva de evitarla o prohibirla, que la FAO indica en sus lineamientos para la incorporacion del enfoque del riesgo en la produccion de alimentos y productos pesqueros (FAO, 2009; 2005; 1997); y por otro lado, la imposición de las sanciones de decomiso y/o rechazo de los productos pesqueros provenientes de estas aguas.

Dicha falencia, observada en el marco de las vulnerabilidades específicas de Colombia a los riesgos asociados a los peces contaminados por mercurio, impacta de manera significativa la eficacia del enfoque preventivo y de control del riesgo que postula el Sistema ARIPCC.

Referencias bibliográficas

Busta, F. (2000). *Evolution and current trends in HACCP and risk assessment.* USA, International Institute of Fisheries Economics & Trade (IIFET) Proceedings.

Castellanos, L., Villamil, L. y Romero, J. (2004). Incorporación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la legislación alimentaria, *Revista de Salud Pública,* volumen 6 (3).

Contraloría General de la Republica (CGR). (2013). *Minería en Colombia, Derechos, Políticas Públicas y Gobernanza,* Bogotá Colombia.

Clelia, R., y Marrugo, J. (2015). Efectos genotoxicos asociados a metales pesados en una poblacion humana de la region de la Mojana Colombia, *Revista Biomédica*; 35, 139-51.

Memorias Preliminares

EXPOSICIÓN Y RIESGO A LA SALUD POR FLÚOR: DIFERENCIAS SEGÚN LA FUENTE DE AGUA PARA CONSUMO EN GUANAJUATO, MÉXICO

EXPOSURE AND HEALTH RISKS OF FLUORIDE: DIFFERENCES ACCORDING TO DRINKING WATER SOURCE IN GUANAJUATO, MEXICO

Paulina Farías Serra; Instituto Nacional de Salud Pública; paulina.farias@insp.mx
Urinda Álamo Hernández; Instituto Nacional de Salud Pública; ualamo@insp.mx*
Roberto Salvador Alcántara Rangel; Instituto Nacional de Salud Pública; roberto.alcantara.rangel@gmail.com
Erika Noelia Onofre Pardo; Instituto Nacional de Salud Pública; noeliaonofre@gmail.com
María Luisa Lucía Pérez Humara; Instituto Nacional de Salud Pública; mluisap89@hotmail.com
Elodia Rojas Lima; Instituto Nacional de Salud Pública; elos_15@hotmail.com
Jesús Alejandro Esteves García; Instituto Nacional de Salud Pública; jesus.estevez@espm.insp.mx
Diana Olivia Rocha Amador; Universidad de Guanajuato; olivia2000_mx@hotmail.com
Leonora Rojas Bracho; Consultora independiente; rojasbracho.leonora@gmail.com
*** +521(777)3293000 ext.3303; Avenida Universidad No. 655; Col. Santa María Ahuacatitlán; C.P. 62100; Cuernavaca, Morelos**.

Palabras clave: Acuífero; Evaluación de riesgos; Flúor.

Introducción y objetivos

El agua subterránea representa una fuente importante de agua potable para millones de personas en el mundo; en México, alrededor del 59% del volumen de agua suministrado a la población es de origen subterráneo (CONAGUA, 2016). En la Cuenca Alta del Río La Laja, Guanajuato, se ha identificado la presencia natural de flúor (F) en el agua subterránea con concentraciones hasta 10 veces por arriba del valor de referencia (Ortega-Guerrero, 2009) recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para uso y consumo humano (1.5 mg/L) (WHO, 2017).

Las concentraciones de F en agua entre 0.5 y 1.5 mg/L ayudan a la formación de esmalte dental y prevención de desmineralización ósea, sin embargo, la exposición crónica a mayores concentraciones se ha asociado con problemas de salud como fluorosis dental, fluorosis esquelética y daños endoteliales, gonadales, neurológicos y renales (Barbier *et al*., 2010).

En los últimos años en la cuenca mencionada, se ha reportado un acelerado abatimiento del nivel freático (2 a 7 m por año), lo que propicia una mayor exposición poblacional a F procedente del agua subterránea (2). Dada esta problemática, algunas personas optan por fuentes de agua alternativas, como la recolectada de lluvia, purificada y/o embotellada.

Considerando que existe suficiente evidencia de las concentraciones elevadas de F en aguas de los pozos de la región y de los potenciales efectos en salud que representan, el objetivo de este estudio fue realizar una evaluación de riesgos en habitantes de las comunidades del municipio de San Luis de la Paz, Guanajuato, México.

Metodología

La población de estudio fue niños de 6 a 14 años de edad (n=38) y mujeres adultas familiares de los niños (n=39), habitantes de ocho localidades rurales (La Onza, Las Negritas, Vergel de Guadalupe, Puerto de Matancillas, Santa Rosa, Jaralillo, Encina y Las Palomas) de San Luis de la Paz. La muestra se seleccionó por conveniencia de acuerdo con la fuente para consumo de agua.

Memorias Preliminares

Previa autorización vía carta de asentimiento y consentimiento informado, se recolectó una muestra de orina de los participantes para la determinación de fluoruros. Se aplicó un cuestionario para recolectar información de la familia sobre salud, consumo de agua y otras fuentes potenciales de exposición a fluoruros y se midió peso y talla de los participantes. En los niños, se efectuó una exploración bucal para valorar fluorosis dental, a través del índice de Dean clasificado según los criterios de la OMS. Se registraron los dos dientes más afectados y en el caso de encontrar diferentes grados de fluorosis dental entre ambos dientes, se reportó el grado de fluorosis más bajo.
La determinación de fluoruros se realizó por duplicado a través del método potenciométrico con electrodo ión selectivo en agua y en orina de los niños (ajustando por densidad).
A partir de los datos reportados de peso y consumo de agua, se estimó la exposición calculando la dosis diaria promedio vitalicia (LADD)* y se estimó el riesgo calculando el cociente de peligrosidad (HQ)**, diferenciando entre quienes consumían agua de pozo, noria, recolector de agua de lluvia y garrafón, para lo cual se usó el promedio de la concentración de fluoruros medida en cada fuente de abastecimiento.

$$* \; LADD = \frac{C \times IR \times EF \times ED}{BW \times AT} \qquad ** \; HQ = \frac{LADD}{RfD}$$

Donde:
C = concentración de F en agua (mg/L)
IR = tasa promedio de ingesta de agua (L/día)
EF = frecuencia promedio de exposición (días/año)
ED = duración promedio de la exposición (años)
BW = peso corporal promedio (kg)
AT = promedio de tiempo de vida (días)
RfD = dosis de referencia del F (0.006 mg/kg peso corporal·día)
Este estudio fue aprobado por la comisión de ética del Instituto Nacional de Salud Pública.

Resultados y conclusiones
El 44% de los participantes consumían agua de los recolectores de lluvia, el 44% tomaban agua de garrafón, el 10% tomaban agua del pozo y 2% de la noria. No obstante, para la preparación de alimentos, el 51% usaban agua proveniente del pozo La Onza y la noria, el 41% utilizaban agua del recolector de lluvia y el 8% utilizaban agua de garrafón.
La concentracion promedio de fluoruros en las muestras de agua de pozo fue de 4.25 mg/L, en las de la noria fue de 2.73 mg/L, en las de garrafón fue de 2.10 mg/L y en los captadores de agua de lluvia fue de 0.47 mg/L. Se esperaría que el agua de la noria, como fuente de agua superficial, tuviera menor concentración de fluoruros, por lo que este resultado podría indicar que la migración de minerales está presente en el agua superficial.
En los niños, la media de las concentraciones de fluoruros en orina ajustadas por densidad, fue de 2.11±1.83 mg/L. Las concentraciones de fluoruros medidas en agua y orina según la fuente de abastecimiento pueden observarse en la **Figura.**
El 81% de los niños presentó algún grado de fluorosis dental: muy leve (45%), leve (26%) y moderada y severa (5% cada categoría). Cabe señalar que la fluorosis dental observada es un efecto derivado de la exposición a flúor a edades tempranas y las concentraciones de fluoruros en la orina son un indicativo de la exposición actual.
Para los niños menores de 11 años y para los de 11 a 14 años que consumían agua del pozo, el HQ fue de 2.23 y 1.67 respectivamente; en aquellos que consumían agua de la noria, el HQ fue

Memoria Preliminares

de 1.43 y 1.07 para los dos grupos de edad. Por lo tanto, todos estos niños ingerían concentraciones de F por arriba de las cuales se esperarían efectos en la salud. En cambio, el HQ para los niños que consumían agua de garrafón fue de 1.10 y 0.83 y del recolector de lluvia fue de 0.25 y 0.19 para los menores de 11 años y niños de 11 a 14 años, respectivamente; indicativo de que esta última fuente de abastecimiento de agua no representa un riesgo para la salud por exposición a F.

Como conclusión, los participantes han estado expuestos desde años atrás y hasta ahora a F en agua en concentraciones de riesgo para alteraciones a la salud como fluorosis dental y esquelética y daño renal. Sin embargo, una alternativa viable y a corto plazo para reducir la exposición a F en los habitantes de la Cuenca, es el consumo de agua de lluvia cosechada, ya que los niveles de fluoruros encontrados en ella son menores a los niveles máximos recomendados por la OMS y los niveles en orina de quienes la consumen, son los más bajos comparados con las otras fuentes.

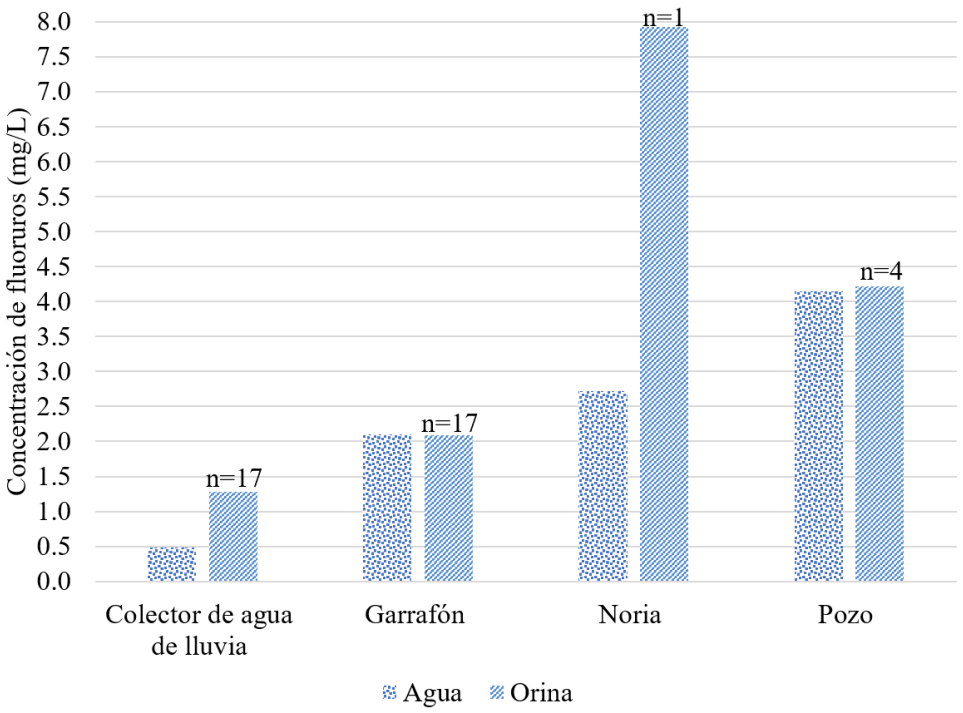


Figura. Concentración de fluoruros en agua y orina de niños (ajustada por densidad).

Referencias bibliográficas

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2016). Estadísticas del agua en México. URL: http://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EAM2016.pdf

Ortega-Guerrero, M.A. (2009). Presencia, distribucion, hidrogeoquimica y origen de arsénico, fluoruro y otros elementos traza disueltos en agua subterránea, a escala de cuenca hidrológica tributaria de Lerma-Chapala, México. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 26(1), 143-161.

World Health Organization (WHO). (2017). Guidelines for Drinking-Water Quality, 1st addendum to Vol. 1 URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254637/9789241549950-eng.pdf;jsessionid=0D617391997708CEA1D060D6143116E5?sequence=1

Barbier, O., Arreola-Mendoza, L. y Del Razo, L.M. (2010). Molecular mechanisms of fluoride toxicity. *Chem Biol Interact.* 188, 319–333.

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN A METILMERCURIO EN MUJERES, DEBIDO AL CONSUMO NO INTENCIONAL DE CARNE DE TIBURÓN, MEDIANTE MÉTODOS CUALITATIVOS

RISK CARACTERIZATION OF EXPOSURE TO METHYLMERCURY IN WOMEN, DUE TO NON-INTENTIONAL CONSUMPTION OF SHARK MEET, TRHOUGH CUALITATIVE METHODS

Laura G. Elizalde Ramírez; Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; laura_eli51@yahoo.com.mx. Patricia Ramírez Romero; Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; pattdf@gmail.com*.
J. Guadalupe Reyes Victoria; Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; revg@xanum.uam.mx. *52-55-5804-6493; Universidad Autónoma Metropolitana Depto. de Hidrobiología. Av. San Rafael Atlixco # 186, Col. Vicentina. Iztapalapa, CDMX. 09340.

Palabras clave: Mercurio; Tiburón; Función de riesgo.

Introducción y objetivos

El consumo de pescado es recomendable desde el punto de vista nutricional por su alto contenido de proteína y bajo contenido de grasa; sin embargo, la ingesta de pescado con elevadas concentraciones de metilmercurio puede ocasionar daños graves al sistema nervioso central, especialmente en los niños y fetos pues están en desarrollo (Pérez, 2012). En una investigación previa de los niveles de metilmercurio en peces de consumo humano en México se detectaron altas concentraciones de este compuesto en la carne de los tiburones (Ramírez-Romero, 2012), pero aún más importante se observó la sustitución de carne de pescado por de carne de tiburón en productos procesados (carne molida, fileteada, etc.). Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue evaluar el riesgo por exposición a metilmercurio por consumo no intencional de carne de tiburón.

Metodología

Muestras de pescado procesado fueron obtenidas en bodegas de menudeo de la Central de Abasto de la Ciudad de México (CDMX); se compraron como carne para ceviche, para quesadillas, para sopa, como filete económico, filete capeado o empanizado de diferentes pescados. Para la identificación de los productos pesqueros se utilizó la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) con oligonucleótidos universales para tiburones (en la región nuclear). Asimismo, se aplicaron encuestas en diferentes mercados de CDMX y el Estado de México (Edo. Mex.), para conocer: frecuencia de consumo de pescado, edad y peso del encuestado y de sus familiares. Con esta información y los niveles de metilmercurio mínimo, promedio y máximo reportados en los estudios previos se realizó una caracterización del riesgo por exposición a metilmercurio para mujeres en diferentes etapas de la vida (bebé, niño, adulto, tercera edad). Se construyó un campo escalar global de riesgo en una región apropiada para las etapas y concentraciones de metilmercurio, tomando como base los resultados obtenidos del coeficiente de peligrosidad para la población analizada (mujeres), donde se evaluó el comportamiento reestructurado a las etapas de la vida convenientemente para que se adapten a los siguientes intervalos: Bebé, [0, 6) años, en el intervalo [0,1); Niña, [6,12) años en el intervalo [1,2); Mujer, [12,50) años en el intervalo [2,3) y Anciana, [50, 78] años en el intervalo [3,4]. Utilizando el método de Interpolación Clásico se obtuvieron tres polinomios de grado 4 que suavizan los gráficos poligonales que involucran los datos para los intervalos de etapas dados

Memorias Preliminares

y para cada concentración de metilmercurio (Hg): 0.27, 2.43, 3.33 mg/Kg respectivamente. Para construir *la relación funcional polinomial de riesgo* R (c, t) dependiente de la variable de concentración c y la etapa, que estime el riesgo en el dominio D = [0.2, 3.8] X [1,5], de tal manera que para cada argumento de concentración c se tenga una relación polinómica Rc (t) que depende solo de la etapa t, se utilizó el método de regresión lineal y se obtuvo la fórmula

$$R(c, t) = -0.337\, c\, t^4 + 4.3446\, c\, t^3 - 19.8981 c\, t^2 + 37.2194\, c\, t - 21.3314\, c$$

La superficie de riesgo es representada mediante la gráfica de R (t, c) en un espacio tridimensional. La función varía según el porcentaje de riesgo y la cantidad de metilmercurio encontrada en la carne de tiburón. Se realizó el análisis cualitativo del riesgo global de R (c, t) de la siguiente manera. Se calculó el gradiente de esta función y se trazó su campo vectorial o campo de Riesgo. Se obtuvo que tal campo vectorial no tiene puntos de equilibrio en la región D, como se muestra en la **Figura** y por lo tanto R no tiene puntos críticos en D. En consecuencia, R es una *función regular de Morse* (Guillemin-Golubitsky, 1974) en el conjunto compacto D, y según la Teoría de Singularidades, es una función estable. En otras palabras, cualquier error pequeño en la obtención de los datos nos llevaría a una nueva relación de riesgo con las mismas características. La *región crítica de riesgo* dentro del dominio D se muestra abajo mediante la representación sombreada de la **Figura**. La *superficie de riesgo* tiene *curvatura Gaussiana no positiva* y está determinada por $-(37.4702 - 40.1212\, t + 13.161\, t^2 - 1.3496\, t^3)^2$.

Resultados y conclusiones

De las 52 muestras analizadas, 61.53% dio positivo para la sustitución de pescado por alguna especie de tiburón. Se calculó el valor promedio de la función de riesgo en D, que representa *el riesgo global* en el conjunto D, a través de la fórmula:

$$R^* = \frac{1}{Area(D)} \int_{0.2}^{3.8} \int_{0.8}^{4.5} \mathrm{R}\,(c, t)\, dt\, dc = 42.7402 / 9.9 = 4.31719 \qquad \text{Ecuación (1)}$$

Consecuentemente, el riesgo global de la exposición a metilmercurio por consumo no intencional de tiburón es muy alto para las mujeres, con un valor de 4.32, lo que significa que en general no es adecuado consumir pescado si no se tiene la certeza de la especie de la que se trata. Los puntos donde la curvatura es cero: t = 1.80391 (11 años) nos indica la edad de riesgo máximo, t = 3.34055 (59 años) la edad donde comienza de nuevo a crecer el riesgo en la madurez y t = 4.60732 (94 años) donde el riesgo es máximo en la vejez. En conclusión, los resultados de este análisis son matemáticamente estables por lo que podemos decir que para las mujeres no es recomendable consumir pescado si no se tiene la certeza de la especie de la que proviene esta carne; sin embargo, la solución a este problema es simple, pues al comprar pescados enteros y posteriormente procesarlos a la vista se puede asegurar que no se incorpore carne de tiburón y por lo tanto un exceso de metilmercurio a la dieta.

Memorias Preliminares

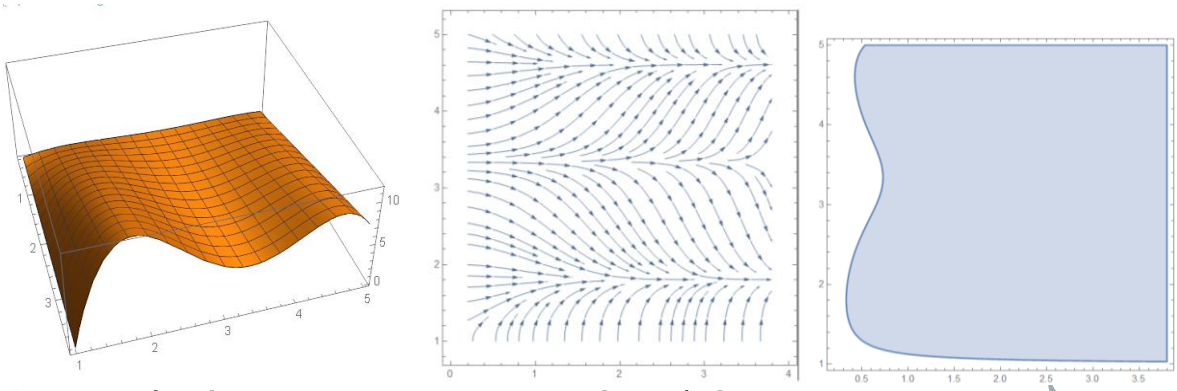


Figura. Superficie de riesgo en Mujeres, campo vectorial y región de riesgo

Referencias bibliográficas

Golubitsky, M. y Guillemin, V. (1974). *Stable Mappings and Their Singularities. Graduate Texts in Mathematics 14*, EUA. Springer-Verlag.

Pérez, D. E. L. y Mesa, G. A. P. (2012). Trascendencia del metilmercurio en el ambiente, la alimentación y la salud humana. *Producción+ Limpia*, 6(2), 108-116.

Ramírez-Romero., *et al*. (2012). Evaluación del riesgo a la salud por exposición a mercurio debido al consumo de peces marinos en comunidades de pescadores. Informe final de proyecto. UAMI/SEMARNAT.

Memorias Preliminares

RISK ASSESSMENT OF PREGNANT WOMEN EXPOSED TO A GROUP OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES IN THE SUGARCANE ZONE OF TLALTIZAPAN DE ZAPATA, MORELOS, MEXICO

RISK ASSESSMENT OF PREGNANT WOMEN EXPOSED TO A GROUP OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES IN THE SUGARCANE ZONE OF TLALTIZAPAN DE ZAPATA, MORELOS, MEXICO

Ismael Arce-Estrada; Sustainablity Science, UNAM; ismaelupeg@gmail.com*.
Claudia A. Ponce de León-Hill; Facultad de Ciencias, UNAM; caplh@ciencias.unam.mx.
Rocío A. Castillo-Cruz; Depto. de Investigación en Epidemiología, INP; rociocastillo@gmail.com.
Omar R. Arellano-Aguilar, Facultad de Ciencias, UNAM; omararellano@ciencias.unam.mx.
Isalia Nava Bolaños, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; isalia.nava@iiec.unam.mx.
***Phone number: 011 52 1 55 7276 1562; 88 Gobernador Francisco Fagoaga St., San Miguel Chapultepec Sección I Nbrhd, Miguel Hidalgo Delegation; ZIP-code 11850; Mexico City, México.**

Keywords: Organo chlorine pesticides; Risk; Pregnant women.

Introduction and objectives

*Organochlorine p*esticides (OCPs) are synthetic substances. In the past, they were globally used to control agricultural pests and vector-borne diseases such as malaria. Particularly in Mexico, the use of some OCPs has been banned (*e. g*. heptachlor), others have been restricted for exclusive use in health campaigns (*e. g.* DDT) and the rest of them have been permitted only for authorized and trained personnel (*e. g.* endosulfan) (COFEPRIS, 2002). When applied in the environment, OCPs are transformed by the temperature, humidity, sunlight and nutrients. Accordingly, they can be degraded or scattered through volatilization (to the atmosphere), leaching (toward the groundwaters), overland flows (into surface waters), hydrolysis and microbial degradation (Seiber and Kleinschmidt, 2010). Furthermore, OCPs can be accumulated in any of the following compartments: air, water, soil or biota (human beings are included in the latter). When considering human exposure, prenatal stage is critical, since organs and systems are being developed; thus, the exposure to these compounds during this period might influence negatively in the development of both, fetus and child (Long *et al*., 2015). In the municipality of Tlaltizapan de Zapata, previous studies have reported the use of an important spectrum of pesticides for sugarcane cultivation, OCPs among them (Velasco *et al*., 2012). In this study, we analyzed: 1) the presence of OCPs in this sugarcane zone, including agricultural soils, rivers, and sources of drinking water supply; and 2) serum levels of OCPs (internal dose) in a sample of pregnant women from the community as a risk assessment approach. Therefore, the objective of this work was to assess the impact in agricultural zones due to environmental exposure to OCPs.

Methodology

Study zone: Tlaltizapan de Zapata, Morelos, Mexico. Healthy pregnant women in the third trimester were recruited (n=21). They all had been living in the community for at least one year before recruitment. Then, blood samples were collected and stored at –20°C for their further analysis by means of a GC-EDC (Hewlett-Packard® HP 6890 plus) at the Instituto Nacional de Pediatría. Environmental samples: water (Yautepec and Dulce rivers, a supply well, and a water channel), 15 cm. deep surface soils (from sugarcane, corn, bean, and jicama crops fields). Later, environmental samples (n=40) were transferred and stored at 4°C and analyzed by GC-EDC

Memorias Preliminares

(Hewlett-Packard® HP 6890 plus) in the Unidad de Análisis Ambiental laboratory, at Science Faculty-UNAM.

Results and conclusions

In all sample stations, both water and agricultural soil, the presence of the 16 OCPs analyzed were detected. Concentrations found indicated a heterogeneous distribution and no patterns that can evidence processes of degradation or gradual attenuation. In general, these concentrations didn´t exceed the Maximum Contaminant Levels for water and soil (based on the Federal Law of Rights in Mexico and the Screening Quick Reference Tables from NOAA-USA), except for DDT, DDE and endosulfan. It is important to acknowledge that, among the OCPs found, six of them are classified as "highly hazardous pesticides" by the World Health Organization, meanwhile three have been banned in 23 countries.

Regarding serum samples, OCPs were also detected in pregnant women. It was found an accumulation range of 8 to 232.9 ng g^{-1}. The latter demonstrates that people living in this zone are exposed to OCPs, which represents a potential risk during pregnancy. When searching for spatial patterns no relationship was observed, between the presence of OCPs in the environment and the internal dose of pregnant women. However, three zones in which the internal dose is high were identified pinpointing an exposure risk zone.

References

COFEPRIS. (2002). *Catálogo oficial de plaguicidas*. Ciudad de México, Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

Seiber, J.N. y Kleinschmidt, L. (2010). Environmental Transport and Fate. *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology*. Volume 2.

Long, M., Knudsen, A.K.S., Pedersen, H.S., y Bonefeld-Jørgensen, E.C. (2015). Food intake and serum persistent organic pollutants in the Greenlandic pregnant women: The ACCEPT sub-study. *Sci Total Environ*. 529,198–212.

Velasco, A., Rodríguez, J., Castillo, R., y Ortíz, I. (2012). Residues of organochlorine and organophosphorus pesticides in sugarcane crop soils and river water. *J Environ Sci Heal Part B*. 47(9), 833–41.

Memorias Preliminares

MEJORAS AMBIENTALES EN LA ESTABILIZACIÓN DE PURINES DE CERDO A TRAVÉS DE LA ADICIÓN DEL SUERO DE QUESO Y *LACTOBACILLUS PLANTARUM*

ENVIRONMENTAL IMPROVEMENTS IN THE STABILIZATION OF PORK PURINES THROUGH THE ADDITION OF WHEY AND LACTOBACILLUS PLANTARUM

Maximiliano Cuadra; Lab. Biotecnología Hidroambiental, Depto. de Recursos Hídricos, Fac. Ing. Agrícola, Universidad de Concepción; macuadra@udec.cl
Markos Valenzuela; Lab. Biotecnología Hidroambiental, Depto. de Recursos Hídricos, Fac. Ing. Agrícola, Universidad de Concepción; markvalenzuela@udec.cl
Apolinaria García; Depto. de Microbiología, Fac. Cs. Biológicas, Universidad de Concepción; apgarcia@udec.cl
Pedro Aqueveque; Depto. de Agroindustrias, Fac. Ing. Agrícola, Universidad de Concepción; pedroaqueveque@udec.cl
Rodrigo Bórquez; Depto. de Ingeniería Química, Fac. Ingeniería, Universidad de Concepción; pedroaqueveque@udec.cl
Mónica Montory; Lab. Biotecnología Hidroambiental, Depto. de Recursos Hídricos, Fac. Ing. Agrícola, Universidad de Concepción; mmontory@udec.cl
Javier Ferrer; Lab. Biotecnología Hidroambiental, Depto. de Recursos Hídricos, Fac. Ing. Agrícola, Universidad de Concepción; jferrer@udec.cl*.
***+56422208795; jferrer@udec.cl**

Palabras clave: Purines de cerdo; Cofermentación; *Lactobacillus plantarum*

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

La carne de cerdo es la más consumida en el mundo; sin embargo, su producción es la segunda generadora de gases de efecto invernadero desde el sector ganadero, con un 13% y la huella hídrica promedio es de 5 m^3 por cada kilo de carne y además se espera que para el 2050 la producción mundial de cerdo aumente en un 40% (FAO, 2011). En Chile ha existido una tendencia similar a la reportada en el mundo.

La generación, manejo y tratamiento de un residuo denominado purín, consistente en aguas de lavado, orinas, fecas, entre otros, representa uno de los mayores desafíos a enfrentar por la industria porcina (Philipe, Nicks, 2015).

Las tecnologías actualmente implementadas para el tratamiento de purines de cerdo presentan inconvenientes tales como la generación de olores, contaminación del aire y contaminación por patógenos, la superficie necesaria para su disposición y la potencial contaminación de los acuíferos tanto por patógenos como por exceso de nutrientes como amonio y nitrato. En Chile y Latinoamérica, al igual que en Estados Unidos de América, las lagunas anaeróbicas son ampliamente utilizadas para tratar y almacenar los purines. Sin embargo, algunos problemas ambientales y de salubridad se han reportado en los sistemas de lagunaje, tales como emisiones de amonio gaseoso con la consecuente pérdida del poder fertilizante del purín, mal olor, presencia de patógenos y deterioro en las calidades de las aguas superficiales y/o subterráneas que reciben descargas de purines.

El manejo no adecuado de los purines constituye por tanto un potencial riesgo tanto a nivel mediaombiental como de salubridad humana. Ejemplo de lo anterior fue el grave suceso ocurrido en Chile en la ciudad de Freirina el año 2012, que obligó el cierre de un plantel de más de 500.000 cabezas de cerdo (http://www.pigprogress.net/Finishers/Articles/20141/12/Chiles-pork-engine-is-slowing-down-1628047W/). Una alternativa para mejorar la calidad ambiental

de la estabilización de los purines en las lagunas, consiste en la acidificación biológica mediada por bacterias lácticas (BAL), para modificar los olores generados y para alterar los patrones de patógenos y de nutrientes.
La presente investigación tuvo como objetivo general evaluar el efecto de la dosificación de una cepa de *Lactobacillus plantarum* (LP) en conjunto con diferentes dosis de suero de queso (otro subproducto de la industria alimentaria), sobre la calidad ambiental del proceso de estabilización de purines de cerdo.
Los objetivos específicos fueron analizar las propiedades de los purines, tales como pH, contenido de nutrientes tales como amonio, nitrato, concentración de microorganismos patógenos (coliformes) y de BAL. Junto a lo anterior, se evaluó la percepción de olor de los purines tratados.

Metodología

Se montaron 5 bidones de 25 litros en duplicado, bajo diferentes proporciones de purín de cerdo – suero de queso y LP-47, tal como se aprecia en la **Tabla 1**:

	Bidón 1	Bidón 2	Bidón 3	Bidón 4	Control
%LPS47	1	0	1	0	-
% Alimento	15	15	30	30	-
% Purín	84	85	69	70	100

Tabla 1. Condiciones experimentales.

Los análisis indicados en la **Tabla 2**, fueron desarrollados conforme a los protocolos indicados en el "Standard Methods of Water and Wastewater" (Rice *et al.*, 2012). Las pruebas experimentales duraron 94 días**:**

Parámetro	Intervalo de análisis (d)									
	0	2	4	6	9	13	18	36	56	94
DQO	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ST	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SV	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Salinidad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Amonio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nitrato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cloruro	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coliformes totales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabla 2. Frecuencia de monitoreo y análisis desarrollados en el tiempo.

Resultados y conclusiones

Los análisis realizados a los purines mostraron rangos de sus parámetros semejantes a los indicados en la literatura tal como se aprecia en la **Tabla 3,** donde se muestran las características para las temporadas fría y cálida:

Parámetros	Frío	Cálido
DQO (mg/l)	5100	4700

Memorias Preliminares

ST (g/100ml)	0,145	0,2306
SV (g/100ml)	0,0819	0,1431
Amonio (PPM)	186	254
Nitrato (PPM)	1,68	96
Cloruro (PPM)	124	238
pH	8,1	7,16
BAL (UFC/ml)	3,2,E+05	3,60,E+06
Coliformes totales (UFC/ml)	3,90,E+06	4,90,E+05

Tabla 3. Propiedades de los purines.

Se observó que los purines contenían concentraciones iniciales de nutrientes y de coliformes semejantes a los reportados previamente (Antezana *et al*., 2016), encontrándose además una carga inicial de BAL.

Se observó un marcado efecto del suero de queso, tanto a 15% como a 30%, sobre los patrones de amonio, nitrato, pH, etc., en comparación al tanque control, tal como se aprecia en la **Figura.** Tanto la presencia de LP-47 como del suero de queso alteraron la microbiología de los purines (concentración de coliformes y de BAL), debido a que en los tanques control se lograron cuantificar coliformes totales hasta el día 94 de ensayo, mientras que las BAL fueron cuantificables sólo hasta el día 13. En los tanques que contuvieron suero y LP-47, las coliformes murieron luego del día 18, mientras que las BAL fueron cuantificables a lo largo de todo el ensayo.

Respecto a la percepción de olor, los tanques con LP-47 y con suero de queso modificaron fuertemente su patrón de olor, desde olor a purín hacia olor a fermentación láctica.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento por proyecto VRID 216.132.012-1.0IN de la Universidad de Concepción.

Memorias Preliminares

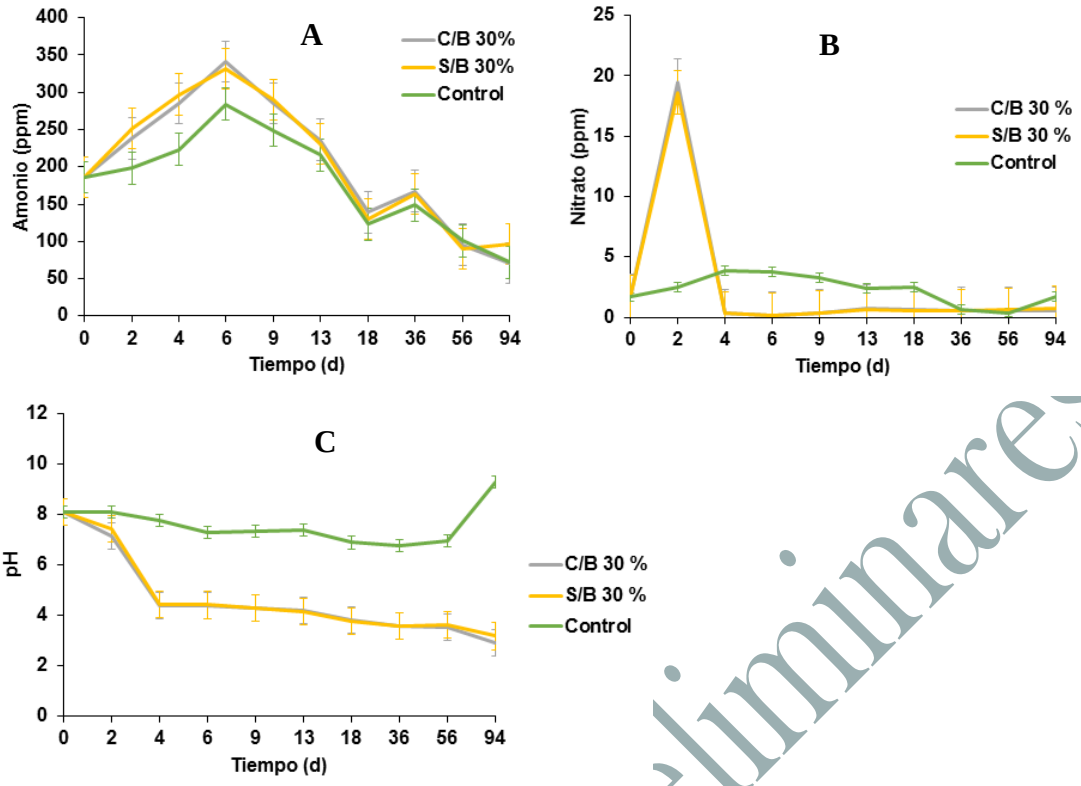


Figura. Efecto de la adición de suero de queso y *L. plantarum* sobre los distintos tratamientos en la concentración de amonio (A), Nitrato (B) y pH (C), siendo C/B (30%): Con bacteria láctica y 30 % de suero de queso; S/B (30%): Sin adición de bacteria láctica y 30 % de suero de queso; Control: Tratamiento control (solo purín).

Referencias bibliográficas

Antezana W., De Blas C., García-Rebollar P., Rodríguez C., *et al*. (2016). Composition, potential emissions and agricultural value of pig slurry from Spanish commercial farms. *Nutr Cycl Agroecosyst*, 104, 159–173.

FAO. (2011). *World Livestock 2011 – Livestock in Food Security*. FAO, Rome, Italy.

Gerbens-Leenes, P., Mekonnen, M. y Hoekstra, A. (2013). The water footprint of poultry, pork and beef: A comparative study in different countries and production systems. *Water Resources and Industry* 1–2, 25–36.

Rice, E. W y Bridgewater, L. (2012). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.. Edition 22, Editor American Public Health Association ISBN0875530133, 9780875530130.

Memorias Preliminares

RIESGO POTENCIAL POR LA PRESENCIA DE E*scherichia coli Y* BACTERIAS INDICADORAS DE CONTAMINACIÓN FECAL EN AGUA DE TOMAS DOMICILIARIAS Y AGUA RESIDUAL DEL VALLE DEL MEZQUITAL, HIDALGO

POTENTIAL RISK FOR THE PRESENCE OF Escherichia coli AND INDICATING BACTERIA OF FECAL CONTAMINATION IN WATER FROM DOMESTIC TAKES AND WASTE WATER FROM MEZQUITAL VALLEY, HIDALGO

Nallely Vázquez Salvador; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; nallely.vazquez@mail.ecologia.unam.mx*.
Marisa Mazari Hiriart; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; mazari@unam.mx
Marco Antonio Tapia Palacios; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; atp_marco@yahoo.com.mx.
Miguel Atl Silva Magaña; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; miguelatlsm@yahoo.com.mx.
***+52 1 (55) 5623 7715; C.P. 04510.**

Palabras clave: Bacterias; Toma domiciliaria; Agua residual

Memoria Preliminares

Introducción y objetivos

El Valle del Mezquital es el área más grande del mundo donde se utilizan aguas residuales sin tratamiento previo para el riego agrícola. Esta área ha recibido el agua residual de la Zona Metropolitana de Ciudad de México desde hace más de 100 años y actualmente recibe 52 m^3/s de agua residual. En consecuencia, la tasa de recarga del acuífero ha aumentado 13 veces (Chávez, 2011). El agua residual se depura de forma natural a través del suelo; sin embargo, se desconoce la capacidad de depuración del sistema. Incluso hay evidencia de que las fuentes de abastecimiento están en contacto indirecto con el agua residual infiltrada. Así, la calidad del agua de la red de distribución puede deteriorarse por la posible contaminación con agua residual de estas fuentes. Esta situación representa un elemento de vulnerabilidad para la población, aunado a las actividades agrícolas y pecuarias. Se examinó la calidad microbiológica del agua de 24 tomas domiciliarias tres veces a lo largo del ciclo anual 2016-2017. Dichas muestras se colectaron en domicilios pertenecientes al área agrícola de Hidalgo con la finalidad de comparar la calidad del agua entre domicilios ubicados en un área regada con agua residual (zona expuesta) y una zona control regada con agua subterránea. Simultáneamente se examinó el agua utilizada para riego agrícola, es decir, agua residual de los canales de riego y agua subterránea proveniente de pozos profundos en la zona control. Los parámetros microbiológicos medidos fueron bacterias indicadoras de contaminación fecal: coliformes fecales (CF) y enterococos fecales (EF) y *Escherichia coli* como organismo patógeno.

Metodología

La calidad del agua de 20 tomas domiciliarias en la zona expuesta y cuatro en la zona control fueron monitoreados en tres ocasiones. Para su recolección, en cada domicilio se desinfectó la llave de la red de distribución con alcohol al 70% y se dejó fluir agua durante un minuto, se colectó agua almacenada en caso de que no se contara con agua de la red. Paralelamente, el monitoreo de agua destinada para riego se realizó en cuatro canales de la zona expuesta y en cada uno se colectaron 250 mL en tres puntos distintos, los cuales se mezclaron para la

obtención de una muestra compuesta. En la zona control, se muestreó agua de tres pozos profundos destinados para riego. Tanto para las muestras de tomas domiciliarias como para el agua subterránea se colectó un litro por triplicado en frasco de polipropileno estéril. Después de la recolección de las muestras de agua, en las siguientes 24 horas se determinó y enumeró la densidad de CF, EF y *E. coli*, mediante la técnica de filtración a través de membrana. La densidad bacteriana se reportó en Unidades Formadoras de Colonia (UFC)/100 mL de agua (APHA, 2005) y posteriormente fue transformada a logaritmos para mejorar la visualización de los resultados. Se aplicó un análisis de Kruskal-Wallis para observar diferencias significativas entre la calidad del agua de las tomas domiciliarias de la zona expuesta y la zona control.

Resultados y conclusiones

Se esperaba encontrar mayor densidad bacteriana en la zona expuesta partiendo de la hipótesis de que el contacto con el agua residual afecta la calidad del agua de la red de distribución; sin embargo, las densidades entre las zonas no difieren significativamente ($p>0.05$). En general, el agua de tomas domiciliarias no cumplió con los límites permisibles para el agua de uso y consumo humano (NOM-127-SSA1-1994; DOF, 2000). Se observaron densidades bacterianas de incluso cuatro órdenes de magnitud (CF y *E. coli*) (**Figura**). Se considera que estos niveles están relacionados con el manejo intradomiciliario del agua, ya que las bacterias se encontraron cuando el agua estaba almacenada. Adicionalmente, otros factores como las condiciones higiénicas y socioeconómicas de las viviendas, así como la presencia de animales de traspatio pueden influir en la calidad del agua. Respecto al agua utilizada para el riego se confirmó que el agua residual rebasa tres veces el límite permisible de 1000 *E. coli*/100 mL propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2006) para el agua de riego, mientras que el agua colectada en pozos cumple con el límite para el riego agrícola. Estos datos son evidencia de que el agua residual representa un riesgo para las personas que están en contacto con ella, los agricultores están en contacto directo debido a que el riego se realiza por inundación y en general los habitantes del área agrícola están en contacto indirecto, ya sea por la ingestión de agua o alimentos contaminados con agua residual. Además del transporte de patógenos en la ropa o en zapatos desde los campos de cultivo hasta los hogares de los agricultores, en donde la dispersión de patógenos puede ocurrir entre los integrantes de la casa. En resumen, se observan los siguientes escenarios en cada tipo de agua:

En el 77% del agua de tomas domiciliarias se observó la presencia de CF, las cuales no deben de ser detectables de acuerdo con la normatividad mexicana vigente. Asimismo, el número de bacterias cuantificadas en el agua de tomas domiciliarias (CF, EF y *E. coli*) fue similar entre la zona expuesta y la zona control.

El agua residual utilizada para el riego en el Valle del Mezquital cuenta con altas densidades bacterianas (hasta 7 órdenes de magnitud de CF y *E. coli* y 6 órdenes de magnitud de EF), rebasando los límites permitidos en el agua destinada para el riego agrícola. Esta situación confirma el riesgo en el que se encuentra la población del Valle debido al uso del agua residual sin tratamiento.

En la zona control en donde se utiliza agua subterránea para regar se cumple con los límites máximos permisibles, por lo tanto, el agua es apta para riego e inadecuada para uso y consumo humano, ya que la cloración no es necesaria como método de desinfección puesto que los pozos muestreados son destinados únicamente para riego agrícola. Finalmente, el agua residual que caracteriza la zona, junto con el manejo intradomiciliario del agua, así como aspectos socioeconómicos y de higiene representan un riesgo para los usuarios del agua.

Agradecemos el apoyo al financiamiento otorgado al Proyecto CONACYT No. PDCPN2014-247779 “Incidencia de enfermedades gastrointestinales y presencia de multidrogoresistencia en

Memorias Preliminares

comunidades expuestas al reúso de agua residual en el Valle del mezquital, Hidalgo" para la realización de este estudio.

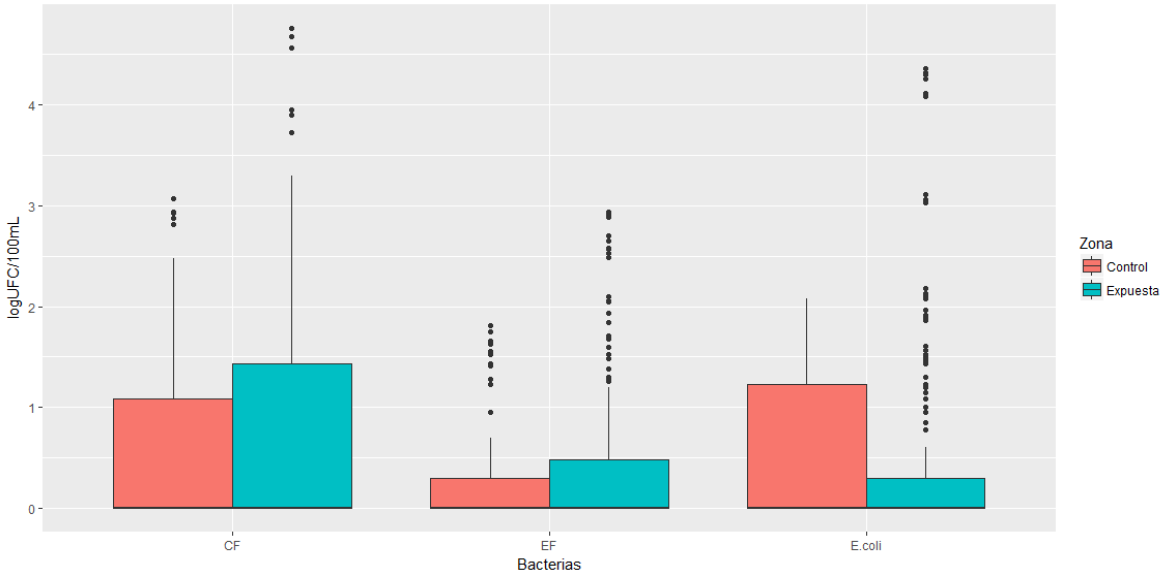


Figura. Densidad de coliformes fecales, enterococos fecales y *Escherichia coli* en agua de la zona expuesta y zona control en el Valle del Mezquital, México.

Referencias bibliográficas

Chávez, A., Maya C., Gibson, R., y Jiménez, B. (2011). The removal of microorganisms and organic micropollutants from wastewater during infiltration to aquifers after irrigation of farmland in the Tula Valley, Mexico. *Environmental Pollution*, 159(5), 1354-1362.

American Public Health Association (APHA). American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF). (2005*). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21th Ed. Centennial Edition. Washington D.C.: 9-63.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2000). Modificación a la NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). *Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater*. Vol. 1. Policy and regulatory aspects.

Memorias Preliminares

EVALUACIÓN DE RIESGO POR PRESENCIA DE PATÓGENOS EN ENCHARCAMIENTOS URBANOS EN CIUDAD DE MÉXICO

RISK ASSESSMENT TO EVALUATE THE PRESENCE OF PATHOGENS IN URBAN PUDDLES IN MEXICO CITY

Nallely Vázquez Salvador; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; nallely.vazquez@mail.ecologia.unam.mx
Marco Antonio Tapia Palacios; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; atp_marco@yahoo.com.mx*.
Marisa Mazari Hiriart; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; mazari@unam.mx
Miguel Atl Silva Magaña; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; miguelatlsm@yahoo.com.mx.
Yosune Miquelajauregui Graf; Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM; yosune@iecologia.unam.mx
***+52 1 (55) 5623 7715. Tercer Circuito Exterior Ciudad Universitaria. Coyoacán 04510. Ciudad de México.**

Palabras clave: Encharcamientos; *Giardia lamblia*; Agua de lluvia

Introducción y objetivos

Los encharcamientos urbanos pueden contener patógenos de origen fecal debido a la combinación de agua de lluvia con agua residual proveniente de los sistemas de alcantarillado (Whitlock, 2002). Estos encharcamientos tienen lugar en zonas planas cubiertas con concreto en donde la tasa de infiltración es baja (Armson, 2013) y el tiempo de permanencia del agua potencialmente contaminada varía con la magnitud de los encharcamientos. En consecuencia, las personas de las ciudades están expuestas al contacto con agua contenida en charcos. En Ciudad de México (CDMX) los reportes de encharcamientos son un problema constante que afectan de diversas maneras a la población, por ejemplo, en el año 2014 la Secretaría de Protección Civil (2014) reportó 103 encharcamientos que afectaron principalmente la vialidad y el transporte peatonal. Sterk, (2008) han sugerido que las personas pueden estar expuestas a patógenos de origen fecal ya sea por la ingesta incidental del agua de los encharcamientos al ser salpicadas o al jugar en ellos, además, en eventos severos como en una inundación, la ingestión puede ocurrir a través de la contaminación de los sistemas de almacenamiento de agua y/o alimentos. De esta forma, la exposición a los encharcamientos urbanos puede ser un riesgo potencial para la salud pública. Sin embargo, existen muy pocos estudios que apoyen esta hipótesis y se desconoce la magnitud de la exposición y el riesgo, por lo que el objetivo de este trabajo es evaluar la densidad de coliformes fecales (CF), enterococos fecales (EF), *Escherichia coli* y *Giardia lamblia* en agua de encharcamientos urbanos en CDMX durante 2015 y 2016, para conocer el riesgo de exposición a este tipo de eventos.

Metodología

Durante 2015 se colectaron dos muestras de agua residual de dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), para usarlas como referencia de la contaminación por el sistema de alcantarillado en CDMX. Además, se colectaron muestras de 25 encharcamientos urbanos ocurridos en 10 delegaciones de Ciudad de México durante 2015-2016. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Ciencias de la Sostenibilidad del Instituto de Ecología, UNAM. De cada encharcamiento se colectaron 250 mL de agua en frascos de polipropileno estériles

Memorias Preliminares

(120°C, 20 min) y en las siguientes 24 horas se enumeró la densidad de CF, EF y *E. coli* mediante la técnica de filtración a través de membrana utilizando medios selectivos de cultivo (APHA, 2005). Para la cuantificación de *G. lamblia* se concentraron 50 mL de cada muestra por centrifugación (3500 g, 15 min). Los concentrados fueron analizados por inmunofluorescencia indirecta y conjugación con anticuerpos monoclonales. Los conteos permitieron calcular las probabilidades de infección a *E. coli* y *G. lamblia* en agua de encharcamientos. Se calculó la probabilidad de infección en niños menores de cinco años y adultos utilizando los modelos dosis-respuesta Beta-Poisson y el modelo exponencial para *E. coli* y *G. lamblia* respectivamente. Las probabilidades se calcularon bajo el supuesto de que el volumen promedio de agua ingerido incidentalmente por niños que juegan en encharcamientos es de 30 mL, mientras que los peatones que son salpicados ingieren 10 mL (Sterk, 2008).

Resultados y conclusiones

En el agua residual de las PTAR la densidad bacteriana detectada fue en el intervalo entre 4.9-5.39 logaritmos de CF y entre 3.6-4.5 logaritmos de EF. Los quistes de *Giardia* en el agua residual se cuantificaron entre 0 y 0.3 quistes/mL. (**Figura**). Cabe señalar que el agua de los encharcamientos urbanos mostró densidades similares a los encontrados en las PTRA, los valores máximos y mínimos fueron: 0-5.3 para CF, 0-4.2 para EF, 0-5.3 para *E. coli* y 0-0.2 para *G. Lamblia* respectivamente. Estos resultados sugieren que el agua de los encharcamientos urbanos de Ciudad de México está combinada con agua residual proveniente del alcantarillado público. También se observó que *G. lamblia* se encontró en mayor proporción en tres delegaciones: Iztapalapa, Xochimilco y Tláhuac, las cuales han sido reconocidas por su mala calidad del agua y porque los encharcamientos ocurridos en esos sitios resultan ser severos, en comparación con el resto de la ciudad. Los resultados de los cálculos de las probabilidades de infección con *E. coli* fueron 0.57 en niños y 0.5 en adultos, para un solo evento de exposición. En el caso de *G. lamblia* la probabilidad calculada fue de 0.78 en niños y 0.71 en adultos. Los datos muestran evidencia del riesgo potencial que los encharcamientos en zonas urbanas pueden representar, aportando información a un tema poco estudiado, el cual será cada vez más recurrente como resultado de los efectos del cambio climático.

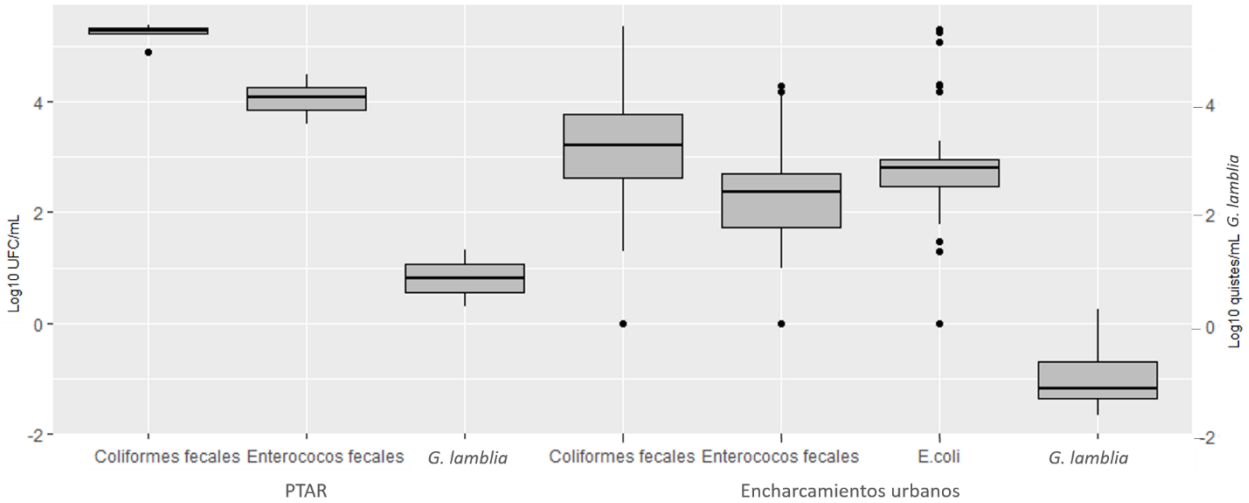


Figura. Densidad de microorganismos cuantificados en el agua de 25 encharcamientos urbanos ocurridos en 2015-2016 en Ciudad de México.

Versión Preliminar

Referencias bibliográficas

Armson, D., Stringer, P. y Ennos, A.R. (2013). The effect of street trees and amenity grass on urban surface water runoff in Manchester, UK. *Urban Forestry & Urban Greening* 12(3), 282-286.

Secretaria de Protección Civil, Dirección General de Emergencias Mayores (2014). Relación de zonas de encharcamientos por delegación año 2014. Ciudad de México, Gobierno de Ciudad de México. México.

Sterk, G., ten Veldhuis, J., Clemens, F. y Berends, B. (2008). Microbial risk assessment for urban pluvial flooding. 11th International Conference on Urban Drainage. Edinburgh, Scotland, UK.

Whitlock, J., Jones, D. y Harwood, V. (2002). Identification of the sources of fecal coliforms in an urban watershed using antibiotic resistance analysis. *Water Research* 36(17), 4273-4282.

Memorias Preliminares

EFECTOS DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA POR EL REÚSO NO PLANEADO DE AGUAS RESIDUALES: TRANSFERENCIA DE RIESGO A UNA ZONA PERIURBANA

EFFECTS OF GROUNDWATER QUALITY BY THE NON-PLANNED WASTEWATER REUSE: TRANSFER OF RISK TO A PERIURBAN AREA

María Alejandra Fonseca Salazar; Instituto de Ecología-UNAM; fonseca.maalejandra@gmail.com.
Ana Cecilia Espinosa García; Instituto de Ecología-UNAM; acespinosa@ecologia.unam.mx.
Marisa Mazari Hiriart; Instituto de Ecología-UNAM; mazari@unam.mx*.
***Teléfono: 56-23-77-15; Instituto de Ecología, UNAM, Circuito Exterior S/N anexo Jardín Botánico exterior. Ciudad Universitaria, Ciudad de México. CP 04500.**

Palabras clave: Calidad microbiológica del agua; Patógenos; Sustentabilidad.

Introducción y objetivos

La reutilización de las aguas residuales es un factor necesario para transitar hacia el uso sostenible de los recursos hídricos. Sin embargo, la reutilización debe hacerse en un contexto de planeación y minimización de riesgos relacionados con la salud humana y el ambiente.

El objetivo de este estudio fue evaluar, a diferentes escalas espaciales y temporales, indicadores microbiológicos y patógenos en aguas subterráneas de un área que ha sido irrigada con aguas residuales durante más de 100 años. El acuífero del Valle de Mezquital, ubicado a 100 km de Ciudad de México. Las muestras se procesaron para la detección de adenovirus, rotavirus, coliformes fecales, enterococos fecales, *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium parvum* que permiten determinar la influencia del agua residual en un sitio piloto para la recarga de aguas subterráneas. La identificación de las bacterias y la resistencia a los antibióticos también se analizaron. Se realizaron análisis de isótopos estables, que incluyen deuterio y oxígeno-18, para determinar si las muestras de agua residual como agua subterránea tenían el mismo origen.

Metodología

Se tomaron muestras de agua residual y agua subterránea de la localidad del Tlahueliplan en el estado de Hidalgo (**Figura**). Se colectaron ocho muestras durante dos campañas de muestreo (temporada lluvia cálida y fría). Las muestras corresponden a tres pozos públicos, un pozo privado, un manantial y dos piezómetros instalados en una parcela regada con aguas residuales de uno de los principales canales de aguas residuales, que también fue muestreado.

Todas las muestras fueron colectadas en botes o bidones de polipropileno previamente esterilizado.

Se colectaron muestras de 50 L de agua subterránea para el análisis de virus y protozoarios. Para el análisis de bacterias las muestras colectadas fueron de 1 L y para los análisis de agua residual se colectaron 500 mL.

Las muestras de 50 L se concentraron por ultrafiltración utilizando el método descrito por Polaczyk y colaboradores (2008), hasta llegar a un volumen de 70-100 mL.

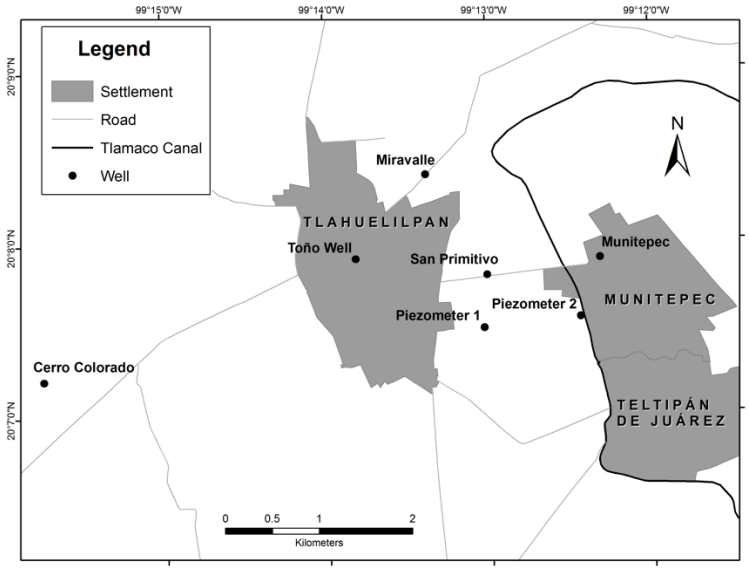
De las muestras concentradas se tomaron alícuotas para la detección de virus utilizando técnicas de qPCR para la amplificación de segmentos específicos de genoma. Para en análisis de los protozoarios parásitos, también se tomaron alícuotas de muestras concentradas para luego procesarlas de acuerdo con el método indirecto de inmunofluorescencia en fase líquida de acuerdo con el Método 1623 (USEPA, 2007).

Memorias Preliminares

Las bacterias indicadoras fueron detectadas y cuantificadas utilizando el método de filtración a través de membrana APHA (2005).
Los análisis de deuterio y oxígeno 18 y de identificación de bacterias resistentes a antibióticos fueron realizados en laboratorios con métodos certificados.
Posteriormente, con base en los conteos de bacterias indicadoras, se realizó un análisis semicuantitativo de exposición para dertermianr el riesgo potencial de las personas que viven en el área de estudio. Los colores más claros indican una mejor condición y siendo el negro la peor condición. Para este análisis se utilizó el método propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011) con algunas modificaciones.

Resultados y conclusiones

La matriz de exposición (**Figura**) muestra que las aguas residuales sin tratamiento que circulan en los canales abiertos y el río Tula (Sitio 1) requieren una acción inmediata y representan un mayor riesgo de exposición para los seres humanos y el ambiente; es decir, agua subterránea, suelo, especies acuáticas. Es importante mencionar que estos canales se utilizan para el riego de cultivos y no están planificados para la recarga del acuífero.
Según los resultados de este análisis, los sitios 2, 7 y 8 tenían un riesgo de exposición alto y moderado para las personas y el ambiente ya que los conteos de bacterias fecales sobrepasaron los límites de suministro de agua y la protección de vida acuática (LFDMA, 2007). En estos sitios, las bacterias fecales fueron tres unidades logarítmicas por encima de los límites permisibles. En consecuencia, se requiere una acción inmediata ya que la comunidad vecina está directa e indirectamente expuesta al agua y a los aerosoles cotidianamente.
Se detectaron *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium parvum* a diferentes profundidades en el acuífero del Valle del Mezquital con una variación espacial significativa, también se detectaron bacterias indicadoras y virus en las muestras de todos los tipos de agua analizados.
Con base en los análisis de deuterio y oxígeno 18, podemos afirmar que se produce un proceso de mezcla entre las aguas residuales y las aguas subterráneas en el Valle de Mezquital. Este es un tema que las autoridades de área metropolitana de Ciudad de México y Valle de Mezquital (estado de Hidalgo) deben considerar una prioridad y, en consecuencia, deben trabajar juntos para resolver este problema y comunicarlo a los ciudadanos.



Memorias Preliminares

		Levels of importance				
		Very low	Low	Moderate	High	Very high
		Population density				
Fecal bacteria (UFC/100 mL)	<1	Site 4 Site 5				
	1-240	Site 3	Site 6	Site 7	Site 2	
	241-1000			Site 8		
	>1000					Site 1

Risk rating	Very low	Low	Moderate	High	Very high

Figura. Sitios de muestreo y matriz de exposición que considera los recuentos de bacterias fecales y la densidad de población en los sitios de muestreo en el Valle de Mezquital, México.

Referencias bibliográficas

Polaczyk, A., (2008). Ultrafiltration-based techniques for rapid and simultaneous concentration of multiple microbe classes from 100-L tap water samples. *Journal of Microbiological Methods*, 73 (2), 92– 99.

American Public Health Association (APHA), American Water Works Association, Water Environmental Federation. (2005). *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*. 21a ed. Washington, D.C: United Book Press.

Ley Federal de Derechos en Materia de Agua (LFDMA). (2007). Comisión Nacional del Agua. México. URL: http://isademexico.com/filesdownload/semarnat/leyes/LFDMA/LFDMA.pdf (Consultado: 5 de marzo 2018)

World Health Organization (WHO). (2011). *Guidelines for Drinking Water Quality* 4th Edition. Switzerland, Geneva. WHO Library pp. 541.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2007). Risk communication in action. Pp. 75. URL: https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/60000I2U.PDF?Dockey=60000I2U.PDF (Consultado: enero del 2018).

Memorias Preliminares

APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN MONTE CARLO A LA ESTIMACIÓN DE RIESGO PARA LA SALUD POR EXPOSICIÓN INFANTIL A PLOMO EN SUELOS CONTAMINADOS DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO (ARGENTINA)

APPLICATION OF THE MONTE CARLO SIMULATION TO THE ESTIMATION OF RISK FOR HEALTH BY LEADING CHILDREN'S EXPOSURE IN CONTAMINATED SOILS OF THE MATANZA RIACHUELO BASIN (ARGENTINE)

Jorge R. Zavatti; Grupo Energía, Materiales y Sustentabilidad de la Facultad Regional Chubut de la Universidad Tecnológica Nacional; jorgezavatti@gmail.com
Luciana Antolini; Dirección de Salud y Educación Ambiental de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (DSyEA-ACUMAR); lantolini@acumar.gov.ar
Patricio D. Carmona; DSyEA-ACUMAR; pcarmona@acumar.gov.ar
Noelia Osuna; DSyEA-ACUMAR; nosuna@acumar.gov.ar
Valeria A. Malinovsky; DSyEA-ACUMAR; vmalinovsky@acumar.gov.ar
Juliana Z. Finkelstein; DSyEA-ACUMAR; jfinkelstein@acumar.gov.ar
Susana I. García; DSyEA-ACUMAR; sgarcia@acumar.gov.ar*
*** +5491149938854. Domicilio postal: Esmeralda 255, CP 1002, CABA.**

Palabras clave: Plomo; Salud infantil; Monte Carlo

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

El objetivo del trabajo fue realizar una evaluación de riesgo para la salud de la población de niños de ambos sexos de 3 a 6 años de edad en un barrio de la Cuenca Matanza Riachuelo, de Argentina, a partir del cálculo de la ingesta semanal de plomo (Pb) presente en suelo superficial de un espacio de recreación contaminado, usando un método de análisis probabilístico no paramétrico de los datos, la simulación Monte Carlo. El sitio es un barrio inundable, con falencias en los servicios de saneamiento básico y presencia de microbasurales, con 44 industrias radicadas en sus inmediaciones. A partir de las preocupaciones de los vecinos, la Dirección de Salud y Educación Ambiental (DSyEA) de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) realizó un estudio bajo la metodología de las Evaluaciones Integrales de Salud Ambiental en Áreas de Riesgo (EISAAR). Las EISAAR están orientadas a conocer e intervenir sobre problemas de salud de la población de la Cuenca Matanza Riachuelo expuesta a amenazas ambientales e incluyen 1) búsqueda de información de fuentes de datos secundarias, continuando con 2) entrevistas a informantes claves de la comunidad, 3) pesquisas por vivienda, hogar y persona, 4) evaluación toxicológica ambiental utilizando un equipo de espectrometría de fluorescencia de rayos X (XRF) portátil para la búsqueda de metales pesados en suelo con método in situ e intrusivo con preparación en laboratorio y 5) medición de plombemia a niños menores de 6 años y embarazadas utilizando LeadCare®. Al conocer, a través de las entrevistas realizadas a los vecinos, que el predio de una iglesia y el área de juegos correspondían a una zona de quema de residuos para recuperar metales, y la cancha de fútbol a un terreno rellenado donde existía una laguna, en el sitio se realizaron 144 determinaciones de la concentración de Pb en suelo y polvo con XRF (rango 5 a 17.650 ppm de Pb) de las cuales 54 presentaron concentraciones superiores a 500 ppm, límite permitido para suelos de uso residencial según las regulaciones de Argentina.

A partir de estos resultados se determinaron plombemias a niños habitantes de las viviendas aledañas a la cancha de fútbol y la iglesia. De 54 niños evaluados, 28 presentaron Pb >5 µg/dl, siendo los niveles más elevados y en mayor número de casos entre los niños que habitan

viviendas más próximas al área de juego y a la iglesia comparados con quienes viven en otras zonas del barrio con aún mayor nivel de vulnerabilidad habitacional. Asimismo, y a fin de evaluar las consecuencias a futuro para la salud de los niños se procedió a estimar la ingesta semanal de Pb a la que están expuestos los niños de 3 y 6 años que habitan en el barrio relevado de la Cuenca Matanza-Riachuelo.

Metodología

Para estimar la ingesta semanal de Pb se aplicó la siguiente fórmula para el cálculo de dosis de Pb por ingesta de suelo y polvo (USEPA, 1989):

$$IS = CS \times TI \times 0{,}007 / PC \qquad \text{Ecuación (1)}$$

Dónde: IS = Ingesta Semanal de Pb por contaminación del suelo/polvo (µg/kg•semana); CS = Concentración de Pb en el suelo/polvo (ppm); TI = Tasa de Ingestión de suelo/polvo (mg/día); 0,007= Constante de adecuación de unidades; PC = Peso Corporal (kg).

Dado que las concentraciones registradas en suelo de los sitios de recreación sospechados como las fuentes principales de contaminación, tienen un rango de 5 a 17.650 ppm, se aplicó un método probabilístico (simulación Monte Carlo) para la estimación de la exposición a partir de dichos datos y derivar así el riesgo para la salud. La ventaja de la simulación Monte Carlo reside en que la aplicación de un análisis cuantitativo de la variabilidad y la incertidumbre proporciona más información cuantitativa sobre las exposiciones que cuando se obtienen las mismas por medio de una estimación puntual (método determinístico). Se simularon 10.000 casos de exposición y cálculo de ingesta semanal de Pb para niños de ambos sexos de 3 años de edad y otros 10.000 casos para niños de 6 años; en la modelación se asignaron valores aleatorios con distribuciones normales a las variables PC (Media = 15 kg y Desvío Estándar = 1,5 kg, para niños de 3 años; y Media = 22 kg y Desvío Estándar = 3 kg para niños de 6 años) y TI (Media = 100 mg/día y Desvío Estándar = 90 mg/día) y distribución log normal a la variable CS que proviene de los datos relevados en campo (Media = 1.100 ppm, Desvío Estándar = 4.300 ppm y Mediana = 260 ppm).

Como valor de referencia se utilizó la Ingesta Semanal Tolerable Provisional (ISTP/FAO/OMS) de 25 µg Pb/kg•semana que considera como efecto crítico la disminución del Coeficiente Intelectual (IQ), estimando que por cada 1 µg Pb/kg•semana resultante de la exposición crónica a ambientes contaminados el IQ de los niños decae 0,11 puntos (JECFA, 2011).

Resultados y Conclusiones

A partir de las estimaciones realizadas se estableció que las IS de 1 de cada 3 casos de niños de ambos sexos de 3 años, y las IS de 1 de cada 4 casos de niños de ambos sexos de 6 años, superan la ISTP/FAO/OMS de 25 µg Pb/kg•semana. Asimismo se determinó que el Percentil 95 de las IS es de 215 µg Pb/kg•semana para niños de 3 años y de 146 µg Pb/kg•semana para niños de 6 años; mientras que riesgo de exposiciones que superen 10 veces la ISTP de Pb es del 4 % y 3 % para niños de 3 y 6 años respectivamente.

En función de las medidas de concentración de Pb obtenidas en campo y los cálculos desarrollados para determinar los respectivos Percentilos 95, se puede estimar que los niños del barrio menores de 6 años enfrentan un riesgo del 5 % de perder 20 puntos de IQ si se mantiene la exposición crónica a Pb a la que están sometidos en el barrio en el que viven. Exposición que sin duda afectará su desempeño escolar a futuro.

Como consecuencia de este análisis se conformó una mesa de gestión gubernamental para el diseño de una propuesta de remediación del sitio contaminado y el necesario sistema de drenaje

Memorias Preliminares

pluvial que evite inundaciones posteriores. Hasta tanto se realicen las obras, los niños se encuentran en seguimiento médico toxicológico y con recomendaciones higiénico-dietéticas a las familias a los fines de reducir la exposición al suelo contaminado con Pb y la vulnerabilidad de su salud.

Agradecimientos
Equipos de Toxicología Ambiental, de la Unidad Sanitaria Ambiental, de Gestión de la Información Ambiental y EISAAR de la DSYEA de ACUMAR, Programa para la Gestión de Sitios Contaminados del MAYDS, Laboratorio Toxicológico del Hospital "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".

Referencias bibliográficas

Díaz, F. (1999). Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados. Organización Panamericana de la Salud. Lima. Perú.
Fernández, P. (2017). Análisis probabilístico de riesgos ambientales mediante Simulaciones de MonteCarlo 2d. Tesis de Maestría. Madrid.
García, S. (2014). Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones ambientales infantiles con plomo. 1a ed. Buenos Aires. Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones.
Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). (2011). Evaluation of Lead.
U.S. EPA. (1989). Risk Assessment Guidance for Superfund. Volume I. Human Health Evaluation Manual (Part A). Washington, DC. EPA/540/1-89/002.
U.S. EPA. (2011). Exposure Factors Handbook: 2011 Edition. Washington, DC. EPA/600/R-090/052F.

Memorias Preliminares

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGO SANITARIO AMBIENTAL PARA LA PRIORIZACIÓN DE ACTUACIONES EN BARRIOS DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO

METHODOLOGY OF ENVIRONMENTAL SANITARY RISK ANALYSIS FOR THE PRIORITIZATION OF ACTIONS IN NEIGHBORHOODS OF THE MATANZA RIACHUELO BASIN

Eduardo Faure Montania; Dirección de Salud y Educación Ambiental de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (DSyEA-ACUMAR); efaure@acumar.gov.ar
Yanil Hepp; DSyEA-ACUMAR; yhepp@acumar.gov.ar
María Florencia Pasqualini; DSyEA-ACUMAR; mpasqualini@acumar.gov.ar
Juliana Z. Finkelstein; DSyEA-ACUMAR; jfinkelstein@acumar.gov.ar
Susana I. García; DSyEA-ACUMAR; sgarcia@acumar.gov.ar*
***Teléfono de contacto: +5491149938854. Domicilio postal: Esmeralda 255, CP 1002, CABA. Argentina**

Palabras clave: Riesgo; Priorización; Cuenca

Introducción y objetivos

El Matanza-Riachuelo, un tributario del Río de la Plata, es la cuenca fluvial más contaminada de la Argentina y el problema ambiental más visible del país. Se trata de un área de aproximadamente 2200 km2 de superficie, que alberga mas de cuatro millones de habitantes. En el transcurso de los últimos cien años, la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR) ha sido usada como sumidero cloacal del área metropolitana de Buenos Aires, en constante crecimiento con la concomitante radicación industrial. Se estima que existen más de 4.000 establecimientos industriales en las secciones media e inferior de la cuenca, muchos de los cuales vierten efluentes sin tratar en el sistema de drenaje o directamente en el río. Altos niveles de contaminación orgánica y de compuestos químicos tóxicos, tales como hidrocarburos y metales pesados, también provienen de industrias petroquímicas, curtiembres y frigoríficos. Esta situación ha dado lugar a la proliferación de 593 Urbanizaciones Emergentes (UREM: villas, asentamientos y conjuntos habitacionales) en las cuales residen 984.202 personas en 228.761 viviendas, con índices de alta vulnerabilidad social, en muchos casos sujeta a serios riesgos para la salud, y que han exigido al gobierno acciones para enfrentar estas condiciones declinantes.

Se describe aquí la metodología utilizada por la Dirección de Salud y Educación Ambiental (DSyEA) de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), para construir, un Mapa de Riesgo Sanitario Ambiental (RSA), ponderando aquellas variables que operan como determinantes ambientales de la salud (amenazas y vulnerabilidades), y que permite una caracterización de las 593 UREM según riesgo (muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo) para priorizar la implementación de acciones de evaluación – gestión.

Metodología

Para el desarrollo de la propuesta metodológica se revisaron las fuentes de información disponibles: Instituto Nacional de Estadística y Censos, Instituto Geográfico Nacional, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, Dirección de Estadísticas e Información en Salud y diferentes áreas de ACUMAR (Fiscalización, Ordenamiento Territorial, Calidad Ambiental).

Memorias Preliminares

La metodología consistió, en la selección de variables en función de la disponibilidad de información, nivel de desagregación y relevancia sanitaria; su agrupación en 3 unidades temáticas (vulnerabilidad, amenazas y factores de priorización), y el establecimiento de un sistema de ponderación relacionándolas entre sí para construir un indicador de resumen.
Para la construcción del índice de priorización de intervenciones (IPI) se consideró que la literatura científica identifica a la vulnerabilidad como un modificador de la amenaza, por lo cual se multiplicaron ambas categorías para el cálculo de RSA. El factor de priorización (Fp) tiene en cuenta aspectos que no fueron considerados para calcular el riesgo pero que son de importancia para la selección de las UREM a intervenir. A continuación se presentan las fórmulas y variables utilizadas.
IPI = RSA x Fp
Riesgo Sanitario Ambiental (RSA) = Vulnerabilidades x Amenazas
Vulnerabilidades = Condiciones de Hábitat (CH) + Establecimientos Públicos (EP) + Educación y Empleo (EyE) + Grupos Etarios Vulnerables (GEV) + Acceso a Servicios (AS)
Amenazas = Establecimientos Fiscalizados (EF) + Agua Superficial (Asup) + Agua Subterránea (Asub) + Inundaciones (I) + Residuos (R) + Pasivos Ambientales (PA) + Actividad Agrícola (AA) + Cercanía a vialidades (V)
Factor de Priorización = Población (P) + Soluciones Habitacionales (SH) + Plan Director de agua y cloaca (PD) + Mortalidad Infantil (MI) + Denuncias (D)
IPI = (CH + EP + EyE + GEV + AS) x (EF + Asup + Asub + I + R + PA + AA + V) x (P + SH + PD + MI + D)
Una vez seleccionadas y agrupadas las variables, se adjudicaron pesos relativos a cada una utilizando el método del Proceso Analítico Jerárquico (Saaty, 1977) que consiste en analizar la importancia relativa de cada determinante de salud ambiental (DetSA) con una escala de 9 puntos de comparación: extremadamente importante “9”; muy importante “7”; importante “5”; moderadamente importante “3”; e igual “1”. Se construye una matriz de doble entrada, cuya diagonal principal tiene un valor igual a 1 y, en cada celda, el peso relativo de la comparación, que permite jerarquizar y estructurar cada componente del riesgo mediante un análisis cualitativo y cuantitativo de cada variable. El establecimiento del peso relativo de cada variable se hizo a partir de criterios derivados del marco teórico de los DetSA, y de un proceso de toma de decisiones de los investigadores que prioriza algunas variables por sobre otras. De la matriz se obtuvo como resultante un vector de ponderación y un valor final de priorización para cada UREM, comprendido entre 0 y 100 puntos. Se establecieron cinco quintilos representando 5 grupos de riesgo para la salud ambiental humana: 30 a 100 “muy alto” (alarma ambiental y de salud pública muy elevada que requiere intervención inmediata), 20 a 30 “alto” (requiere evaluación del sitio), 15 a 20 “moderado” (requiere evaluación del sitio), 10 a 15 “bajo”, y menor a 10 “muy bajo”. Las UREM que se encuentran en los primeros 2 grupos son consideradas como zonas críticas.

Resultados y conclusiones
A partir de la selección, agrupamiento y ponderación de las variables que operan como DetSA, se estratificaron y georreferenciaron las UREM de la CMR según su categoría de RSA (**Figura**).
De las 593 UREM, se clasificaron 78 como de riesgo muy elevado, donde viven 172.904 personas (17,56 %). El 37 % de esta población ubicada en zonas críticas se distribuye en tres de las 15 jurisdicciones: Esteban Echeverría, La Matanza y Lomas de Zamora.
Las UREM de riesgo elevado son 138, y 151 clasificaron como moderado, 149 como bajo y 77 como mínimo riesgo.

Memorias Preliminares

La DSyEA selecciona las UREM de riesgo alto y muy alto, para realizar las Evaluaciones Integrales de Salud Ambiental en Áreas de Riesgo, que implican un análisis detallado de la población y su exposición a contaminantes, a través de encuestas por vivienda, hogar y persona, evaluación toxicológica de suelo y de biomarcadores de exposición humana a agentes químicos tóxicos en cada barrio, al tiempo que identifica y pone en marcha mecanismos de gestión para la minimización de los riesgos.

Entre las fortalezas de esta propuesta metodológica se puede señalar que integra múltiples determinantes ambientales de la salud y diversas fuentes de contaminación, es fácil de comprender, administra una amplia cantidad de información, es simple de manejar, se adapta a la integración de indicadores cualitativamente diferentes, es fácil de actualizar, es una herramienta viva, flexible que permite modificar ponderaciones y/o indicadores e incorporar nuevos, proporciona un valor de RSA a una escala geográfica, focalizado en los grupos poblacionales más vulnerables y permite establecer una gradación entre zonas y grupos poblacionales de la cuenca evaluada.

Entre las debilidades de esta propuesta, cabe señalar que no se aplica a mediciones de impactos acumulativos, y la calidad de la información que suministra depende de la jerarquía integral de los datos de las fuentes secundarias de información.

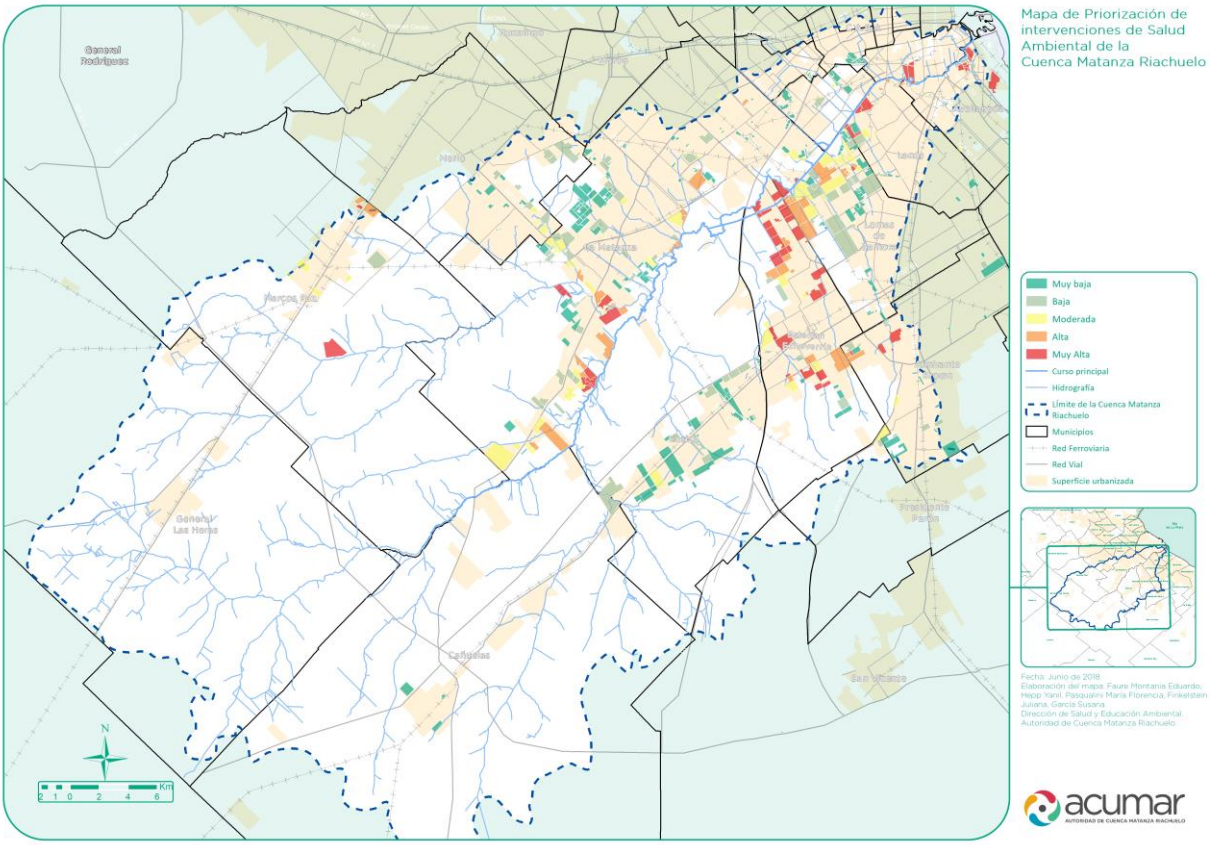


Figura. Mapa de priorización de intervención de salud ambiental de la cuenca Matanza-Riachuelo.

Referencias bibliográficas

ATSDR. (2005). *Public Health Assessment. Guidance Manual (update). Agency for Toxic Substances and Disease Registry*. Atlanta, Georgia. URL: http://www.atsdr.cdc.gov/hac/PHAManual/PDFs/PHAGM_final1-27-05.pdf (Consultado: 25 de agosto de 2018).

Casas S y colab. (2011). *La salud en la evaluación de impactos ambientales. Guía metodológica. Madrid: Sociedad Española de Sanidad Ambiental*. Serie De aeribus, aquis et locis nº 1. URL: http://sanidadambiental.com/wp-content/uploads/978-84-615-6463-7/LIBRO_SESA.pdf (Consultado: 25 de agosto de 2018).

EPA. (1989). *Risk Assessment Guidance for Superfund. Volume I. Human Health Evaluation Manual. U. S.* Environmental Protection Agency. Washington, D.C. URL: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/rags_a.pdf (Consultado: 25 de agosto de 2018).

Saaty TL. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology;* 15: 234-281.

Memorias Preliminares

WHEN THE GOING GETS TOUGH: A MODERATED MEDIATED MODEL OF INJURY, JOB-RELATED RISKS, STRESS, AND POLICE PERFORMANCE

WHEN THE GOING GETS TOUGH: A MODERATED MEDIATED MODEL OF INJURY, JOB-RELATED RISKS, STRESS, AND POLICE PERFORMANCE

Lorena R. Pérez Floriano; Colegio de la Frontera Norte; lorenapf@colef.mx*.
Jorge A. González; University of Texas Rio Grande Valley; jorge.gonzalez@utrgv.edu.
***Teléfono +52 (664) 631 6300 Ext 3210; Km 18.5 carretera escénica Tijuana - Ensenada, San Antonio del Mar, Tijuana, Baja California, México, C.P. 22560.**

Keywords: Work stress; Risk; Job performance.

Introduction and objectives

This study explores how job-related risks and the experience of a critical job injury influence work stress and withdrawal intentions for workers in dangerous occupations, and the relationship between stress and job performance. The study integrates the transactional model of stress with risk analysis perspectives and death awareness theory.

Methodology

The study relies on survey and archival data from Mexican police officers, taking into account the occupational and national context.

Results and conclusions

The uniqueness of the setting may present problems with generalizability, but we provide a rich contextual description to guide scholars and practitioners. The results imply that a critical job-related injury changes how workers experience job-related risks and work stress. Moreover, work stress may lead to increased performance, but also work withdrawal intentions. The findings inform the transactional model of stress and the monolithic model of police culture. They affirm the role of mortality cues in work stress of workers in dangerous occupations, and the benefits of performance metrics in risk and work stress research

References

No references were cited.

Memorias Preliminares

ANÁLISE DE RISCO DE AGROTÓXICOS, SEGURANÇA ALIMENTAR E AS RECENTES MUDANÇAS NA POLÍTICA PÚBLICA NO BRASIL

AGROCHEMICALS RISK ANALYSIS, FOOD SAFETY AND RECENT CHANGES IN PUBLIC POLICY IN BRAZIL

Desiree Alves Passos; Universidade Unip Campus Rangel; desireealvespassos@gmail.com*
Elizabeth Nunes Alves; Universida de UFABC; elizabeth.alves@ufabc.edu.br; Elizabeth@engine.eng.br.
***+5512 996727968; São Paulo SP – Brasil.**

Palavras chaves: Análise de risco de agrotóxicos; Políticas públicas; Segurança alimentar.

Introdução e objetivos

O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos, como também é o maior produtor de cana de açúcar e o segundo maior de soja e milho. A soja é responsável por metade de todo o agrotóxico vendido no País, seguido pelo milho e cana de açúcar.

Os agrotóxicos desempenham papel importante na produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, especialmente em países onde o agronegócio é um importante setor econômico. O uso dessas substâncias garante maior produtividade, diminuindo a incidência de doenças e pestes nas plantações. Porém, apesar dos benefícios aos agricultores, essas substâncias podem trazer riscos aos trabalhadores, a população e ao meio ambiente.

Em 2014 foram utilizadas 500 toneladas de agrotóxicos no Brasil, com uma relação média anual de 16,7 kg (máximo) por hectare de área agrícola, sendo o Glifosato o produto mais comercializado em 2016. Seu uso começou a ser intensificado após a chamada "revolução verde", que tinha como objetivo o aumento da produção agrícola por meio do incentivo ao cultivo de monoculturas, uso de sementes geneticamente modificadas, mecanização da produção e o uso de pesticidas em larga escala. Entretanto, contrariamente aos interesses e benefícios do uso agrotóxicos para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas, entre 2007 e 2014 foram registradas 25 mil pessoas intoxicadas e mais de mil mortos por uso de agrotóxicos. Em 2013 aproximadamente 40% da população brasileira encontrava-se em situação de insegurança alimentar.

Para não oferecer risco a saúde humana, os resíduos de agrotóxicos em determinada cultura de alimento não devem ultrapassar o Limite Máximo de Resíduo (LMR), que é definido como a quantidade máxima residual de agrotóxico oficialmente aceita. O processo de análise de risco de agrotóxicos inclui a avaliação, gerenciamento e comunicação do risco. Definido como perigo, a toxicidade da substancia química e em risco, a probabilidade de um efeito adverso ocorrer em circunstâncias específicas de exposição a um determinado agente.

O que mais apresenta riscos aos trabalhadores rurais e a população é o uso intensivo e não fiscalizado de agrotóxicos, pois esses produtos apresentam propriedades toxicológicas que podem causar doenças graves e impactos ambientais. Os agrotóxicos são agrupados em quatro classes de toxicidade expressa em Dose Média Letal (DL50) por via oral, usada para estabelecer as medidas de segurança a serem seguidas para reduzir os riscos que o produto pode apresentar à saúde humana.

As mudanças na política pública no Brasil com a aprovação do projeto de lei 6.299/2002, conhecido popularmente como "PL do veneno", facilitariam ainda mais o uso de agrotóxicos, desburocratizando sua venda, podendo proibir apenas os produtos que apresentarem "risco inaceitável", passando por uma análise de risco, já os produtos classificados como "risco

Memorias Preliminares

aceitável" poderão ser utilizados sem analise. Outra mudança proposta na Lei sugere a mudança do nome "agrotóxico' para "fitossanitário higiênico"".
Esse trabalho visa apresentar e discutir o resultado da pesquisa bibliográfica sobre os riscos do uso de agrotóxicos, destacando que a falta de fiscalização e o uso abusivo de tais produtos, podem trazer graves consequências à saúde dos trabalhadores rurais, da população em geral e ao meio ambiente, sendo defendida a criação de políticas públicas para a redução de agrotóxicos.

Metodologia
O presente estudo se caracteriza como descritivo-exploratório de caráter qualitativo, baseado na análise de resultados de pesquisas e banco de dados sobre o uso de agrotóxicos e indicadores de intoxicação devido a exposição a agrotóxicos.
O banco de dados do Sistema ARIADNE reúne informações sobre o uso de 117 agrotóxicos usados no território paulista, descrevendo suas características toxicológicas em graus de I a IV, sendo o I extremamente tóxico e o IV pouco tóxico, comportamento ambiental, uso, aplicação e índice de prioridade toxicológica ToxPi.
O Atlas do Agrotóxico no Brasil, do laboratório de Geografia Agrária da USP, trouxe informações relevantes por região geográfica e dados comparativos sobre agrotóxicos autorizados no Brasil e proibidos na União Europeia.
O relatório do IBGE sobre segurança alimentar auxiliou na triangulação dos dados de ingestão de resíduos de agrotóxicos de áreas no Brasil que se encontram em situação de insegurança alimentar. Os dados se encontram mapeados por domicilio e comparados com série histórica.
A pesquisa realizada na Pós-graduação em nutrição da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz auxiliou na triangulação dos dados de ingestão de resíduos de agrotóxicos potencialmente contidos na dieta de escolares.

Resultados e conclusões
Foi possível concluir por meio dos dados utilizados neste estudo que o agrotóxico mais comercializado no Brasil é o glifosato, classificado como grau IV - Pouco Tóxico. Porém, a substância encontrada com maior frequência nos alimentos é o Brometo de Metila, usado como inseticida, formicida, fungicida e nematicida, classificado como grau I – Extremamente Tóxico. Essa substância está em desuso global devido aos seus efeitos danosos à camada de ozônio, além de provocar riscos à saúde dos trabalhadores rurais e moradores de regiões próximas às áreas de produção agrícola. Dados apontam que o Brometo de Metila é um dos produtos com maior média de ingestão, colocando em risco a saúde da população que consome alimentos tratados com esse produto.
Estou estudo apontou a necessidade de um monitoramento e fiscalização de uso de agrotóxicos, tanto em grandes empresas, como médias e pequenas, e para a comunicação dos riscos para a agricultura familiar que utiliza agrotóxicos em seu manejo, de forma a não ultrapassar o LMR definido para cada cultura.
As políticas públicas atuais e o projeto de lei 6.299/2002 irá facilitar o uso de agrotóxicos, desburocratizando sua venda, porém isto coloca sob ameaça à saúde trabalhadores rurais e a população em situação de insegurança alimentar. Movimentos sociais no Brasil apoiados por cientistas pedem a criação de políticas públicas mais rígidas para banir ou reduzir substâncias classificadas como grau I – Extremamente Tóxico e grau II – Altamente Tóxico que apresentem histórico de rejeição em outros países.

Memorias Preliminares

Referências bibliográficas

Bombardi, L. M. (2017). Geografia do uso de agrotóxicos no brasil e conexões com a união europeia.URL: https://www.larissabombardi.blog.br/atlas2017. (acesso em 04 julio 2018).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2013) Segurança alimentar - Pesquisa Nacional por amostra de domicilios. URL: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv91984.pdf.

Mário Junior, R. J. (2017) Sistema ARIADNE. URL: http://fsp.usp.br/nra/ariadne/ (acesso em 04 julio 2018).

Meira, A. P. G. (2016). Ingestão de resíduos de agrotóxicos potencialmente contidos na dieta habitacional de escolares. URL: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-10112016-105057/. (acesso em 04 julio 2018).

Memorias Preliminares

RIESGOS ASOCIADOS AL ROL DE GÉNERO ENCONTRADOS EN LA CONTEXTUALIZACIÓN DE UN PROGRAMA PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA MALNUTRICIÓN Y ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES EN FAMILIAS DE COMUNIDADES VULNERABLES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

RISKS ASSOCIATED TO GENDER ROLE FOUND IN THE CONTEXTUALIZATION OF A PROGRAM TO PREVENT AND CONTROL MALNUTRITION AND NONCOMMUNICABLE DISEASES IN FAMILIES FROM VULNERABLE COMMUNITIES IN SAN LUIS POTOSI MUNICIPALITY, MEXICO

Mariana Odemaris González Mares; Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales (PMPCA); mariana_gonmar@hotmail.com.
Jesús Eduardo Bernal Medina; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; jesusbermed@hotmail.com.
Celia Aradillas García; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; celia.uaslp@gmail.com.
Juan Manuel Morales Vargas; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; juan.vargas@uaslp.mx.
Diana Patricia Portales Pérez; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; dportale@uaslp.mx.
Ana Cristina Cubillas Tejeda; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; acris@uaslp.mx*.
***Teléfono autor de contacto: 52 01 444 826-23-00 Ext. 6491; Av. Dr. Manuel Nava Núm. 6, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, México 78210**

Palabras clave: Identidad de género; Nutrición de grupos vulnerables; Enfermedades no transmisibles.

Introducción y objetivos

La malnutrición comprende a la desnutrición y por otro lado al sobrepeso, la obesidad y su efecto en el desarrollo de enfermedades no transmisibles (ENT) (OMS, 2016). De acuerdo con la ENSANUT 2012, México enfrenta una doble carga nutricional, donde persiste la desnutrición crónica en preescolares (14 de cada 100), y el sobrepeso y la obesidad en todos los grupos de edad; la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad se presenta en una tercera parte de los escolares, más de una tercera parte de los adolescentes y en 7 de cada 10 adultos. Estas cifras de sobrepeso y obesidad son un riesgo para el desarrollo de ENT y una problematica seria de salud pública que impacta los sistemas de salud (Gutiérrez *et al*, 2012). La alimentación es en este sentido un tema central, en diferentes regiones del mundo muchas familias no pueden adquirir alimentos nutritivos, en cambio es cada vez mayor la facilidad de acceso a alimentos ricos en grasas, azúcar y sal (OMS, 2016). Pero no solo las dietas malsanas son un factor de riesgo para la malnutrición y ENT, también lo es la inactividad física, el consumo de tabaco y el uso nocivo del alcohol. Existe además una estrecha relación entre la pobreza, la malnutrición y las ENT, donde la población en condición de vulnerabilidad social tiene una mayor probabilidad de enfermar y morir por la exposición a factores de riesgo nocivos y el acceso limitado a servicios de salud (OMS, 2018). Por otra parte, algunos factores condicionan una exposición diferencial al riesgo, tal es el caso de los roles de género. Se pueden citar algunos hechos, por ejemplo, las costumbres en torno a la actividad física que disminuyen la oportunidad de las mujeres para realizarla; las normas masculinas vinculadas con el tabaquismo; la desigualdad económica de las mujeres para afrontar los costos de las enfermedades crónicas y su participación en trabajos no remunerados. Los roles de género también pueden afectar la capacidad para cambiar conductas de riesgo entre hombres y mujeres, y con ello influir en el éxito de las intervenciones (OPS, 2011). De esta manera, el análisis sobre los roles y relaciones de género, es una de las aristas necesarias en la contextualización de los

Memorias Preliminares

programas de salud. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es presentar los hallazgos encontrados en materia de roles de género, en relación con el estado nutricional y los conocimientos, percepciones y prácticas de los hombres y mujeres participantes de un programa para prevenir y controlar la malnutrición y ENT en familias de comunidades urbanas vulnerables del municipio de San Luis Potosí, México.

Metodología

Se desarrolló un programa de intervención para prevenir y controlar ENT en familias que habitan en dos comunidades vulnerables del municipio de San Luis Potosí, las cuales se denominarán comunidad A (CA) y comunidad B (CB). Este estudio fue aprobado por el Comité Estatal de Ética en Investigación en Salud (SLP006-2015). Las etapas del programa se desarrollaron a partir de un modelo de intervención en salud ambiental basado en comunicación de riesgos, las etapas son las siguientes: determinación de la problemática de salud y análisis de la población participante (contextualización), establecimiento de objetivos, del equipo de trabajo, del diseño de estrategias y puesta en operación del programa (estrategias comunicación y educación), y evaluación. En el programa aceptaron participar un total de 57 menores de 20 años y 47 adultos. La recolección de información se basó en la metodología de investigación mixta; la metodología cuantitativa abarcó la realización de una evaluación nutricional, el análisis de parámetros bioquímicos y la aplicación de cuestionarios estandarizados. Por otra parte, la metodología cualitativa incluyó la aplicación de cuestionarios y entrevistas a los adultos participantes, en torno a conocimientos, percepciones y prácticas relacionadas con alimentación, actividad física y enfermedades no transmisibles; también se desarrollaron grupos de reflexión sobre temas clave que emergieron en la contextualización. Para el análisis de información obtenida en los cuestionarios, se obtuvieron frecuencias para las preguntas cerradas; para las preguntas abiertas se realizó análisis de contenido, para lo cual se establecieron categorías y subcategorías temáticas, y posteriormente las respuestas fueron clasificadas y se obtuvieron frecuencias. Para evaluar asociaciones con variables categóricas se aplicó la prueba Chi cuadrada y la prueba exacta de Fisher; el análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software SPSS y Statistics 10. En el caso de las entrevistas, las sesiones fueron grabadas con el consentimiento del participante y su contenido fue transcrito; el análisis de contenido se procesó con el programa ATLAS. Ti. La implementación del programa comenzó en octubre del 2015 y culminó en febrero del 2018.

Resultados y conclusiones

No se encontraron diferencias por sexo en los porcentajes de baja talla para la edad en los menores de 20 años de cada comunidad de estudio. En cuanto al exceso de peso, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad y la obesidad abdominal fue mayor entre las mujeres participantes de las dos comunidades, sin embargo, esta diferencia solo fue significativa para la obesidad abdominal en la CB. En la CA, los hombres rebasaron en mayor porcentaje las líneas de corte de los parámetros bioquímicos, aunque esta diferencia no fue significativa. Con relación al análisis de contenido de los cuestionarios, los resultados revelaron que las mujeres proporcionaron más elementos de conocimiento sobre la definición de alimentación y alimentación saludable, mientras que los hombres presentaron un nivel de conocimiento más superficial. Lo mismo sucede con el conocimiento sobre salud, en este rubro las mujeres reportaron un conocimiento de mayor diversidad y complejidad que entre otras cosas incluyó la importancia de acudir a servicios de salud y la realización de actividad física. Entre los hallazgos de las entrevistas se encontró el tema del alcoholismo y tabaquismo como un hábito relacionado con el género masculino. Otro tema que surgió del análisis, fue la percepción de la

Memorias Preliminares

falta de tiempo como una barrera entre las madres de familia para realizar actividad física. La sobrecarga de actividades en las mujeres se detectó también en el cuestionario y en el marco de un taller reflexivo, donde las mujeres hablaron de su papel en una serie de actividades no remuneradas económicamente y describieron también experiencias de inseguridad alimentaria. Finalmente, la escasa participación de hombres adultos a lo largo del programa, es también un reflejo de lo que sucede en los programas sociales y de salud, donde la participación de este grupo es baja, en parte porque los programas están dirigidos a mujeres, y también por las jornadas laborales de los hombres. Estos hallazgos subrayan la importancia de que las intervenciones incluyan a los distintos miembros de la familia, integrando también una perspectiva de género en el diseño de estrategias.

Referencias bibliográficas

Gutiérrez, J.P., *et. al.* (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. URL: https://ensanut.insp.mx/index.php (Obtenida: 27 de agosto del 2018).

OMS. (2016). ¿Qué es la malnutrición?. URL: http://www.who.int/features/qa/malnutrition/es/ (Obtenida: 27 de agosto del 2018).

OMS. (2018). Enfermedades no transmisibles. URL: http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases (Obtenida: 27 de agosto del 2018).

OPS. (2011). Las mujeres y los hombres enfrentan diferentes riesgos de enfermedades crónicas. URL: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5080:2011-women-men-face-different-chronic-disease-risks&Itemid=135&lang=es (Obtenida: 28 de agosto del 2018).

Memorias Preliminares

LA EXPOSICIÓN A RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS INCREMENTA EL RIESGO DE DAÑO CARDÍACO SEVERO POR INFECCIONES PARASITARIAS

EXPOSURE TO RESIDUES OF ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES INCREASES THE RISK OF SEVERE CARDIAC DAMAGE BY PARASITIC INFECTIONS

Dunia Margarita Medina Buelvas; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; dmedinab@cinvestav.mx.
Elizabeth Estrada Muñiz; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; cumarina@yahoo.com.
Miriam Rodríguez Sosa; Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México; rodriguezm@campus.iztacala.unam.mx.
Mineko Shibayama Salas; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; mineko@cinvestav.mx.
Libia Vega Loyo; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; lvega@cinvestav.mx*.
***+52 55 5747 3800; Departamento de Toxicología, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Av. IPN 2508, San Pedro Zacatenco, Ciudad de México City 07360, México.**

Palabras clave: Residuos de plaguicidas; Daño cardíaco; Infección parasitaria.

Introducción y objetivos

Los plaguicidas organofosforados (POF) son compuestos químicos que se utilizan ampliamente en la agricultura mundial para evitar pérdidas económicas por plagas (37-50%) y eliminar insectos de importancia en salud pública. En los últimos años se ha incrementado su uso principalmente en países en vías de desarrollo de América Latina, África y Asia. En México, no existen datos precisos sobre la cantidad de plaguicidas usados, sin embargo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en 2008, calculó que se utilizaron unas 93 mil toneladas anuales de plaguicidas de los cuáles un 42-48% son POF. Estos compuestos se degradan fácilmente en el ambiente y en el ser humano sufren metabolismo generando residuos de su descomposición que se conocen como dialquilfosfatos (DAP), entre ellos se encuentran el dietilditiofosfato (DEDTP), el dietiltiofosfato (DETP) y el dietilfosfato (DEP) que son más persistentes que los mismos POF de los que se originan y son considerados poco peligrosos debido a su estabilidad como moléculas químicas. No obstante, el uso indiscriminado de los POF trae consigo un incremento en la cantidad de DAP, tanto en el ambiente, como en los alimentos que se consumen por lo que llegan al ser humano con facilidad. Hasta el momento, no existen datos estadísticos o gubernamentales que indiquen una regulación de los niveles de exposición a estos compuestos, dado que son considerados seguros y por tanto no se conoce el impacto de estos residuos sobre la salud de la población vulnerable (niños, ancianos o mujeres en estado de gestación), susceptible o con enfermedades preexistentes. Lo que se sabe es que los POF se asocian con un incremento del índice de infecciones y una baja respuesta a su tratamiento dado que se altera la respuesta inmune de los individuos. La enfermedad parasitaria conocida como "mal de Chagas" es de gran importancia en salud pública pues es una de las 17 enfermedades tropicales desatendidas que genera pérdidas económicas y está confinada a focos de pobreza con sistemas sanitarios deficientes. Esta infección genera daño al corazón dado que el parásito que la transmite, el *Trypanosoma cruzi* (*T. cruzi*), se establece preferencialmente en este órgano lo que causa disfunción, arritmias y finalmente la

Memorias Preliminares

muerte. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial riesgo de los residuos de POF (DEDTP, DETP, DEP) sobre el daño cardíaco en ratones enfermos de Chagas.

Metodología

Como modelo para evaluar el riesgo que implica la exposición a los DAP a nivel experimental se utilizaron ratones hembras que se expusieron a DEDTP, DETP y DEP (DAP) a una concentración baja que simula la exposición humana (0.01 g/kg). Posteriormente, los animales se infectaron con *T. cruzi* para inducir el mal de Chagas. La infección se monitoreó durante el primer mes y se obtuvieron datos del número de parásitos presentes en la sangre por conteo en fresco bajo el microscopio, el efecto a largo plazo se estudió mediante histologías en el corazón de los animales a los 6 meses de infección para simular una enfermedad crónica en el humano (20-30 años). También se cuantificaron células inmunes que responden a la enfermedad en etapas tempranas.

Resultados y conclusiones

En este estudio se observó que los residuos de POF; los DAP, principalmente el DEDTP, representan un peligro para los individuos expuestos dado que incrementan en un 50% la presencia de parásitos en sangre (*T. cruzi*), mientras que el DETP la disminuye, por tanto, los DAPs son capaces de alterar el curso normal de la enfermedad desde tiempos muy tempranos. Además, a largo plazo, que es dónde la enfermedad de Chagas ocasiona el mayor número de muertes repentinas de personas aparentemente sanas, se observó que independientemente del DAP del que se trate existe un incremento en el daño cardíaco en un 185% (DEDTP), 123% (DETP) y 23% (DEP) con respecto a los individuos que no estuvieron en contacto con estos compuestos, observándose como una mayor área de cicatriz o tejido cicatrizal (fibrosis) en el corazón. Con los resultados anteriores observamos que los residuos de POF representan un peligro no sólo a nivel experimental sino en las poblaciones expuestas, principalmente en aquellas personas con enfermedades preexistentes y sin diagnóstico. La enfermedad de Chagas es endémica en el territorio mexicano con alrededor de 1’100,000 personas infectadas y 29’500,000 personas en riesgo de infección; y una tasa de diagnóstico baja, con sólo 5,559 casos registrados entre el 2000 y el 2012. Este estudio fue un primer acercamiento para conocer los efectos nocivos de los residuos de POF (DEDTP, DETP y DEP) que son más persistentes que los POF de los que se originan y por tanto tienen mayor posibilidad de ejercer daño en los individuos empeorando el desarrollo de la enfermedad, que a la larga generaría pérdidas económicas e incrementaría los costos de tratamiento en el sector salud. En el mismo sentido se buscó establecer un marco de referencia sobre estos compuestos para que en un futuro se diseñen estudios epidemiológicos específicos que evalúen sus efectos adversos sobre poblaciones expuestas. Este trabajo fue financiado por el proyecto 153468 de CONACyT y realizado en el CINVESTAV-IPN.

Referencias bibliográficas

Al-Dawood, A.N., Al-Ghazal, R.A., Al-Jaser, M.H. y Khalil, G.M. (2009). Effect of chlorpyrifos on healing of cutaneous leishmaniasis lesions after treatment with Pentostam®. *Saudi journal of biological sciences*, 16(1), 31-36.

Blacksmith-Institute. (2011). Agricultural Production - Pesticide Pollution. URL: http://www.worstpolluted.org/projects_reports/display/85 (Obtenida: 17 de septiembre de 2018).

Memorias Preliminares

Gutiérrez, F.R.S. (2012). *Regulation of innate immunity during Trypanosoma cruzi infection control of innate and adaptive immune responses during infectious diseases.* Springer.
Requena-Méndez, A., *et al.* (2015). Prevalence of Chagas disease in Latin-American migrants living in Europe: a systematic review and meta-analysis. *PLoS neglected tropical diseases* 9(2).

Memorias Preliminares

ESCENARIOS DE RIESGO SANITARIO DERIVADO DE INUNDACIONES EN DOS BARRIOS COSTEROS DEL PARTIDO QUILMES, BUENOS AIRES, ARGENTINA

SCENARIOS OF SANITARY RISK DERIVED FROM FLOODS IN TWO COASTAL SITES OF QUILMES, BUENOS AIRES, ARGENTINA

Maria Victoria Arias; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa; arias.mvic@gmail.com*
Carla Romina Leyes; Comisión de Investigaciones Científicas de provincia de Buenos Aires – CICPBA; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa; carla.romina.leyes@gmail.com
Axel Elseser; Comisión de Investigaciones Científicas de provincia de Buenos Aires – CICPBA; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa;
Alexia Makianich; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa;
Javier Martínez; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa;
María Eugenia García; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa;
Sandra Olga Demichelis; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa; sandrademichelis@yahoo.com
*** +541166143586; 29 de septiembre 3901 (1826) Remedios de Escalada, Lanús.**

Palabras clave: Riesgo sanitario; Vulnerabilidad; Inundaciones.

Introducción y objetivos

Las inundaciones en ciudades costeras son un fenómeno global y un desafío grave y creciente para todas las sociedades. Son el desastre natural más frecuente, donde en los últimos 30 años el número ha crecido significativamente, y sus consecuencias también. Dicho fenómeno genera daños tanto humanos, como económicos, donde el crecimiento demográfico, las tendencias de la urbanización, y el cambio climático global (CCG), producen que sus impactos se aceleren y agudicen (Jha, 2012). El riesgo asociado a situaciones de emergencia por peligros naturales, y brotes de enfermedades transmitidas por el agua o transmitidas por vectores, se magnifica en las zonas urbanas, tanto por la cantidad de personas por unidad de superficie, como por las condiciones en las que viven, tanto por las deficiencias en los sistemas de provisión de servicios, como agua potable y red cloacal, como por el hacinamiento aumentan la vulnerabilidad de la población (OMS, 2010).

El mayor riesgo sanitario de las inundaciones es el relacionado con el consumo de agua contaminada, debido a las enfermedades ocasionadas por ingestión, inhalación de gotículas o contacto con agua (OMS, 2018). Algunos patógenos de transmisión por agua de consumo contaminada producen enfermedades graves, que en ocasiones pueden ser mortales (OMS, 2018). La exposición a agentes patógenos no produce los mismos efectos en todas las personas, ni en todas las poblaciones. Los subgrupos de población vulnerable (niños, ancianos, mujeres embarazadas y personas con inmunodeficiencia) pueden estar expuestos a un mayor riesgo donde la enfermedad puede ser más grave, incluso mortal (OMS, 2018).

En la costa del Río de la Plata, principalmente hacia el sur de la Área Metropolitana de Buenos Aires, (AMBA, Argentina) en los últimos años se ha observado un incremento en la frecuencia

Memorias Preliminares

y amplitud de eventos de inundaciones (Haspert, 2017, 2016). De acuerdo con los escenarios climáticos proyectados, el calentamiento global creará nuevas vulnerabilidades y aumentará la mayoría de las existentes, se estima que como consecuencia del CCG, en el estuario se observarán mayor recurrencia de las sudestadas con ingresión del agua más extensa de río sobre territorio (Barros, 2007.)

El Río de La Plata es la principal fuente de agua dulce para el consumo de la población del gran Buenos Aires, donde hacen uso del mismo más de 10 millones de habitantes (AySA, 2018); a su vez es receptor de aguas residuales, industriales y desechos cloacales escasamente tratados, que son vertidos por los dos emisarios cloacales máximos en las localidades de Berazategui y Berisso, así como por los desagües pluviales. Las aguas vertidas contienen agentes contaminantes como materia orgánica, organismos patógenos, productos químicos tóxicos, orgánicos e inorgánicos, y nutrientes que pueden suponer un riesgo para la salud humana y el ambiente (Donovan, 2008; Ham, 2009; Kim, 2007; Kummerer, 2009; Musolff, 2010; Weyrauch, 2010).

La conjunción de factores mencionados, generan situaciones de emergencia y vulnerabilidad ya que, por los desbordes de cuerpos de agua contaminados, la población residente en la ribera queda expuesta a riesgos ambientales y sanitarios, con daños y pérdidas de infraestructura.

El objetivo del presente trabajo es identificar el riesgo sanitario frente a la problemática de las inundaciones en dos áreas vulnerables de la ribera del Río de La Plata en el partido de Quilmes.

Metodología

Se analizaron variables climáticas, sanitarias, socioeconómicas y geomorfológicas para identificar áreas vulnerables. Se utilizaron radios censales costeros del partido de Quilmes INDEC- REDATAM (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - REcuperación de DATos para Áreas pequeñas por Microcomputador) (2010). Se seleccionaron dos áreas de estudio, una a 100m de la costa (Barrio 1 - B1) y otra a 1000m de la costa (Barrio 2 - B2) **(Figura**), ambas vulnerables ante inundaciones. En los barrios se realizaron encuestas a vecinos y muestreos de agua superficial. En laboratorio se analizaron parámetros microbiológicos Coliformes totales (recuento en placa) y confirmación de *Escherichia coli, Shigella sp., Psdeumona aeruginosa sp., Klebsiella sp., y Salmonella sp.* (APHA, SM, 2005).

Resultados y conclusiones

Las encuestas indican que la totalidad del universo del B1, es afectado por inundaciones, en el B2, la incidencia es la mitad. En el B1 al 50% de la población se le inundó la casa, y en el B2, al 30%. Respecto a la frecuencia de inundaciones (más de una vez por año) en el B1 el 90% respondió afirmativamente y en el B2 el 30%. En ambos casos la mayoría de la población encuestada (más del 50%) afirmó no haber percibido cambios en la frecuencia. Respecto al conocimiento de procedimientos de buenas prácticas en caso de inundaciones en el B1 más del 90% de la población afirmó saber qué hacer, mientras que para esta respuesta en el B2 alrededor del 30% afirmó lo mismo. En ambos casos más del 70% de la población encuestada negó haber recibido ayuda alguna de parte de entidades gubernamentales.

En cuanto a servicios, en base a las respuestas dadas en las encuestas, ambos barrios cuentan con cobertura total de la red de agua potable, red eléctrica, alumbrado público y recolección de residuos sólidos urbanos. Respecto al destino del desagüe del inodoro, la cobertura de desagüe a red pública es nula, donde en el B1 más del 70% de la población encuestada cuenta con desagüe a cámara séptica y pozo ciego, siendo en el B2 la mitad de la población con este tipo de tratamiento y la otra mitad con desagüe sólo a pozo ciego, constituyendo un sistema no sanitario.

Memorias Preliminares

En cuanto a los parámetros microbiológicos, la cantidad de UFC para coliformes totales en la mayoría de los puntos de muestreo (67%) superó la cantidad de 10^5 UFC/ 100 ml, siendo el punto de muestreo 7 del Barrio 1 el que registró mayor concentración. En cuanto a la identificación de *Escherichia Coli*, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Shigella* y *Pseudomonas* dio positivo en todos los puntos, con excepción del punto de muestreo 1 del B1, que dio negativo para *Salmonella, Shigella y Pseudomonas*, y el punto 8 y 9 del B2, que dió negativo para *E. Coli*.

Conclusiones

El B1, más cercano a la costa, es el que padece con mayor frecuencia la problemática de las inundaciones y el que tiene más contacto con el agua que desborda tanto del río como de las zanjas, por lo que el riesgo de exposición es muy alto.

En el área de estudio, en ambos barrios, el tratamiento no sanitario de los desagües tanto de aguas grises como negras configura un importante problema de salud pública, sobre todo porque pueden contaminar las aguas subterráneas las cuales se suelen usar como suministro de agua potable.

La presencia de bacterias patógenas en tan alta concentración en agua superficial presenta un riesgo sanitario, donde la población por contacto directo podría contraer enfermedades intestinales y afecciones cutáneas.

Se estima que el CCG incrementará el riesgo de inundaciones (frecuencia e intensidad), aumentará la exposición a patógenos y productos químicos vehiculizados por el agua de consumo, por uso recreacional y contacto, y la incidencia de enfermedades en el marco de las vulnerabilidades estructurales.

Figura. Área de estudio en contexto, localización dentro del país (Argentina), la provincia (Buenos Aires), la región (AMBA) y el partido (Quilmes). Barrio 1 y Barrio 2. Los triángulos indican puntos de toma de muestra de agua superficial en cada barrio.

Referencias bibliográficas

Barros, V. (2007). *La vulnerabilidad al Cambio Climático. 2da Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Capítulo 5. Argentina.

Comisión Permanente de Revisión Anual de Normas de Calidad de Agua de Uso y Consumo Humano (COPERANCAUCH) (2017). *Directrices sanitarias para uso seguro de aguas recreativas (Resolución Ministerial 125/2016) Módulo II: Directrices sanitarias para enteropatógenos y microorganismos oportunistas en agua ambiente. Departamento de salud ambiental, Dirección Nacional de determinantes de la salud, Subsecretaria de relaciones institucionales, Secretaría de Relaciones Nacionales e internacionales*. Argentina

Jha, A., Bloch, R. y Lamond, J. (2012). Ciudades e Inundaciones: guía para la gestión integrada del riesgo de inundaciones en ciudades en el Siglo 21. World Bank. © World Bank. URL:

Versión Preliminar

https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2241 License: CC BY 3.0 IGO (Consultado: agosto 2018).
Organización Mundial de la Salud (2018). *Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda [Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating first addendum*]. Ginebra. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Memorias Preliminares

VARIABILIDAD DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD COMO ELEMENTO EVALUADOR DE RIESGO DE HÍGADO GRASO NO ALCOHÓLICO

VARIABILITY OF OVERWEIGHT AND OBESITY AS AN EVALUATING ELEMENT OF RISK OF NON-ALCOHOLIC FATTY LIVER

Graciela Velasco Herrera; Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México; graciela.velasco@icat.unam.mx *

Palabras clave: Sobrepeso y obesidad; Hígado Graso No Alcohólico; Elementos de riesgo.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

La obesidad ha sido descrita como la crisis de salud del siglo XXI por el alarmante incremento a nivel mundial, las comorbilidades metabólicas con las que se asocia, su difícil manejo y su impacto económico. La obesidad es una condición compleja multifactorial relacionada con aspectos genéticos, metabolismo celular, hábitos alimentarios, estilo de vida y condiciones socioeconómicas y culturales que favorecen un ambiente obesogénico, que da como resultado de un desequilibrio crónico entre el consumo y el gasto energético total. Cada año mueren en el mundo 2.8 millones de personas que desencadenan enfermedades derivadas del sobrepeso o la obesidad. La tendencia de sobrepeso y obesidad, entre la población, no debe ser considerada como un problema individual o familiar, sino como un problema de toda la sociedad. El sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de padecer coronariopatías, accidentes cerebrovasculares isquémicos, diabetes mellitus tipo 2 y diversas formas de cáncer. Además, la obesidad en niños y en adultos se ha convertido en una pandemia cuya consecuencia inmediata es el deposito de grasa en el hígado, a tal punto que se ha convertido en la primera causa de hepatopatía.

Dentro de las enfermedades de importancia nacional, se encuentra la CIRROSIS HEPÁTICA, siendo ésta la cuarta causa de mortalidad en México. Las infecciones crónicas por virus hepatotropos, el alcoholismo y el hígado graso no alcohólico son las causas principales de este padecimiento. Paralelo a la obesidad, la enfermedad por hígado graso no alcohólico (EHGNA) y su progresión a esteatohepatitis (EHNA), se ha convertido en la enfermedad hepática más frecuente en niños y adolescentes.

La epidemia de la obesidad que azota al mundo, ha puesto al descubierto otro tipo de enfermedades y comorbilidades, de éstas, la más grave es el depósito de grasa en el hígado, que va de la enfermedad de Hígado Graso No Alcohólico (EHGNA), a la Esteatohepatitis No Alcohólica (EHNA). La enfermedad por EHGNA y su progresión a EHNA, se ha convertido en la enfermedad hepática más frecuente en niños y adolescentes. La cirrosis puede ser el evento final en la evolución de esta enfermedad. El HGA no es un padecimiento aislado, invariablemente se encuentra con otras complicaciones como el síndrome metabólico que está conformado por: hipertensión, triglicéridos altos, diabetes, colesterol, ácido úrico y la presencia de mayor contenido de grasas en el hígado. El HGNA es considerada una enfermedad sistémica más frecuente a nivel mundial, en donde el daño no se limita al hígado, cada vez es mayor la evidencia de las asociaciones con otras entidades patológicas, particularmente a nivel cardiovascular, metabólico y neoplásico, las que por cierto son en gran medida responsables de la mortalidad de los enfermos con HGNA. Considerando las cifras que se han reportado en el país: con una prevalencia estimada del 10.3% para EHNA, se considera que podría haber poco más de 11 millones de mexicanos con EHNA y casi 3 millones de ellos en riesgo de Cirrocis

Hepática (CH) por EHNA. Esta realidad y problemática nacional debe estar considerada para acordar protocolos tendientes a unificar criterios y diagnósticos terapéuticos a largo plago, medino corto. En estas circunstancias, en este siglo XX1, es oportuno y urgente que México también centre sus investigaciones a este tipo de enfermedades EHGNA/EHNA que podria tender a ser una epidemia real actual del país y en consecuencia un problema nacional que busca entender el problema a través de integrar nuevos elementos de estudio de tipo multifactorial relacionados con aspectos genéticos, metabolismo celular, hábitos alimentarios, de ocio y descanso, estilo de vida, de residencia y medio ambiente, condiciones socioeconómicas y culturales que pueden favorecen un ambiente obesogénico y desencadenar la EHNA; con el fin de encontrar elementos de evaluación de riesgo. El objetivo de este trabajo es la comparación de la variabilidad del sobrepeso y obesidad, a través del analsis de datos de diferentes país entre ellos México y Japón, siendo el segundo, aparentemente, un acaso atípico de EHGNA en donde el índice de obesidad no se percibe, para explicación de estos elementos aparentemente atípicos y encontrar elementos de evaluación de riesgo que puedan ser integrados a la Estrategia Nacional de monitoreo y el estudio de la variabilidad del Hígado Graso No Alcohólico (HGNA) en México, en estos últimos años por aumento de obesidad.

Metodología

Se realizó un análisis de estandarización del registro del índice de sobrepeso y obesidad, tomando los datos de la OECD (*Organisation for EconomicCo-operation and Development*) en el período de 1978 a 2016, considerando la edad de población de 15 años en adelante, para los países con alto, mediano y bajo índice: México, Estados Unidos, Canadá, Japón y Corea. Esto nos permitió identificar algunos los elementos alternos de evaluación de riesgo de la HGNA. Además, de conocer la variabilidad de este indicador que esta asociado al HGNA, para que en un futuro integrar consecuentemente otros factores medio ambientales. Se utilizó la Función de Densidad de Probabilidad (PDF) para identificar regiones de mayores y menores probabilidades de aumento de sobrepeso y obesidad. Se utilizó el método de estandarización y se obtuvo el Coeficiente de Variabilidad (CV) para cinco series de tiempo. Este estudio permitió homogeneizar las distribuciones, eliminando las características propias y reduciéndolas a un único patrón, que nos permite identificar los periodos que de aumento (disminución) respecto a su promedio.

Resultados y conclusiones

Los resultados obtenidos fueron: El análisis mostró que la estandarización de datos de Japón México, Canadá, Estados Unidos, Japón y Corea puede ser considerado para conocer la variabilidad del índice de sobrepeso y obesidad. Entre la población respecto a su promedio ha mostrado los cambios entre 1 a 2 desviaciones estándar. Los datos de población con sobrepeso y obesidad de la población de 15 años o más, en el periodo de 1970 a 2016 muestra los siguientes coeficientes de variabilidad

México	0.0543
Estados Unidos	0.1121
Canadá	0.0256
Corea	0.0673
Japón	0.0907

Tabla. Coeficientes de variabilidad

El análisis de datos muestra que Japón; México y Estados Unidos a partir de 1990, respecto a su promedio a incrementado su población de sobrepeso y obesidad entre 1 y 2 desviaciones

Memorias Preliminares

estándar. Canadá y Corea han aumentado respecto a su promedio en años recientes.

Referencias bibliográficas

Angulo, P. (2010). Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Revista de Gastroenterología de México*, 2(75), 196-200.

López, J. (2014). The prevalence of nonalcoholic fatty liver disease in the Americas. *Concise Review*. 13(2), 166-178

WHO. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation.* Geneva, Switzerland. World Health Organization.

Memorias Preliminares

CALIDAD DEL AIRE OBSERVADA EN DOS BARRIOS VULNERABLES DEL PARTIDO DE QUILMES DURANTE EL INVIERNO Y POR FACTORES CLIMÁTICOS DETERMINANTES

AIR QUALITY IN TWO VULNERABLE DISTRICTS OF QUILMES DURING WINTER AND DETERMINANTS CLIMATE FACTORS

Carla Romina Leyes; Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), Instituto de Problemas Nacionales (IPN) Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico (DDPyT), Universidad Nacional de Lanús (UNLa; carla.romina.leyes@gmail.com*
María Victoria Arias; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET; Instituto de Problemas Nacionales - IPN, UNLa, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa; arias.mvic@gmail.com
Sandra Olga Demichelis; Instituto de Problemas Nacionales (IPN) Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico (DDPyT), Universidad Nacional de Lanús (UNLa); sandrademichelis@gmail.com
María Eugenia García; Instituto de Problemas Nacionales (IPN) Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico (DDPyT), Universidad Nacional de Lanús (UNLa); eugegarcia1959@gmail.com
***541155712674;29 de septiembre 3901 - 1826 - Remedios de Escalada, Lanús**

Palabras clave: Calidad del aire; Contaminantes atmosféricos; Factores climáticos

Introducción y objetivos

El Río de La Plata es un estuario de 30.000 km^2 de superficie con una longitud aproximada de 280 km, con forma de embudo y una pendiente muy pequeña de 0,01 m/km. Se encuentra delimitado por la costa argentina (la provincia de Buenos Aires) y la costa uruguaya, y por su forma deposita materiales en suspensión en la ribera bonaerense. Esta se caracteriza por tener ambientes de zonas bajas e inundables y barrancas de altura. En los primeros predominan la selva marginal y los pastizales o bañados y en los segundos, bosques de talar. Uno de los problemas que afectan a la costa es la alteración y modificación de la calidad ambiental por acciones antrópicas que involucran por tanto agua, suelo y aire (Gómez y García, 2014; Gómez y Col, 2015) como la contaminación, las inundaciones, el cambio climático y sus consecuencias sobre áreas naturales, urbanas y poblaciones locales vulnerables.

En el caso del aire, la calidad del mismo depende de los contaminantes que sean liberados a la atmósfera y de sus concentraciones. Es por esto que existen los máximos permitidos en el aire regulados por normativa local, nacional e internacional. La Resolución n°242/97, complementaria al decreto 3395/96 de la Provincia de Buenos Aires establece los siguientes: SO_2 0,50 ppm en 3 horas; PM10 0,150 ug/m^3 en 24 horas; CO 35 ppm en 1 hora; y O_3 0,12 ppm en una hora.

Este trabajo tiene como objetivo evaluar la calidad del aire en dos barrios ribereños vulnerables del partido de Quilmes, e identificar los factores climáticos determinantes. El mismo se

Memorias Preliminares

encuentra enmarcado en el Proyecto denominado "Contaminación de zonas costeras del Río de La Plata: herramientas para la gestión urbano-ambiental".

Metodología

Para seleccionar barrios vulnerables, se recopilaron datos sobre aspectos climáticos, sanitarios, socioeconómicos y geomorfológicos a fin de identificar las áreas de mayor vulnerabilidad en la franja costera sur del Río de La Plata; se analizaron los partidos de Quilmes, Berazategui, Berisso, Magdalena y Punta Indio, en base a radios censales provenientes del Censo 2010 (INDEC-REDATAM). Se seleccionaron dos barrios vulnerables de Quilmes en base a datos recopilados de servicios urbanos, cantidad de población asentada en zonas costeras bajas, NBI de la población y frecuencia de precipitaciones. Ambos barrios presentan vulnerabilidades por niveles de ingreso, calidad de vida, condiciones ambientales y de habitabilidad (Arias, 2017). Tienen un gran porcentaje de población con NBI, están asentados en zonas bajas, sufren inundaciones frecuentes, permanecen anegados post-inundación, y sus habitantes se encuentran expuestos a patógenos presentes en agua superficial.

El barrio 1 se encuentra ubicado frente a la costa (sus límites son las calles Olavarría, Av. Cervantes, Av. Otamendi y Av. Profesor Doroteo Yoldi) y el barrio 2 se localiza más lejano a la costa (sus límites son las calles Puccini, Leandro N. Alem, Toledo y Humberto Primo). Para evaluar la calidad del aire, se utilizó el software "Breezometer" y el mapa interactivo de calidad del aire que este contiene. Se recopilaron 64 mediciones (en diferentes horarios) de Monóxido de Carbono (CO), Ozono (O_3), Dióxido de azufre (SO_2), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), PM 10 y PM 2.5 y se registraron datos climáticos del estado del tiempo, temperatura, presión atmosférica, sensación térmica, humedad relativa, dirección y velocidad del viento. Las mediciones se realizaron dos veces por día de manera aleatoria durante dos meses durante el invierno (julio y agosto 2018) y fueron cargadas en una planilla de datos para su posterior análisis.

Resultados y conclusiones

En ambos barrios, el 60% de los casos dio valores positivos para la calidad de aire. En el caso del barrio 2 se observaron mejores valores de calidad de aire, ya que la cantidad de contaminantes registrada fue menor que en el barrio 1. Sobre los contaminantes atmosféricos, el caso del Monóxido de Carbono fue el que registró una mayor variabilidad (135-136 % de desvío).

En el estado climático de los días registrados, se encontraron mayormente días limpios sin nubes (40%) y en segundo lugar con nubes (23%), pero presentándose también en menor medida días nublados (13%), parcialmente nublados (5%), lluvias ocasionales (11%) y con lloviznas (8%). La temperatura varió de 9 a 24º C, la dirección del viento se presentó mayor cantidad de veces desde el Norte y la velocidad se observó desde los 10 km/h hasta los 43 km/h. En la **Tabla** a continuación se nombran los valores resultantes para ambos barrios de los mejores y peores escenarios de calidad de aire:

Memorias Preliminares

Barrio 1									
CO	NO_2	O_3	PM 10	PM 2.5	SO_2	Estado clima	T°	Humedad	Viento
622.42 ppb	52.17 ppb	16.76 ppb	71.41 ug/m^3	48.13 ug/m^3	1.74 ppb	Despejado	21° C	89%	N 26 km/h
62.4 ppb	31.97 ppb	15.86 ppb	15.39 ug/m^3	14.66 ug/m^3	2.46 ppb	Nublado	13° C	97%	SE 27 km/h
Barrio 2									
CO	NO_2	O_3	PM10	PM 2.5	SO_2	Estado clima	T°	Humedad	Viento
213.66 ppb	24.58 ppb	27.62 ppb	58 ug/m^3	41.72 ug/m^3	0.7 ppb	Despejado	24° C	86%	N 25 km/h
42.3 ppb	21.38 ppb	12.61 ppb	17.66 ug/m^3	10.29 ug/m^3	4.18 ppb	Nublado	9° C	77%	O 34 km/h

Tabla.

Conclusiones

Se puede determinar que el Barrio n°2 posee mejores condiciones de calidad de aire con respecto al Barrio n°1.

Referencias bibliográficas

Resolución Nº 242/97. (1997). *Resolución complementaria del Decreto 3395/96 reglamentario en materia de Efluentes Gaseosos de la Ley N° 5965/58*, Provincia de Buenos Aires.

Memorias Preliminares

04- RIESGOS TECNOLÓGICOS

ANÁLISIS DE RIESGO SOCIOPOLÍTICO UTILIZANDO LÓGICA DIFUSA: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA ENRIQUECER LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS ENERGÉTICOS

SOCIOPOLITICAL RISK ANALYSIS WITH FUZZY LOGIC: A NEW TOOL TO ENRICH THE EVALUATION OF ENERGY PROJECTS

Isaac Hernández Cedeño; Universidad Nacional Autónoma de México; ihernandezc91@hotmail.com*.
Pamela Nelson Edelstein; Universidad Nacional Autónoma de México; pnelson_007@yahoo.com.
***+5215538966281; Oriente 168 #400 Colonia Moctezuma 2ª Sección, Ciudad de México, México.**

Palabras clave: Fuzzy logic; Sociopolitical risk; Evaluation of projects.

Introducción y objetivos

A finales de 2013 se aprobó en México la reforma energética (Peña Nieto, E. 2013), siendo algunos de sus objetivos el atraer mayor inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país, contar con un mayor abasto energético a mejores precios e impulsar el desarrollo con responsabilidad social y ambiental.

Para sustituir las centrales se necesita de la evaluación de proyectos, que también es un tema muy importante para cualquier inversionista que esté pensando en iniciar un negocio y esto es porque permite darse una idea sobre los resultados de ese negocio antes de realizar una inversión en el mismo (Aguirre, J. 2014).

Parte de esta evaluación son los estudios económicos y financieros. En el caso del estudio económico, es necesario contemplar el entorno social; tanto los beneficios como los costos sociales que la instalación generará y uno de ellos es precisamente la aceptación de las instalaciones por parte de la comunidad del lugar.

Estos y otros aspectos cualitativos pueden ser transformados en datos cuantitativos utilizando diferentes metodologías como lo es la lógica difusa para representar las sentencias textuales a manera de valores numéricos (Nguyen, H. 2006).

Con la aprobación de la reforma energética en México, también se dio a conocer que ahora los proyectos deben contar con una Evaluación de Impacto Social para evitar violar los derechos de las personas que se encuentren en el área donde se planea realizar el proyecto. Sin embargo, sigue existiendo una falta de profesionalismo y ética de parte de los proyectos hacia la población, y también una metodología que cuantifique los riesgos sociales dentro del análisis financiero de un proyecto, con el objetivo de concientizar a los líderes de proyectos energéticos y que eviten a toda costa el caer en un conflicto político y social.

En este trabajo se propone utilizar lógica difusa para cuantificar factores Sociopolíticos como la aceptación del proyecto o el interés político en el mismo, y así poder integrar esa información cualitativa dentro de la evaluación financiera de un proyecto. Se generó una Tasa de Riesgo Sociopolítico (γ) que es compatible con los análisis realizados bajo los modelos financieros del CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) y SDR (*Social Discount Rate*).

Metodología

En los modelos actuales se considera cómo es que el proyecto afectará a su entorno social, por medio de un análisis costo-beneficio. Los que no se considera es el cómo los aspectos políticos y sociales afectan a los proyectos energéticos. Es por eso que aquí se plantea el funcionamiento

Memorias Preliminares

del sistema que integrará estos aspectos (Baca Urbina, G. 2010).
Se utilizó el software Matlab para analizar la información, utilizando lógica difusa con el apoyo de su aplicación interna llamada "Fuzzy Logic Designer", el cual se compone de diferentes interfaces gráficas para el usuario, como el Fuzzy Inference System Editor, Membership Function Editor, Rule Editor, Rule Viewer y Surface Viewer. Juntos componen el Sistema de Control Difuso que se muestra en la **Figura.**

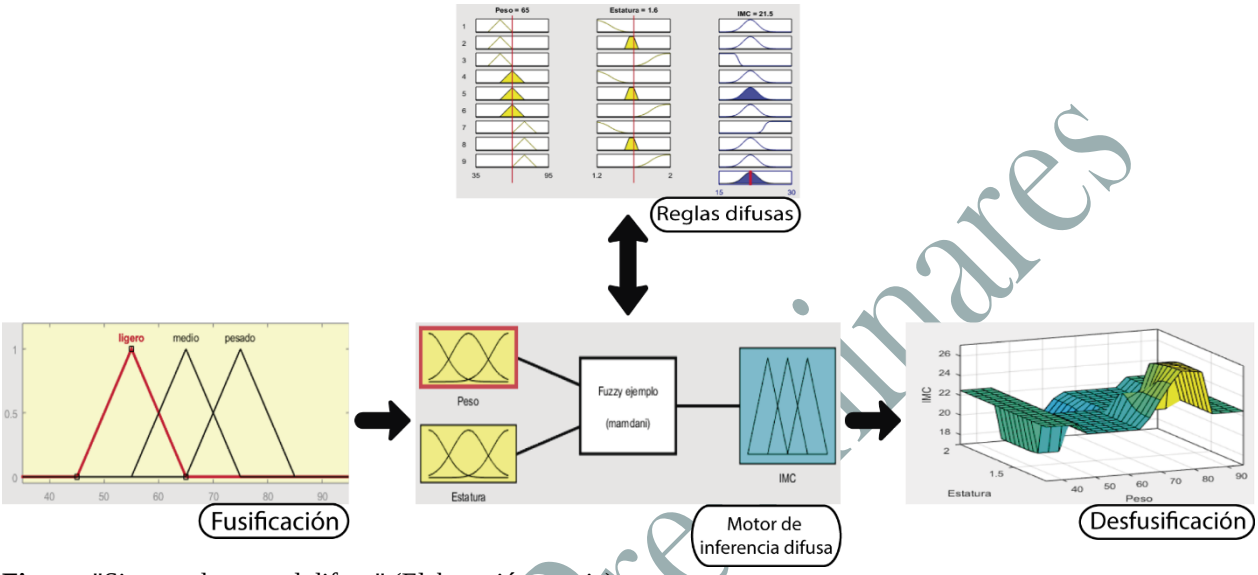


Figura. "Sistema de control difuso" (Elaboración propia).

En la realización de cualquier proyecto existe una gran variedad de temas que son materia de discusión y pueden generar conflictos entre el proyecto y la población circundante. Al realizar una lista con todos aquellos conflictos que han surgido en proyectos de energéticos, se obtienen cerca de 100 tipos diferentes.
Analizar cada uno de ellos por separado requiere una gran cantidad de tiempo e información, por lo que se decidió reducir la tipología de los conflictos a solo siete.
1. Población Informada sobre el Proyecto
2. Aceptación pública del proyecto
3. Aceptación comunal o del gobierno local para el proyecto
4. Conocimiento normativo de la población contra el proyecto
5. Violencia o criminalización
6. Intereses políticos en la realización del proyecto
7. Momento en el sexenio

Resultados y conclusiones
Al profundizar en la investigación se encontró que la información cualitativa de índole sociopolítica repercute de manera importante en los proyectos energéticos hasta el grado de volverlos poco atractivos para los inversionistas o incluso nada rentables.
Para cuantificar cómo repercute esa información cualitativa en los proyectos energéticos se creó un sistema de control difuso que nos brindó un resultado cuantitativo a partir de información cualitativa.
La combinación de las metodologías de evaluación de proyectos y lógica difusa fue fundamental, debido a que dentro de la evaluación de proyectos energéticos existe mucha información de índole cualitativa y la lógica difusa permite utilizarla de manera sencilla y con

Memorias Preliminares

buenos resultados. Evitamos que la metodología se volviera demasiado complicada para que pueda utilizarse en cualquier proyecto energético, optando por seguir el ejemplo del VPN y la TIR, que son indicadores hechos para ayudar a determinar si debe realizarse una inversión.

Finalmente fue posible elaborar un programa ejecutable en cualquier computadora con un sistema operativo de 64 bits a partir del sistema de control difuso, con el fin de traducir la información del sistema en recomendaciones para la inversión en un proyecto al tomar en cuenta el riesgo sociopolítico, por medio de una interfaz gráfica para el usuario y la comparación del CAPM y WACC adicionados con el coeficiente gamma (γ), que mide el riesgo sociopolítico.

Las herramientas de este tipo son necesarias para la cuantificación de riesgos sociopolíticos y sus consecuencias financieras en los proyectos energéticos ya que, en este caso, bajo las condiciones supuestas se pudo prever que el proyecto sería diez veces menos rentable en caso de apalancarse al 50%, y en caso de no ser apalancado, pudo ser una muy mala inversión al tener un VPN negativo en magnitud de miles de millones de pesos, lo que puede crear conciencia entre los inversionistas para evitar una mala ejecución del proyecto.

Se recomienda continuar con la línea de investigación, ya que se ha encontrado suficiente trabajo a futuro, como cambiar el peso de cada una de las variables, agregar más variables, y estudiar a fondo sus relaciones. Sobre todo, explorar la posibilidad de que el sistema pueda ser capaz de aprender por sí mismo.

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico, a las Maestras Fabiola Rodiles Amaro y Beatriz Adriana Olivera Villa por resolver nuestras dudas sobre evaluación de proyectos energéticos y conflictos sociopolíticos; finalmente, a la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirnos seguir investigando.

Referencias bibliográficas

Peña Nieto, E. (2013). Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía. URL: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013 (Obtenido: 4 de marzo de 2016)

Aguirre, J. (2014). *Fundamentos para la formulación y evaluación de proyectos.* México: Grupo Vanchri.

Nguyen, H., & Walker, E. (2006). *A first course in fuzzy logic.* Boca Raton, FL, USA: Chapman & Hall.

Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos.* México: McGraw Hill.

Memorias Preliminares

OS ENTRAVES DA ANÁLISE DE RISCO QUANTITATIVA PARA DEFINIR POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL NO ENTORNO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS PERIGOSAS

THE BARRIERS OF QUANTITATIVE RISK ANALYSIS TO DEFINE TERRITORIAL PLANNING POLICIES AROUND HAZARDOUS INDUSTRIAL INSTALLATIONS

Elizabeth Nunes Alves; Universidade Federal do ABC; elizabeth.alves@ufabc.edu.br*.
***+5511-99911-8607; São Paulo, SP, Brasil**

Palavras chaves: Mapeamento de risco; Estudos quantitativos de risco; Risco tecnológico

Introdução e objetivos

O desenvolvimento urbano descontrolado que vem ocorrendo no entorno de plantas industriais e de rotas de dutos é uma situação tipicamente encontrada no Brasil e na América Latina. A falta de regulamentação para o ordenamento do território, a ocupação irregular de terras e a escassez de informação são elementos nocivos que ampliam os riscos de acidentes industriais de grandes proporções. Neste cenário adverso, os desastres tecnológicos se tornaram uma ameaça constante para a população que vive em áreas de risco e para o meio ambiente sensível. A redução e a mitigação de desastres são reconhecidas como objetivos estratégicos e essenciais, tanto para a preparação e resposta à emergência, quanto para o planejamento e gestão do território, e vem desafiando empreendedores e autoridades a buscar medidas técnicas e estabelecer políticas públicas para proteger os vulneráveis.

Desde 1996, após a Diretiva 96/82/CE Seveso II da União Europeia (U.E.), que a questão sobre o controle da urbanização nas áreas próximas aos estabelecimentos perigosos tem sido debatida pelas partes interessada.

Dentre as ferramentas para o cálculo dos efeitos e risco de vazamentos, incêndio, explosão e nuvem tóxica, a Análise Quantitativa de Risco (AQR), também conhecida por 'relatório de segurança', aparece como uma das opções técnicas mais utilizadas por indústrias químicas e agentes públicos. No Brasil, as AQR são exigidas nos processos de licenciamento ambiental quando substâncias químicas perigosas estão presentes na instalação.

Muito se tem investido no desenvolvimento e aprimoramento de modelos matemáticos, softwares e metodologias de cálculo empregadas nas AQRs, na tentativa de conquistar resultados cada vez mais precisos e confiáveis para tais estudos. No entanto, embora as AQRs sejam uma fonte de informação valiosa para o julgamento do risco, seus resultados são de difícil compreensão, principalmente por aqueles que estão fora do ambiente industrial e que não são especialistas em análise de risco, o que acaba por dificultar sua aplicação no planejamento e gestão territorial.

Pretende-se trazer à luz os progressos realizados no mapeamento de zonas de risco tecnológico para uso no planejamento territorial. Outrossim, propõe-se entender se os resultados das AQR estão sendo utilizados como fontes de informação para estabelecer políticas públicas, planos públicos de emergência e para a comunicação do risco. Ao final se conclui que está havendo mudanças na forma de expor e tratar os resultados das AQRs.

Metodologia

O presente estudo se caracteriza como descritivo-exploratório de caráter qualitativo, baseado na análise de artigos acadêmicos publicados em periódicos entre o período de 2000 a 2017.

Memorias Preliminares

A Diretiva de Seveso II da U.E. (CE – SEVESO II, 1996) foi a regulamentação motivadora da pesquisa, pois a mesma introduziu a questão sobre o controle da urbanização e a criação de políticas públicas restritivas para uso e ocupação do solo, por meio da aplicação de distâncias adequadas entre os estabelecimentos químicos e as zonas residenciais, de utilização pública e de interesse ambiental.
O Portal de Periódicos da CAPES foi a principal base de dados utilizada (CAPES – Ministério da Educação). Foram empregadas as palavras chaves: 'mapas de risco', 'produto perigoso', 'acidente tecnológico', 'análise quantitativa de risco' e 'planejamento do território'. Com os artigos selecionados foi possível montar uma base de dados que trata especificamente do tema. A pesquisa foi complementada com entrevistas realizadas no ano de 2017 com especialistas e pesquisadores dos Países Baixos.

Resultados e conclusões

Foram encontrados 40 artigos acadêmicos de interesse que tratam do tema em questão. Os países da U.E. dominam a discussão, seguido da América do Norte e Ásia. Há basicamente três tipos de abordagens metodológicas para o mapeamento das zonas de risco e uso no planejamento do território: a determinística base-consequência, a probabilística base-risco e a híbrida, que combina as duas primeiras. As abordagens buscam definir a 'distância adequada' entre os estabelecimentos industriais e as zonas vulneráveis, propondo restrições de uso e ocupação do solo. Alguns artigos discutem as AQRs e as diferentes formas de aplicação de seus resultados no controle da urbanização. No entanto, é possível observar que não há uma padronização na aplicação das abordagens, sendo a base-consequência adotada pela maioria dos países da U.E. Esta abordagem pressupõe que se forem adotadas medidas preventivas internas ao estabelecimento para o 'cenário acidental de pior caso', então a população externa estará protegida dos efeitos danosos de qualquer acidente. Outrossim, também não há uma uniformização nas distâncias das consequências dos cenários acidentais. Algumas propostas metodológicas base-consequência utilizam os resultados das AQRs e outras assumem distâncias padronizadas baseadas em cenários acidentais típicos.
A abordagem probabilística utiliza os riscos quantitativos Individual e Social das AQRs, no entanto, somente as curvas de iso-risco do Risco Individual são expressas em mapas. As restrições de uso e ocupação do solo se baseiam na aceitabilidade dos riscos calculados. Há muitas críticas e restrições ao uso desses resultados das AQRs, tanto por parte dos gestores públicos, como por parte da população em geral.
De forma geral, as AQRs são consideradas genéricas, com informações básicas contestáveis e com resultados de difícil compressão. Essas barreiras se contrapõem à sua aplicação em planos diretores, de emergência e de comunicação de risco.
O quadro atual demonstra uma tendência para se adotar a abordagem determinística baseada na consequência dos cenários acidentais prováveis, e uma resistência ao uso do Risco Social calculado nas AQRs. Isto provavelmente se deve às dificuldades em sua interpretação e visualização espacial, tendo em vista que o Risco Social é apresentado em gráficos bidimensionais.
Apesar da Diretiva de Seveso II ter engatilhado há mais de 20 anos a necessidade de diálogo entre as áreas técnica e de planejamento público, pouco avanço se observa no estabelecimento eficaz desse colóquio para a estruturação de políticas públicas.
O grande desafio permanece na gestão dos riscos e controle da urbanização nas imediações de instalações existentes, que não puderam no passado ter seus riscos avaliados e reduzidos de forma a proteger os mais vulneráveis.

Memorias Preliminares

Referências bibliográficas

Conselho da União Europeia. Diretiva 96/82/CE – SEVESO II, relativa ao controle dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas, de 09/12/1996 URL: http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1442679528475&uri= CELEX:31996L0082. (Acesso em: 04/01/2016).

CAPES – Ministério da Educação. URL: http://www.periodicos.capes.gov.br/. (Acesso em: 01/03/2018).

Memorias Preliminares

EVALUACIÓN DE RIESGO ANTE EXPLOSIONES QUÍMICAS, DERRAMES E INCENDIOS EN SITIOS DE INTERÉS DE CIUDAD UNIVERSITARIA, UNAM, MÉXICO

RISK ASSESSMENT TO CHEMICAL EXPLOSIONS, SPILLS AND FIRES IN SITES OF UNIVERSITY CITY, UNAM, MEXICO

Julia María Cabrera Lamadrid; Instituto de Geofísica; jmcabrera1401 @gmail.com*.
David Novelo Casanova; Instituto de Geofísica; dnovelo@geofisica.unam.mx.
Irma Gavilán García; Facultad de Química; irmac@unam.mx.
***Número de teléfono: (+52) 5554773261; Dirección Postal: San Julio 24, CP: 04600, Ciudad de México**

Palabras clave: Explosiones; Derrames; Incendios.

Introducción y objetivos

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se desarrollan diversas actividades de docencia e investigación que implican el uso de sustancias químicas, materiales radiactivos y agentes biológicos, que demandan un estricto control en su manejo para minimizar los riesgos hacia la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, investigadores, trabajadores, etc.), bajo el marco de la legislación vigente en la materia.

Como parte de la función sustantiva de Facultades e Institutos, la manipulación de cantidades importantes de reactivos químicos en laboratorios de docencia e investigación es una rutina diaria, en especial por las características de peligrosidad que presentan dichos materiales, por lo que el riesgo de una emergencia química siempre está latente, ya sea por explosión, incendio y/o derrame dentro del Campus Universitario.

Hoy en día, se ha visto que la cultura de la prevención que es la mejor vía para reducir los riesgos y para ello una de las herramientas para útiles es el análisis de riesgo, el cual permite identificar amenazas latentes y aquellas priorizar las que deben ser atendidas en forma inmediata.

El objetivo principal de este trabajo es ¨La evaluación del nivel de riesgo debido a explosiones químicas, derrame de hidrocarburos e incendio en Ciudad Universitaria¨.

Metodología

La información requerida para el desarrollo de la investigación, se solicitó en cada una de las dependencias seleccionadas. Las cuales colaboraron con el estudio y proporcionaron una lista de las sustancias que manejan, el volumen y su concentración. Además de una estadística de accidentes, para, de esta manera determinar la frecuencia con la que suceden accidentes de esta índole.

Se utilizó la metodología Mosler (Navarro, F. 2013), la cual se aplica al análisis y clasificación de los riesgos, y tiene como objetivo identificar, analizar y evaluar los factores que puedan influir en su manifestación. Se desarrolla en cuatro fases concatenadas:

Fase 1:

Definición de Amenazas

Para esta investigación se definieron 3 amenazas:

-Derrames
-Explosiones
-Incendios

Memorias Preliminares

Fase 2:
Análisis de Riesgo
Fase 3:
Evaluación de Riesgos
Fase 4:
Cálculo y clasificación del Riesgo
Cálculo del carácter del riesgo (C): C=I + D
Donde:
I= Importancia del suceso = F x S
Donde: F=Criterio de Función
S=Criterio de Sustitución
D=Daños ocasionados= P x E
Donde P=Criterio de Profundidad o Perturbación
E=Criterio de Extensión
Cálculo de la Probabilidad del suceso (Pb):
Pb= A x V
Donde:
A= Criterio de agresión
V= Vulnerabilidad
Cálculo de la expectativa de riesgo: (ER)
ER= C x Pb
Se clasifica el nivel de Riesgo (**Tabla 1**) para cada sustancia que se maneja en los sitios de interés, para de esta manera compararlas entre sí y llegar a conclusiones.

PUNTAJE	CLASIFICACIÓN
<50	MUY BAJO
50-150	BAJO
151-250	MEDIO
251-350	ALTO
>351	MUY ALTO

Tabla 1. Clasificación de Riesgo basada en la metodología Mosler.

Resultados y conclusiones
Se analizaron 6 sitios de interés en Ciudad Universitaria, los cuales realizan diferentes actividades, ya sea de docencia-investigación, solo investigación y otros de docencia-investigación y que ofrecen servicios externos. Luego de obtener la información necesaria para la metodología, se analizaron más de 60 sustancias en los diferentes sitios de interés, ubicados en el Campus, principalmente en la zona de Facultades e Institutos.
En la **Tabla 2** se presentan los resultados obtenidos para uno de los casos de estudio (por motivos de espacio), se trata de una entidad que realiza investigación. La amenaza que vamos considerar es explosión. En este se hará un breve análisis de las sustancias y sus características, y de los resultados obtenidos. Se tuvo en cuenta 15 sustancias de investigación, las cuales son potencialmente peligrosas.

Amenaza: Explosión							
Sustancia		Concentración		Temperatura de		Criterios	

Memorias Preliminares

	Nivel de Riesgo		Volumen (litros)	autoignición (ºC)	Límite de explosividad (%)	F	S	P	E	A	V	Expectativa de Riesgo
Acetato de etilo	3	RA	20	427	2.2-11.5	3	3	4	3	3	3	189
Acetona	3	RA	20	538	2.6-12.8	3	3	3	3	3	3	162
Ácido fórmico	2	RA	1	520	18-51	1	1	1	1	1	3	6
Alcohol isoporpílico	3	RA	4	399	2-12.7	2	2	3	3	2	3	78
Alcohol propargílico	3	RA	1	422	3.3-19	1	1	1	2	2	3	18
Anhídrico acético	3	RA	1	316	2.7-10.3	2	1	2	1	1	3	36
Benceno	3	RA	8	560	1.3-7.9	3	3	3	3	2	3	108
Dioxano	3	RA	2	180	2-22	2	2	1	1	2	3	30
Etanol	3	RA	3	793	3.3-19	2	2	3	3	2	3	78
Éter de petróleo	2	RA	4	240	1-7.4	3	3	3	3	2	3	108
Éter etílico	4	RA	4	160	1.85-36.5	4	4	4	3	2	3	168
Hexano	3	RA	20	223	1.2-7.7	4	5	5	4	2	3	240
Metanol	3	RA	20	385	6-36	4	4	4	4	2	3	192
P-dioxano	3	RA	0.5	180	2-22	1	1	1	1	1	3	6
Tolueno	3	RA	4	530	1.27-7	2	2	2	2	2	3	48

Tabla 2. Sitio de Interés 1

Como se puede observar en este lugar, la sustancia del hexano es la que constituye un peligro alto. Esto se da principalmente por el volumen que se maneja con respecto a las demás sustancias, y luego por la temperatura de autoignición. Este criterio es el que lo diferencia con las sustancias que se encuentran clasificadas con un nivel medio de riesgo siendo el metanol, el acetato de etilo y la acetona. Estas tienen una temperatura de autoignición más altas, por lo que constituyen menor peligro. Como se puede observar las demás sustancias por sus características, constituyen un nivel de riesgo bajo y muy bajo.

Se puede llegar a la conclusión que: de 4 sitios de interés analizados, y más de 60 sustancias de investigación analizadas el 9.8 % constituye un Riesgo Alto, y el 11.8 % un Riesgo Medio.

En resumen, se puede afirmar que la metodología Mosler es una herramienta útil para evaluar riesgos en laboratorios de docencia e investigación y de esa manera implementar acciones preventivas para minimizar aquellos riesgos que se identifique como altos.

Agradezco a Conacyt por haberme dado la oportunidad de estudiar en una de las universidades más prestigiosas de Latinoamérica.

A mi asesor de tesis, el Dr. David Novelo Casanova, por permitir trabajar con él y su ayuda en el desarrollo de mi investigación.

A la Dra. Irma Gavilán, por su apoyo incondicional a mi trabajo de tesis.

Al Ing. Gilberto Navarro y al Dr. Gerardo Suárez.

Memorias Preliminares

Referencias bibliográficas

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2006). *Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*, Secretaría de Gobernación.

Navarro, F. (2013). El Análisis de Riesgos. Método Mosler. URL: https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/el-analisis-de-riesgos-metodo-mosler/ (Obtenida: 14 de marzo de 2018).

Gavilán, I.C., Santos, E., Cano, S. y Crespo, J.L. (2014). *Guía de clasificación de Riesgo, Peligrosidad y primeros Auxilios.* Ciudad de México, México. Universidad Nacional Autónoma de México

Memorias Preliminares

RIESGOS QUÍMICOS ASOCIADOS A FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS. ESTUDIO DE CASO: COSTA DEL ESTADO DE VERACRUZ

CHEMICAL RISKS ASSOCIATED TO HYDROMETHEOROLOGICAL PHENOMENA. STUDY CASE: COAST OF VERACRUZ

Rodolfo Sosa Echeverría; Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México; rodsosa@unam.mx*.
Pablo Sánchez Alvarez; Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México; pasa@unam.mx.
Arturo Butrón Silva; Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México;
José Hernández Téllez; Universidad Veracruzana;
Dr. Víctor Magaña Rueda; Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México; vorlando@igg.unam.mx.
Gustavo Vázquez Cruz; Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México; gvc@unam.mx.
Guadalupe Isabel Lara Carvajal; Posgrado de Ingeniería (Ambiental); Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México; lcgisabel17@gmail.com
***(52) 5616 0701; Centro de Ciencias de la Atmósfera, Circuito Exterior, C.U. Coyoacán. C.P. 04510, Ciudad de México.**

Palabras clave: Riesgos químicos, Fenómenos hidrometeorológicos; Golfo de México

Introducción y objetivos

La localización geográfica y la meteorología propia de la región hacen a la costa del Estado de Veracruz una zona vulnerable a fenómenos hidrometeorológicos, que asociados a los riesgos químicos producto de sus actividades urbanas e industriales pueden ocasionar daños a los asentamientos humanos y a los ecosistemas.

El estudio de los desastres que causaron los huracanes Katrina y Rita en el año 2005 en la costa este de los Estados Unidos y de los recientes meteoros que han asolado la República Mexicana se pueden obtener experiencias para establecer las estrategias de prevención y minimización de los impactos a la población y al ambiente a corto, mediano y largo plazo.

Recientemente el huracán Florence (septiembre, 2018) presentó una categoría 4, que afectó las costas de Carolina del Norte en los Estados Unidos. En estos momentos no se conoce la magnitud real de los daños ocasionados por este fenómeno, y se esperan las acciones de evaluación, control y restauración de las zonas afectadas. De entrada podemos mencionar la afectación que se ha presentado en las lagunas de almacenamiento de cenizas de carbón las cuales sufrieron importantes inundaciones.

En el caso específico de la localización geográfica del Estado de Veracruz, y los límites de la llanura costera con la cordillera volcánica al oeste del Estado, lo hacen vulnerable a fenómenos naturales como las tormentas tropicales que se presentan estacionalmente.

Existe información sobre ciclones tropicales que tocaron o se acercaron a unos 100 km de la Ciudad de Veracruz, desde S. XVI hasta el S. XXI (Téllez, 2004). Existe un acervo bibliográfico muy importante sobre este fenómeno en su aspecto meteorológico y con experiencia acumulada que se aplica por organismos nacionales e internacionales por medio de comités de protección civil, que atienden efectos de estos fenómenos en operaciones de rescate y acción posterior al desastre. La industria localizada en el Estado de Veracruz, maneja una gran cantidad de sustancias toxicas que son solubles en el agua y pueden ser lixiviadas al subsuelo o bien ser depositadas en los cuerpos de aguas superficiales y aún llegar al sistema marino cuando se

Memorias Preliminares

presentan inundaciones causadas por fenómenos hidrometeorológicos, presentándose una situación de riesgo tanto a nivel individual como poblacional. Se requiere proteger de los eventos hidrometeorológicos las industrias, operaciones, tratamientos de aguas municipales e industriales, rellenos sanitarios, cubiertas sanitarias y basureros al aire libre, letrinas, fosas sépticas, escuelas, hospitales, estaciones de servicio de gasolina, etc.

Objetivos:

Señalar la importancia de investigar el riesgo químico a la población por eventos hidrometeorológicos como son las tormentas tropicales y huracanes.

Investigar la información existente (CNA, CENAPRED, INAH), en relación a las inundaciones, velocidad del viento, topografía e hidrología y otras características de la zona, se considerará el riesgo químico en el Estado de Veracruz, haciendo una labor de prevención adecuada para evitar en caso de una contingencia producto de huracanes, la contaminación a los ecosistemas, al agua, al aire y al suelo, con el fin de salvaguardar la salud de la población en el Estado.

Proponer una metodología que analice conjuntamente los riesgos químicos con los fenómenos hidrometeorológicos.

Metodología

Un fenómeno hidrometeorológico puede originar que se afecte al sector industrial y municipal, ocasionando que se incorporen al ambiente sustancias peligrosas (solidas, líquidas o gaseosas), roturas de tuberías, daños a sistemas de almacenamiento, por ejemplo sistemas que transportan sustancias peligrosas etc. **Figura**, presenta el ciclo recomendado por el CENAPRED con la incorporación del concepto de Riesgo Hidrometeorológico y Químico por parte de los autores.

Preliminares

Figura. Incorporación del concepto de riesgo hidrometeorológico y de riesgo químico al ciclo establecido por el CENAPRED (CENAPRED, 2004).

Asimismo el Estado de Veracruz cuenta con un gran número de industrias destacándose la industria petrolera, petroquímica, azucarera, química, generación de energía eléctrica, alimentaría, agrícola, etc.

Las materias primas que utiliza la industria se transportan por diversas vías entre las que se pueden mencionar: carreteras, ferrocarriles, barcos y tuberías. El transporte de estas substancias representa un riesgo, ya que en el caso de presentarse un accidente se puede tener eventos como

fuga, incendio, explosión o derrame. Debido a lo anterior, se debe conocer donde se producen las sustancias químicas, las rutas utilizadas en su transporte, los sitios donde se almacenan, así como los residuos generados y sus características de peligrosidad.
La información que se debe de tomar como punto de partida será la Licencia Ambiental Única y la Cédula de Operación Anual, las cuales son exigidas por el Gobierno Federal y consiste de datos técnicos de emisiones y descarga al aire, agua o suelo. Al incorporarse el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, el reporte se podrá aumentar en número de sustancias identificadas cualitativa y cuantitativamente, además de incorporarse la transferencia de contaminantes.
La secuencia de actividades que se propone para hacer la evaluación de riesgos químicos es la siguiente:
1. Identificar y localizar (Inventario) las industrias que manejan substancias peligrosas. Inventario de emisiones (emisiones a la atmósfera, descargas al agua y residuos sólidos).
2. Identificar y localizar las instalaciones de servicios que usan o almacenan materiales peligrosos.
3. Determinar tipo y cantidad de substancias peligrosas que se manejan.
4. Identificar las propiedades físicas y químicas de las substancias peligrosas.
5.Identificar las condiciones de almacenamiento y sistemas de seguridad.
6. Identificar la trayectoria, longitud y diámetro de las tuberías que transportan substancias peligrosas.
7. Identificar las rutas de transporte y distribución de substancias y materiales peligrosos.
8. Identificar y evaluar la naturaleza de los peligros asociados.
9. Conocer la naturaleza de los efectos más probables por una liberación de material peligroso.
Las situaciones que se pueden presentar son: Incendio, explosión, fuga de nube tóxica, derrames, lixiviación o arrastre a cuerpos de agua superficial y subterránea, etc.

Resultados y conclusiones

La atención al riesgo químico potencial a consecuencia de fenómenos hidrometeorológicos en el Estado de Veracruz, debe de ser una actividad prioritaria, ya que estos fenómenos tienen lugar de manera permanente obedeciendo al ciclo climático anual.
Dependiendo de la intensidad de los fenómenos hidrometeorológicos será proporcional el daño y el riesgo químico potencial existente.
El programa de prevención y atención a riesgos hidrometeorológicos existente y establecido por varias instancias gubernamentales (CENAPRED, Secretaria de Marina, Secretaria de la Defensa Nacional, Secretaria de Gobernación, Protección Civil, etc), deben considerar los riesgos químicos potenciales que pueden desencadenar estos fenómenos hidrometeorológicos.
Integrar a los análisis de riesgos hidrometeorológicos ya existentes, los riesgos químicos producidos o incrementados por este fenómeno.
Desarrollar un inventario de fuentes de contaminación ambiental en el Estado de Veracruz.
La industria tanto a nivel estatal como federal deberá contar con los análisis de riesgo adecuados.
Hacer uso de la información existente en la Licencia Ambiental Única (LAU) y en la Cédula de Operación Anual (COA), así como en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), procurando que esta sea información real.
Las industrias de competencia estatal y municipal deberán presentar a las autoridades correspondientes, los registros similares a los requeridos por la Federación (LAU, COA, RETC).

Memorias Preliminares

Evaluar la calidad ambiental (aire, agua y suelo) antes y después de presentarse los fenómenos hidrometeorológicos y químicos.
Recomendar que en el Golfo de México y en particular en el Estado de Veracruz, se consideren de manera integral los riesgos hidrometeorológicos y los riesgos químicos, tal es el caso del Recinto Portuario de Veracruz, en donde tanto su operación actual como su ampliación representa una oportunidad para tomar medidas de prevención, minimización y control de riesgos químicos

Referencias bibliográficas

Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2004). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y Riesgos*; México.
Téllez, H.J. (2004). Condiciones meteorológicas en la ciudad y puerto de Veracruz del siglo XVI al XXI. *Colección Historias de San Juan de Ulúa en la Historia*, V, 159.

Memorias Preliminares

¿ES FACTIBLE UN EVENTO SIMILAR A LAS EXPLOSIONES DE SAN JUANICO QUE OCURRIERON EN 1984?

IS IT POSSIBLE THAT AN EVENT SIMILAR TO THE SAN JUANICO EXPLOSIONS OF 1984 CAN OCCUR?

Alejandro Rodríguez Valdés; Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México; ARodirguezV@ii.unam.mx*.
Arturo Palacio Pérez; Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México; APalacioP@ii.unam.mx.
Jesús Mejía Gómez; Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México; JMejiaG@ii.unam.mx.
Alfonso Victor Paz; Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México; AVictorP@ii.unam.mx
***52-(55)56233634; Torre de Ingeniería 1º piso, Cd. Universitaria, Coyoacán, CDMX, México.**

Palabras clave: Riesgo cuantitativo; Gas LP; LOPA.

Introducción y objetivos

Una de las catástrofes más notorias en el ámbito industrial es la serie de explosiones que ocurrió en San Juan Ixhuatepec en 1984. De hecho, este evento es el que ejemplifica el accidente más grave debido a la explosión de un fluido inflamable descrita como BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*), una explosión de vapores por la expansión de un líquido en ebullición, tal como está descrito en *Lee's Loss Prevention in the Process Industries* (2012). Si bien en la actualidad el sitio donde ocurrió dicha catástrofe es ahora un parque, en el entorno existen varias plantas de almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo (LP).

El objetivo del presente trabajo es el análisis del riesgo que existe para la población aledaña, considerando las nuevas tecnologías de seguridad que se han implementado con la normatividad vigente, así como las 'lecciones aprendidas' para el diseño de estas plantas que procuran satisfacer la demanda de los consumidores para disponer de este tipo de combustible, dentro del margen de seguridad aceptable.

Metodología

Con base en el análisis cuantitativo de riesgo que consiste en el cálculo de los radios de afectación que son factibles como consecuencia de eventos que llevan a una explosión o incendio debido a una fuga o falla de contención de gas presurizado, así como en la determinación de la frecuencia de ocurrencia estimada, se determina el nivel de riesgo que está expuesta la población en el entorno de las plantas de almacenamiento y distribución de gas LP.

Debido a limitaciones de acceso a información, se ha considerado el equipamiento y operatividad "típicos" de dichas plantas que están sujetas a la normatividad vigente, con ubicación supuesta en el sitio original del incidente de 1984.

Para el cálculo de los radios de afectación se han considerado los métodos propuestos por el *Center for Chemical Process Safety* de la AIChE. La probabilidad de ocurrencia de los eventos se ha determinado con base en la metodología denominada LOPA (*Layer of Protection Analysis*) *i.e.* un análisis simplificado de las barreras/capas de protección que se diseñan para una instalación o proceso.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

Si bien el riesgo es menor al que existía en la planta aludida, básicamente porque el inventario de gas licuado es menor en los recipientes actuales, existe la posibilidad que se presenten fatalidades en la población si ocurre un BLEVE. Los estándares de seguridad que se han prescrito en la normatividad disminuyen considerablemente la frecuencia de ocurrencia de tal evento; pero las entidades a cargo de la inspección y verificación deben estar siempre alertas a la correcta implementación.

Es recomendable diseñar políticas de desarrollo y legislación sobre uso de suelo que procuren eliminar el riesgo latente; así como proponer los incentivos económicos para un eventual reemplazo del sistema de gas licuado por la implantación de una red de gas natural en la zona urbanizada de Ciudad de México.

Referencias bibliográficas

Lees, F. (2012). *Loss Prevention in the Process Industries*. N.Y., London, Butterworth-Heinmann.

Center for Chemical Process Safety. (2010). *Guidelines for Vapor Cloud Explosion, Presssure Vessel Burst, BLEVE and Flash Fire Hazards*, Center for Chemical Process Safety.

Center for Chemical Process Safety. (2001). *Layer of Protection Analysis, simplified process risk assessment.* Center for Chemical Process Safety.

Crawl, D. y Louvar, J. (2011). *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications*. Boston. Pearson Education.

Memorias Preliminares

ACCIDENTES URBANOS E INDUSTRIALES CON SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN MÉXICO

URBAN AND INDUSTRIAL ACCIDENTS WITH HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCES IN MEXICO

Cecilia Izcapa Treviño; Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación; cit@cenapred.unam.mx*
Rubén Darío Rivera Balboa; Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación; riba@cenapred.unam.mx
Juana Lorena Mora Fonseca; Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación; jlmoraf@cenapred.unam.mx
Araceli Arista Narciso; Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación; aaristan@cenapred.unam.mx
Marco Antonio Salazar Gutiérrez; Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación; masalazar@cenapred.unam.mx
***54246116; Av. Delfín Madrigal No. 665, Delegación Coyoacán, 04360, Ciudad de México, México.**

Palabras clave: Accidentes; Sustancias peligrosas; Evento químico.

Introducción y objetivos

Los accidentes que involucran sustancias químicas peligrosas tienen una gran importancia en diferentes aspectos, ya que cuando ocurren, se ve afectada la población, el ambiente y las propiedades. Los eventos que pueden ocurrir al presentarse un accidente que involucra sustancias químicas son derrame, fuga, incendio o explosión, y dependiendo del lugar donde ocurren pueden clasificarse en urbanos, industriales, los que ocurren durante el transporte terrestre y en ductos.

La liberación de sustancias peligrosas al ambiente puede ocasionar problemas a la salud de la población y contaminación del suelo, aire y agua, por la fuga o derrame de alguna sustancia que alcance un río o lago, o bien se infiltre en el suelo. Algunos de los problemas que pueden presentarse en la población como consecuencia de la formación de nubes tóxicas, un incendio o explosión son: intoxicación aguda, lesiones físicas, quemaduras e inclusive la muerte.

Los accidentes más relevantes ocurridos en México con sustancias químicas peligrosas en las últimas tres décadas, en cuanto a los daños ocasionados a la población, a la infraestructura y al ambiente ponen de manifiesto la vulnerabilidad de las comunidades que pueden estar expuestos a los eventos que se suscitan derivado de un accidente que involucra estas sustancias, debido a su cercanía a aquellas instalaciones donde se producen, almacenan o manejan dichas sustancias.

El presente análisis no incluye los reportes de los incendios forestales ni de tomas clandestinas, en virtud de que la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la responsable de llevar a cabo las estadísticas sobre los incendios forestales y en el caso de las tomas clandestinas es la empresa paraestatal Petróleos Mexicanos la responsable de llevar a cabo el registro de estos eventos.

El objetivo de este proyecto consistió en sistematizar la información obtenida de reportes de accidentes con sustancias químicas peligrosas ocurridos en México durante 14 años y analizar esta información con la finalidad de determinar el número de accidentes por entidad federativa, las principales sustancias peligrosas involucradas, conocer los municipios donde han ocurrido más accidentes, determinar la distribución porcentual del tipo de evento que se presenta y el número de muertos y heridos.

Memorias Preliminares

Metodología

En el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) se ha sistematizado información sobre los accidentes ocurridos en el país que involucran sustancias químicas peligrosas, a partir de los reportes de casos relevantes del Centro Nacional de Comunicaciones (CENACOM) dependiente de la Dirección General de Protección Civil y de las notas periodísticas registradas en diversos medios de comunicación. El presente estudio se basa en el análisis de 3220 reportes de accidentes que se presentaron durante el periodo de 2003 a 2016 en México.

Resultados y conclusiones

Para el periodo de estudio de 2003 a 2016 se registraron 3220 accidentes. El promedio de accidentes por año para el periodo es de 230. Siendo el año en que se presentaron más accidentes el 2015, seguido por los años 2016, 2014 y 2012. Después del año 2010 se puede observar un incremento en el número de accidentes superior al 100 %, excepto para el año 2013. (ver **Figura**). Las entidades federativas con mayor número de accidentes son Ciudad de México (anteriormente llamada Distrito Federal) con 593, México con 300, Guanajuato con 269, Veracruz con 207, Jalisco con 194, Guerrero con 127, Sonora con 124 y Nuevo León con 120 accidentes.

Los accidentes reportados se analizaron dependiendo del lugar donde ocurren dividiéndolos en industriales y urbanos. Los accidentes industriales incluyen los ocurridos dentro de una empresa o industria donde se elaboran, fabrican o llevan a cabo procesos productivos. Mientras que los accidentes urbanos consideran los que suceden en casas habitación, comercios, talleres, escuelas, unidades médicas de cualquier tipo, basureros, mercados, etcétera. El porcentaje de accidentes urbanos fue de 70.1% y el de industriales 29.9%. Se observa que los incendios representan más del 50% del total de eventos registrados.

En cuanto al número de muertos y lesionados debido a accidentes con sustancias químicas, reportados en el periodo de estudio, se tienen 970 muertos teniendo un promedio de 69 muertes por año, mientras que se reportaron 6214 lesionados ya sea por intoxicación, quemadura o algún otro tipo de daño, incluyendo a la población y al personal que atiende la emergencia, dando un promedio de 444 personas lesionadas por año.

Las principales sustancias involucradas en accidentes fueron las siguientes: gas LP, pólvora y pirotécnicos, gas natural, amoniaco, gasolina, gases inflamables, ácidos, otros hidrocarburos, petróleo, solventes, diésel, aceites, cloro gas, combustóleo y alcoholes, las cuales representan el 48.5 % del total de los accidentes.

Memorias Preliminares

Figura. Número de accidentes ocurridos en México en el periodo 2003 - 2016

Referencias bibliográficas

DOF (Diario Oficial de la Federación) (2016). Acuerdo por el que se emite la guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos (DOF: 21/12/2016). URL: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/descargas.html (consultado en octubre de 2018).

Bourdeau, P. y Green, G. editors (1988). *Methods for Assesing and Reducing Injury from Chemical Accidents*. John Wiley & Sons, Gran Bretaña.

Memorias Preliminar

ESTRUTURAÇÃO DE UMA BRIGADA VOLUNTÁRIA PARA ATENDIMENTO DA FAUNA EM CASOS DE DESASTRES AMBIENTAIS EM ÁREAS PORTUÁRIAS NO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL

ORGANIZING A VOLUNTEER BRIGADE FOR FAUNA RESPONSE IN ENVIRONMENTAL DISASTERS IN HARBOURS AREAS IN THE STATE OF PARANÁ, SOUTH OF BRAZIL

Danyelle Stringari; CEPED/PR; stringari@ceped.pr.gov.br*
Letícia Koproski; CEPED/PR; leticiakoproski@ceped.pr.gov.br
Eduardo Gomes Pinheiro; CEPED/PR; eduardogomes@ceped.pr.gov.br
***+55 41 3350-2610;Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres – CEPED/PR. Praça Nossa Senhora de Salete, s/n°. Palácio Iguaçu, Centro Cívico, Curitiba, Paraná, Brasil. CEP 80530-909.**

Palavras clave: Despetrolização; Preparação; Resgate de fauna.

Introdução e objetivos

A baía de Paranaguá representa um dos maiores complexos estuarinos do mundo, sendo cercada por Floresta Atlântica e mantendo um ecossistema de elevada biodiversidade. Ela apresenta alta fragilidade socioambiental sendo suscetível a ocorrência de desastres ambientais relacionados à presença da atividade portuária na região. Os Portos de Paranaguá e Antonina são responsáveis por fluxos intensos de embarcações de grande porte na área, visto que o Porto de Paranaguá é o maior exportador de grãos da América Latina. A somatória dessas condições predispõe a região a elevados riscos de desastres e impactos negativos nos casos de ocorrências. Essa questão foi observada durante a explosão do Navio Vicuña, de bandeira chilena, com consequente derrame de metanol e óleo combustível, ocorrido em 2004, no Porto de Paranaguá. Naquele momento, ficou evidente a deficiência da estruturação, preparação e da resposta de atendimento da fauna atingida pelo evento. A partir do histórico do acidente, foi proposta a criação de uma Brigada Voluntária treinada, que envolvesse a comunidade local e acadêmica para atuação no resgate e recuperação da fauna contaminada por petróleo e seus derivados na área do Complexo Estuarino de Paranaguá – CEP. Este trabalho teve como objetivo a criação e o gerenciamento de uma brigada voluntária para atuação na resposta ao atendimento da fauna em casos de desastres nas zonas portuárias localizadas na Baía de Paranaguá, no Estado do Paraná, região sul do Brasil.

Metodologia

Tendo como princípio o aumento da eficácia da resposta de atendimento da fauna em casos de desastres na área do CEP foi estabelecida uma parceria entre a Administração de Portos de Paranaguá e Antonina - APPA, a Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual do Paraná - FUNESPAR e o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres - CEPED/PR (Stringari, 2017). Esse convênio teve como um dos objetivos a criação e a capacitação de uma brigada voluntária. Para envolvimento da comunidade acadêmica foi criada uma disciplina no Curso de Ciências Biológicas da UNESPAR, que abordava o tema da despetrolização da fauna, e os estudantes foram convidados a integrar esta brigada. Ações de publicização desenvolvidas na região litorânea durante o Verão de 2017-2018, e em comunidades pesqueiras durante 2018, tiveram como objetivo a divulgação do Projeto para a comunidade em geral, visando também a sua integração na brigada voluntária (Figura). Para capacitação dos brigadistas foram planejados e

Memorias Preliminares

ofertados quatro modalidades de cursos que abordaram temas envolvendo o trabalho voluntário, a resposta de atendimento da fauna, a despetrolização prática da fauna e o sistema de comando de incidentes – SCI (**Figura**).

Resultados e conclusões

Durante o período de 2015 à 2018, o recrutamento de participantes foi contínuo. Diferentes grupos de estudantes, em sua maioria do Curso de Ciências Biológicas da UNESPAR, integraram a brigada. A integração de comunitários foi pontual após a realização das atividades de publicização. Atualmente a brigada voluntária conta com 80 participantes. Quatro cursos diferentes gratuitos foram ministrados pela equipe técnica permanente do Projeto aos brigadistas em diferentes edições. Foram ofertadas duas edições do curso de voluntariado, sendo uma presencial e outra de ensino à distância em ambiente virtual (EaD), duas edições do Curso de Sistema de Comando de Incidentes por meio de EaD, cinco edições do curso de resposta de atendimento da fauna em casos de desastres, denominado Curso de Formação em Despetrolização da Fauna, e duas edições práticas de curso de despetrolização da fauna. Pretendia-se que cada brigadista fosse inicialmente capacitado nos quatro cursos e anualmente passasse por reciclagem dos conhecimentos, além de participar de exercícios simulados aleatoriamente realizados. Em princípio, observou-se grande interesse da comunidade, tanto acadêmica quanto geral, pelo tema de atendimento da fauna, sendo o gatilho emocional que impulsiona os mesmos a integrarem a brigada. No entanto, durante a permanência no projeto, parte dos brigadistas não se envolveram em todas as atividades propostas, demonstrando passividade dos participantes frente a sua inclusão como agente transformador da realidade. A formação dos brigadistas auxilia no atendimento dos animais, visto que pessoas bem informadas não tomarão atitudes extremas na hora do resgate de animais em desastres, não aumentando assim, os efeitos negativos dos impactos sobre a fauna ou sobre elas mesmas ao se colocarem em situações de risco, sem a devida capacitação e orientação (Koproski *et al*., 2018). Esta foi uma das justificativas do Projeto Fauna frente a criação de uma brigada voluntária para atuação orientada pela equipe técnica para o atendimento de animais oleados. Pretendeu-se, por meio desta atividade de extensão acadêmica, aproximar as pessoas que se sensibilizam em ajudar os animais com os estudantes detentores de conhecimentos básicos sobre a fauna da região e assim, capacitá-las tecnicamente, em diferentes níveis, para que exerçam atividades adequadas no resgate, manejo e reabilitação da fauna e não exerçam atividades danosas, aos animais ou a si mesmos, no impulso de ajudar nos eventos de desastres. Além disso, almeja-se que esses indivíduos atuem como multiplicadores de opinião, compartilhando informações relevantes do atendimento e da conservação da fauna em suas comunidades. Programas de incentivo ao voluntariado, que integrem a comunidade acadêmica com a comunidade em geral, precisam ser disseminados localmente por meio de ações interativas junto à população, para que as mesmas desenvolvam o sentido de apropriação, proteção e conservação do ambiente em que vivem. Desta forma, os resultados apontam para a necessidade de ações contínuas de capacitação da brigada voluntária para que esse envolvimento seja praticado e reciclado na rotina das suas vivências. Cabe-nos, ainda, agradecer o financiamento da Administração de Portos de Paranaguá e Antonina - APPA e o apoio da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Estadual do Paraná – FUNESPAR, do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres - CEPED/PR e da Casa Militar do Governo do Estado do Paraná.

Memorias Preliminares

Figura. Integrantes da Brigada Voluntária participando das ações de divulgação do Projeto e dos Cursos de Capacitação para atuação no resgate e recuperação da fauna contaminada por petróleo e seus derivados na área do Complexo Estuarino de Paranaguá – CEP, no estado do Paraná, sul do Brasil.

Referências bibliográficas

Koproski (2018). Percepção da comunidade ao atendimento a fauna oleada em casos de desastres no litoral do Paraná, sul do Brasil. *Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental.* 7, n.esp., 350-366.

Stringari (2017). Estruturação, implementação e gerenciamento de uma base especializada no resgate e despetrolização da fauna em caso de acidentes ambientais na área do Complexo Estuário de Paranaguá (CEP). In: VIII Semana Acadêmica de Biologia e V Seminário de

Pesquisas Ambientais (2017). Paranaguá. *Anais da VIII Semana Acadêmica e V Seminário de Pesquisas Ambientais*. Paranaguá: UNESPAR.

Memorias Preliminares

05- RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS EN LA PARTE SUR DE VERACRUZ, MÉXICO

REMEDIATION OF HYDROCARBON CONTAMINATED SOILS IN THE SOUTHERN PART OF VERACRUZ, MEXICO

Patricia Sámano Tirado; Universidad de Sonora, México; samano@geologia.uson.mx*.
Estrella Sámano Tirado; Energía y Ecología de México S.A. de C.V.; eneryeco @gmail.com
Jesús Noriega; Universidad de Sonora, México; jesus.noriega1996@gmail.com.
***526622591210 y 526622592111; Blvd. Transversal Luis Encinas y Rosales S/N; C.P. 83000 Col. Centro, Hermosillo, Son., México.**

Palabras clave**:** Biorremediación; Contaminación; Intemperismo.

Introducción y objetivos

La zona afectada fue causada por una toma clandestina de hidrocarburos en el poblado de Tierra Blanca, al sur del estado de Veracruz. El derrame de hidrocarburos lo constituyó una mezcla de gasolina Magna y Diesel, en proporción estimada 90% gasolina y 10% diesel, la superficie contaminada es de 974.71 Km^2, con una profundidad de hasta 6m. El nivel freático se encuentra entre 15 y 18m y no fue alcanzado por la contaminación. La zona más afectada corresponde a una arenisca muy intemperizada, con una impregnación por hidrocarburos hasta de un 95%. La pluma de contaminación con valores arriba de la norma se localiza en una zona de suelo y subsuelo arenoso con ligero contenido de arcillas (unidad M-2), la permeabilidad de estas disminuye al desaparecer el intemperismo a profundidad, sobre yaciendo a este material arenoso, se presenta una capa de suelo orgánico limo-arcilloso con muy baja permeabilidad (unidad M-1). Una vez caracterizada la pluma de contaminación y considerando la información del contaminante, geología, topografía, presencia del nivel freático y clima, aportaron información suficiente para decidir la técnica de saneamiento a utilizar "Biorremediación" siendo este el método más efectivo en término costo-beneficio para la recuperación del sitio contaminado. El objetivo principal, fue llevar a cabo el saneamiento del suelo, hasta alcanzar los niveles de limpieza marcados por la norma de emergencia, una vez remediado el suelo, no se detectó ningún valor que rebase la norma (NOM-EM-138-ECOL-2003) en los 17 análisis realizados por (HTP) base diesel y (HAP), cuando los niveles de contaminación fueron los permitidos, se regresó el suelo saneado al sitio.

Metodología

El método utilizado fue Biorremediación, este es uno de los más utilizados para reducir las concentraciones en suelos contaminados, es un proceso biológico controlado, donde los contaminantes orgánicos son biodegradados (Al-Daher 2001). La técnica consiste en formar pilas o montículos con el suelo contaminado y estimular la actividad microbiana nativa, aireando y/o adicionando nutrientes y agua, para acelerar los procesos naturales de degradación de contaminantes (Kostecki 1999). Los factores ambientales que afectan la actividad microbiana y por lo tanto la biodegradación son: contenido de humedad, temperatura, nutrientes inorgánicos (principalmente nitrógeno y fósforo), aceptores de electrones (oxígeno, nitrato, sulfato), pH, presencia de metales pesados, tipo y cantidad de material orgánico presente. El suelo con contaminación (M-2) es principalmente de tipo arenoso y con un bajo contenido de UFC, las pruebas de laboratorio indicaron que al incorporar estiércol de bovino al suelo, la población heterotrófica aumentaba al igual que su capacidad para biodegradar los hidrocarburos, esta técnica es ideal para suelos contaminados poco profundos.

Memorias Preliminares

En el área de estudio, el nivel freático se encuentra por debajo de la pluma de contaminación y este no ha sido alcanzado por la contaminación, por lo que la remediación fue menos complicada.
A la muestra de la unidad M-2 se le incorporo estiércol de bovino al 2% para evaluar el efecto sobre poblaciones totales de bacterias heterotróficas, hongos, actinomicetos y microorganismos los cuales utilizan los hidrocarburos líquidos como fuente de carbono. La incorporación de estiércol permitió incrementar notablemente la población de bacterias (384%), lo que aunado al incremento de la actividad microbiana (466%), indica que se está favoreciendo la descomposición del hidrocarburo contaminante por la población bacteriana nativa del suelo. Sin embargo, la baja proporción en que se incrementaron los hongos (3%) y el nulo incremento de la población de actinomicetos, evidencian que se requiere de mayor proporción de estiércol o de otros mejoradores; como vermicomposta, gallinaza o algún bioaumentador, que aporten estos grupos microbianos o proporcionen condiciones adecuadas para el desarrollo y actividad de microorganismos con capacidad para degradar estos contaminantes.
Se construyó una biocelda o biopila, donde se colocó el material contaminado con un espesor de 1 metro de altura, al que se le adicionó materia orgánica (estiércol y gallinaza) y agua mediante riego, para mantener las condiciones óptimas para el crecimiento de la microbiota, se utilizó un bioaumentador, micronutrientes y fertilizante para lograr la biodegradación de los hidrocarburos en el suelo contaminado, para mantener la aereación de la parte superior de la biocelda (60 cm), donde existe la mayor actividad de la microbiota, el suelo era arado o volteado con maquinaria y posteriormente se regaba para ser arrastrada a mayor profundidad y continuar con el proceso de biodegradación. El sistema de tratamiento es totalmente cerrado, el agua de riego, lluvia y lixiviados es colectan en fosas, en niveles topográficos más bajos a la biocelda, y se integran a esta mediante bombeo.

Resultados y conclusiones

En base a las observaciones y descripciones de campo y barrenos de exploración, se identificaron cinco unidades litológicas, se perforaron 107.32m de los cuales se muestrearon 44.75 m, para realizar la simulación de la dispersión de los contaminantes se consideraron tres tipos litológicos obtenidos por sondeo con Radar de Penetración; la capa superficial de suelo orgánico arcillo-limoso (M-1), una capa de arenisca intemperizada que contiene el 90% de la impregnación (M-2) y un horizonte de arenisca sin intemperizar (M-3), los parámetros a considerar fueron; topografía, litología y parámetros físico-químicos. La topografía del sitio, define el gradiente hidráulico que sigue el fluido analizado, en este caso una mezcla de gasolina-diesel (90-10), los programas utilizados fueron Visual Modelflow, Seaview y Satsuite (**Figura**).
El derrame de hidrocarburos lo constituyó una mezcla de gasolina Magna y Diesel, en proporción estimada 90% gasolina y 10% diesel.
Las características del suelo y subsuelo donde se encuentra la pluma de contaminación con valores arriba de la norma son las de un suelo arenoso con ligero contenido de arcillas cuya permeabilidad disminuye rápidamente a profundidad al desaparecer el intemperismo, sobre este material arenoso, tenemos una capa de suelo orgánico limo-arcilloso con muy baja permeabilidad.
La incorporación de estiércol incremento la población de bacterias heterotróficas y la actividad microbiana del suelo. Esto en parte aumenta la capacidad y eficiencia en la biodegradación de hidrocarburos.
Las aguas subterráneas no presentan contaminación y por lo tanto no requirieron saneamiento.

Memorias Preliminares

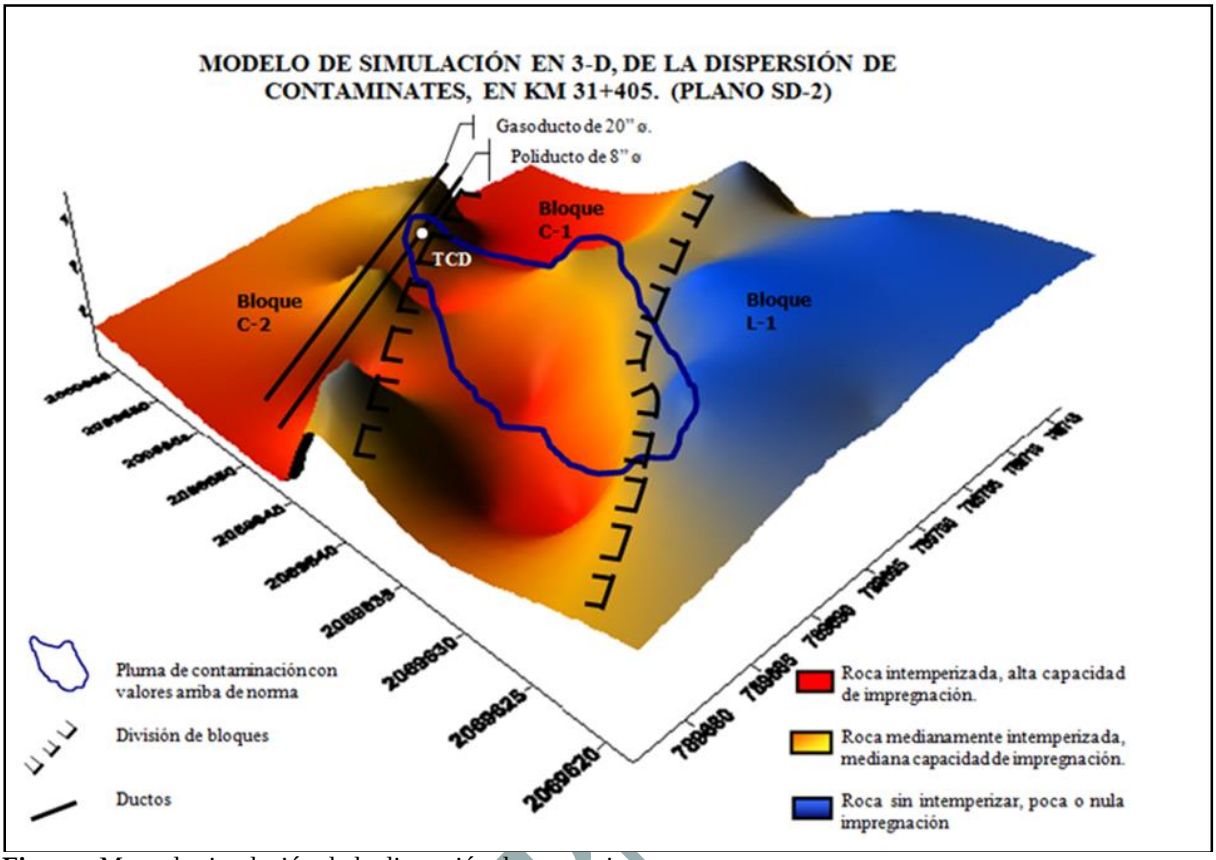


Figura. Mapa de simulación de la dispersión de contaminantes.

Referencias bibliográficas

Al-Daher R. *et al.*, (2001). Compost soil piles for treatment of oil-contaminated soil. *Soil and Sediment Contamination. International Journal of Phytoremediation* 10(2), 197-209.

Kostecki, P. y Behbehani M. (1999). *Assessment and Remediation of Oil Contaminated Soils. New Delhi*. New Age International Ltd.

Memorias

EVALUACIÓN CUALITATIVA/SEMI-CUANTITATIVA DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN AGUA DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE XOCHIMILCO

QUALITATIVE / SEMI-QUANTITATIVE EVALUATION OF ORGANIC POLLUTANTS IN WATER OF THE PROTECTED NATURAL AREA OF XOCHIMILCO

Jorge Meza-González; Facultad de Ciencias, UNAM; megj1990@outlook.com*
Claudia A. Ponce de León-Hill; Facultad de Ciencias, UNAM; caplh@ciencias.unam.mx
***011 52 1 55 6876 7602; Av. Arcos #93 A, Col. Jardines del sur, Alcaldía de Xochimilco; Código postal 16050; Ciudad de México, México.**

Palabras clave: Screening; Contaminantes; Toxicidad.

Introducción y objetivos

La zona lacustre de Xochimilco, ubicada al sur de Ciudad de México, es reconocida por su importancia y riqueza cultural, e histórica, así como su impacto económico producto de la actividad agrícola, pecuaria, pesquera e incluso turística. Sin embargo, en las últimas décadas la urbanización desmedida ha propiciado su desgaste por la sobreexplotación del agua de sus pozos. Este proceso de urbanización en conjunto con la actividad agrícola ha producido como consecuencia un aumento en la descarga de aguas tratadas y negras liberando en el medio acuático cientos de sustancias químicas, como agroquímicos, fertilizantes; así como productos de cuidado personal, residuos de origen industrial, doméstico, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), medicamentos, entre otros, y que al final son tóxicos para la flora y fauna del lugar. Así, la presencia en agua de estos contaminantes tiene consecuencias negativas para la micro y macrobiota en el medio ambiente, por ende, es necesario obtener los datos relativos a la concentración y el destino ambiental de estos contaminantes. Con este fin en mente, se requieren métodos de análisis para la determinación rápida, sensible y selectiva de una amplia gama de compuestos en diversas matrices ambientales (compuestos *–no objetivo-*). Metodologías de "análisis de residuos múltiples" (screening) se están convirtiendo en las herramientas necesarias, ya que proporcionan un conocimiento exhaustivo sobre la contaminación orgánica del agua (Gros *et al.*, 2006; Gómez *et al.*, 2007) reducen el tiempo de análisis general, del muestreo de campo y del costo.

A pesar de los diversos estudios que se han realizado sobre compuestos orgánicos como plaguicidas o contaminantes emergentes en nuestro sitio de estudio (Alcántara-Concepción, 2014), no se ha realizado con anterioridad una evaluación cualitativa o screening que identifique los contaminantes orgánicos más importantes en el agua, por lo que este debe ser un análisis obligado para entender y dimensionar mejor la problemática de la calidad del agua de los canales de Xochimilco. En el presente trabajo se analizaron muestras de agua con el objetivo de identificar los compuestos orgánicos de mayor riesgo potencial para el ecosistema acuático en sitios ambientalmente diferentes en Xochimilco en función de su toxicidad y sus concentraciones aproximadas. Para ello fue necesario implementar y aplicar un método de análisis de residuos múltiples cualitativo y posteriormente llevar a cabo el análisis semi-cuantitativo mediante la técnica de CG-EM.

Metodología

Zona de estudio: San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, Ciudad de México, México. Se colectaron muestras de agua priorizando zonas con presencia de actividad agrícola, urbana y de

Memorias Preliminares

descarga de aguas provenientes de las plantas de tratamiento. Las muestras de agua (n=10) fueron colectadas por triplicado, trasladadas y almacenadas en frío (4ºC) para su tratamiento y análisis por medio de CG-EM en la Unidad de Análisis Ambiental, Facultad de Ciencias, UNAM. Posteriormente, los cromatogramas obtenidos fueron procesados mediante la técnica de deconvolución con el objetivo de identificar compuestos orgánicos –*no objetivo*- con un factor "Match Score" (≥75).

Para llevar a cabo la semi-cuantificación se seleccionaron 13 compuestos modelo en función de su estructura química y de sus propiedades fisicoquímicas, las cuales permitirán establecer relaciones de similitud estructural o fisicoquímica entre los compuestos modelo y los contaminantes para así obtener una semi-cuantificación de los compuestos orgánicos.

Asimismo, para evaluar eco toxicidad, se utiliza como herramienta el software ECOSAR el cual se basa en el uso de QSAR (Quantitative Structure Activity Relationship), modelo predictivo para evaluar efectos potencialmente tóxicos en organismos acuáticos.

La información recabada con el uso de este software serán los parámetros eco toxicológicos de LC_{50} para la especie *Daphnia Magna* y $logK_{ow}$, con esta información y los datos generados de la semi-cuantificación obtendremos los valores por unidad tóxica UT por cada contaminante, y calcular así un valor de toxicidad total por sitio.

Resultados y conclusiones

Se identificaron 89 sustancias orgánicas presentes en agua las cuales se dividieron en 5 grupos principales en función de su uso: Doméstico (productos de cuidado personal, cosméticos, alimenticios, fármacos y de la salud), agroquímicos (plaguicidas, herbicidas, fungicidas), industrial (petroquímica, química, farmacéutica), de degradación (biológica, química) y otros (véase **Figura**).

Los resultados obtenidos arrojan que la mayor contribución de contaminantes proviene de diversas ramas de la industria química como la de plásticos, farmacéutica, petroquímica y de síntesis con un valor alrededor del 43% de todas las sustancias identificadas, seguido de las sustancias catalogadas como de uso doméstico con un valor cercano al 20%. La menor contribución corresponde al uso de sustancias agroquímicas con un 7%.

Figura. Contribución de contaminantes orgánicos por uso.

Memorias Preliminares

Referencias bibliográficas

Gros, M., Petrovic, M., y Barcelo, D. (2006). Multi-residue analytical methods using LC-tandem for the determination of pharmaceuticals in environmental and wastewater samples: a review, *Anal. Bioanal. Chem*., 386, 941.

Gómez, M. J., *et. al.* 2007). Pilot survey monitoring pharmaceuticals and related compounds in a sewage treatment plant located in the Mediterranean coast. *Chemosphere*, 66, 993.

Alcántara-Concepción, V. (2014). *Caracterización y Diagnóstico de la Contaminación por plaguicidas en el lago de Xochimilco.* México D.F., UNAM.

Memorias Preliminares

EVALUACIÓN DE LA BIODISPONIBILIDAD DE METALES EN SEDIMENTOS EN RELACIÓN A SU CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN LA ZONA CHINAMPERA DE XOCHIMILCO, CIUDAD DE MÉXICO

EVALUATION OF THE BIODISPONIBILITY OF METALS IN SEDIMENTS IN RELATION TO THEIR CONTENT OF ORGANIC MATTER IN THE CHINAMPERA ZONE OF XOCHIMILCO, MEXICO CITY

Diana Carolina Francisco Jurado; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; karolain18@ciencias.unam.mx*
Manuel Hernández Quiroz; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; manuelhq@ciencias.unam.mx
Claudia Alejandra Ponce de León; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; caplh@ciencias.unam.mx.
***011 52 1 55 36689172; Playa Azul #56 Col. San Antonio Tecómitl, Alcaldía de Milpa Alta; Código postal 12100; Ciudad de México, México.**

Palabras clave: Biodisponibilidad; Absorción Atómica; Metales.

Introducción y objetivos

Xochimilco es una zona de chinampas, que brinda diferentes servicios eco sistémicos a Ciudad de México desde producción de verduras y hortalizas, así como un hábitat tanto para organismos endémicos y migratorios. Los canales que rodean la zona chinampera, son un remanente de un ex-lago y actualmente son sustentados con agua proveniente de plantas de tratamiento de agua residual para mantener el nivel de los canales y la producción agrícola (Canabal, 1991). Este hecho desencadenó cambios irreversibles resultando en el deterioro del sistema acuático, ya que los canales actúan como receptores de múltiples sustancias contaminantes. La relevancia de monitorear los niveles de metales tanto en agua como en sedimento está enfocada principalmente a su distribución espacial e interacción sedimento-agua. Los metales estudiados fueron Cd, Fe, Ni, Pb, Zn, en sus concentraciones totales en sedimentos y agua, así como el fraccionamiento de los llamados inmediatamente disponibles, finalmente para interpretar los probables riesgos a la biota, puesto que la exposición del metal puede interferir en algún nivel biológico para flora y fauna, llevando a una posible acumulación, y magnificación que podría causar un efecto desfavorable. Los objetivos de este estudio fueron: determinar la concentración de Cd, Ni, Pb, Fe y Zn totales en agua y sedimentos, así como la concentración de Cd, Ni, Pb, Fe y Zn en fracciones inmediatamente biodisponibles: solubles-intercambiable, reducibles y asociados a la materia orgánica en sedimentos; por último, evaluar la relación de la disponibilidad de los metales con los contenidos de materia orgánica en los sedimentos y los probables riesgos a la biota tomando como guía los valores sugeridos por diferentes instituciones como NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), CEQC- Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines), USA- Concensus-Based y las normas oficiales mexicanas (NOM 001-ECOL-1996 y NOM 004 SEMARNAT-2002).

Metodología

Trabajo de Campo: Se seleccionaron 54 puntos en los canales de la zona chinampera de Xochimilco, en los cuales se tomaron muestras de agua y sedimento por duplicado, se determinaron los parámetros fisicoquímicos en la zona de estudio con un multiparámetro

Memorias Preliminares

(Hanna HI9829). La claridad y profundidad del agua en los diferentes canales se determinó con un disco de Secchi.
Para las muestras de agua, la muestra se tomó a la mitad de la profundidad total del cada sitio con una botella Van Dorn, las muestras recién tomadas se acidificaron con tres gotas de ácido nítrico (HNO_3) al 70%. Para las muestras en sedimento, se tomaron dos muestras por cada punto utilizando una draga petit, (Ponar®) y se almacenaron en recipientes de polietileno previamente etiquetados.
Laboratorio: Para determinar los metales en agua, cada muestra estabilizada con ácido se filtró para evitar que poseyera partículas suspendidas, se guardó la muestra en un tubo nuevo de polietileno de 50 mL. Para los metales en sedimento, se realizó un secado previo, después fue tamizado, y sólo una alícuota se trituró con un mortero de ágata.
Para la determinación de la concentración de metales totales en muestras de sedimento, se utilizó el método EPA SW-3052 modificado para la determinación de metales (USEPA, 1996), que consiste en una digestión de la muestra en medio ácido. Como control de calidad del método se calculó el porcentaje de recuperación del material de referencia utilizado Búfalo River Sediment (NIST 8704), así como el valor obtenido de los blancos, y los límites de detección para cada metal. Para el fraccionamiento de Cd, Pb, Ni, Fe y Zn, se utilizó el procedimiento de extracción secuencial BCR de tres etapas (Rauret *et al*., 1999). Se aplicó a dos repeticiones por sitio y seis blancos. Las curvas de calibración de cada metal se obtuvieron a partir de estándares certificados marca High purity de 1000 mg L^{-1}, realizando los cálculos en la bitácora.
La determinación de la concentración de metales en todos los extractos, se realizó por medio de un equipo Perkin Elmer A-Analyst 800 de espectroscopia de absorción atómica (AAS). Una vez obtenidas las lecturas por el método de flama (mg Kg^{-1}) y el método de horno de grafito (µg L^{-1}), se realizaron los cálculos correspondientes.

Resultados y conclusiones

Los parámetros físico-químicos determinados en los canales de Xochimilco, a lo largo de la columna de agua, estando dentro de los límites permisibles para uso agrícola establecidos por la NOM-001-ECOL-1996. La concentración de metales totales en agua está por debajo del límite máximo permisible (NOM 127-SSA1-1994 y NOM-001-SEMARNAT-1996), lo mismo para sedimento (NOM-004-SEMARNAT-2002). Sin embargo, en comparación con la NOAA-USA, CEQG-Canadá, USA-Concesus–Based, hay sitios que están por encima de los valores máximos permisibles, como una consecuencia de las actividades antropogénicas de los sitios. Las diferencias en el contenido de metales totales en el sedimento fueron confirmadas por el análisis de clúster (StatSoft Inc., USA). El análisis consideró a todos los metales y reveló una alta homogeneidad del agrupamiento de sedimentos en sitios asociados a las zonas urbanas. En el caso de la movilidad de los metales obtenidos por el procedimiento de extracción secuencial, muestra que Cd (44%), Pb (37%) y Zn (48%) están distribuidos en un mayor porcentaje en la fracción reducible; esto significa que esta fracción y por lo tanto los metales son termodinámicamente inestables bajo condiciones anóxicas, lo que podría propiciar en potencia su inmediata biodisponibilidad. Para el caso de Ni y Fe (véase la **Figura**) están distribuidos en un mayor porcentaje en las fracciones más estables oxidable y residual por lo que la materia orgánica resulta un elemento fundamental en la disminución de la biodisponibilidad por su gran capacidad de retención de metales, lo anterior fue comprobado debido a la correlación de los metales inmediatamente biodisponibles en relación con el % MO en el sedimento el análisis de componentes principales (ACP) la matriz permitió establecer que existe una correlación positiva entre el plomo, níquel y hierro, por tanto, es claro que estamos hablando de que la biodisponibilidad es reducida en esta fracción, mientras que tiene una correlación negativa con

Memorias Preliminares

el cadmio, y casi nula con el zinc por lo que sí existe de forma general una relación directa entre los sitios ubicados en zonas urbanas, de descarga o de alto impacto y su relación con el contenido de su MO (materia orgánica).

Las concentraciones totales de los metales analizados en el sedimento dentro de los canales de Xochimilco se estableció el siguiente orden decreciente Fe>Zn>Pb>Ni>Cd. La comparación de las concentraciones totales y las concentraciones intercambiables de los metales estudiados en los diferentes sitios de la zona chinampera de Xochimilco, muestra que sí existe correlación entre ambas

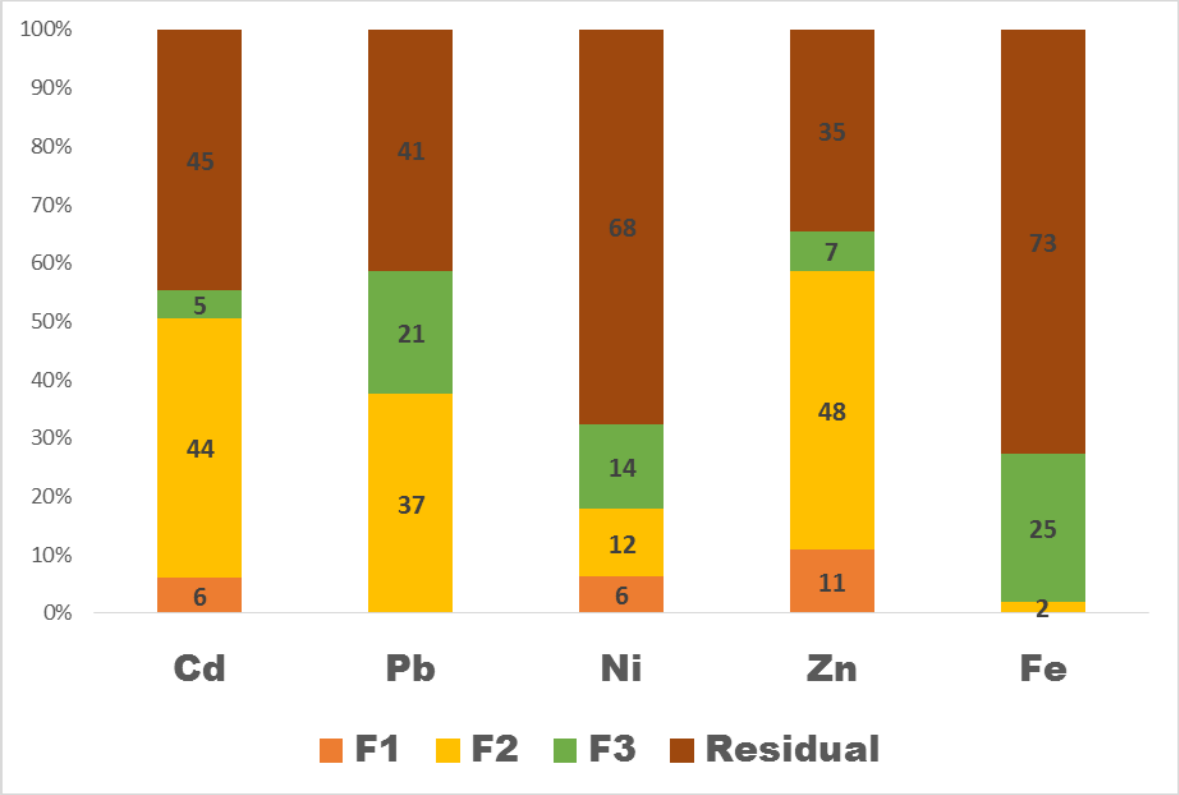


Figura. Distribución de los elementos analizados en las distintas fracciones del sedimento.

Referencias bibliográficas

Canabal, B. (1991). *Rescate de Xochimilco*. México, D.F. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

USEPA. (1996). *Method 3050B Acid digestion of sediments, sludges and soils, Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846).* Washington, DC. United States Environmental Protection Agency.

Rauret, G., *et al.*, (1999). Improvement of the BCR three-step sequential extraction procedure prior to the certification of new sediment and soil reference materials. *J.Environ.Monit.*1, 57–61.

EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD INDÍGENA HÑÄHÑÚ "EL ALBERTO", IXMIQUILPAN-HIDALGO, MÉXICO

ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT IN THE HÑÄHÑÚ INDIGENOUS COMMUNITY "EL ALBERTO", IXMIQUILPAN-HIDALGO, MEXICO

Victoria Andrea Ortega Morgado; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; victoriaaom@ciencias.unam.mx
Marcelo Rojas Oropeza; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; mro17@ciencias.unam.mx*
***56224922; Av. Universidad No. 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, C.U., Delegación Coyoacán; 04510; Ciudad de México, México.**

Palabras clave: Ecotoxicología; Contaminación; Salud.

Introducción y objetivos

El nacimiento del río Tula inicia en el cerro de San Pablo, Sierra de la Catedral, Hidalgo siendo un parteaguas entre el río Pánuco y Lerma (SARH, 1980), su destino final es el Golfo de México en Tampico, Tamaulipas. El río recibe la mayor descarga de aguas residuales municipales del país, por ser el receptor de aguas residuales crudas de Ciudad de México y área metropolitana, con un aporte mínimo de 23 m^3/s (CONAGUA, 2010). Durante toda su trayectoria se ve impactado por descargas municipales, agrícolas e industriales conducidas a cielo abierto.

La comunidad Hñähñú (otomí), "El Alberto", se encuentra ubicada en el Valle del Mezquital en el transitar del sinuoso río Tula. Su cauce sirve para alimentar los sitios de irrigación de las comunidades vecinas y "El Alberto"; sin embargo, el río está contaminado con el agua residual no tratada proveniente de Ciudad de México, por medio del Gran Canal, el Interceptor Poniente y el Emisor Central, la cual se interconecta con el río Tula, permitiendo la infiltración y recarga directa en los acuíferos (Lesser-Carrillo *et al*., 2011). Dentro de la comunidad esta problemática se relaciona con los diferentes usos que se le da al recurso hídrico, pues es aprovechado principalmente para actividades agrícolas y piscícolas, mientras que algunos manantiales son utilizados para actividades recreativas y producción de peces.

Para el presente trabajo se decidió realizar una evaluación del riesgo ambiental (ERA), enfocada en la comunidad "El Alberto". Se generó una estimación cuantitativa y cualitativa del riesgo, determinado por las continuas descargas de industrias y municipios al sistema hídrico, las cuales pueden ocasionar daños potenciales al ambiente, a los receptores ecológicos y a la población.

Metodología

La primera parte de la ERA, identificación del peligro, consistió en caracterizar la calidad del agua con base en los parámetros fisicoquímicos y biológicos obtenidos de los manantiales y el río Tula, para ambas épocas, estiaje y lluvias, además de la descripción de los cuerpos de agua, identificación de especies de peces como bioindicadores, especies de plantas y géneros de algas; en la segunda parte, dosis respuesta, se realizaron bioensayos con embriones de *Danio rerio*, para evaluar la toxicidad a través de la concentración letal media (CL50) a diferentes concentraciones de las mezclas de agua de los sitios de estudio (manantiales y río); respecto a la *exposición*, se aplicaron encuestas y se consideraron aspectos de la dieta de la población como la frecuencia de consumo de peces, los cuales están expuestos a metales pesados y parásitos, que pueden representar un riesgo para la población, adicionalmente también se evaluó el factor de bioconcentración (FBC) y la dosis de exposición (DE). Finalmente, en la

Memorias Preliminares

caracterización del riesgo se plantearon diferentes escenarios considerando la información obtenida y los antecedentes, para cuantificar el riesgo en los entornos natural, humano y socioeconómico.

Resultados y conclusiones

El río Tula y los ambientes acuáticos (manantiales) de la comunidad hñähñú "El Alberto" en Ixmiquilpan, Hidalgo, se encuentran fuertemente impactados por las descargas de aguas residuales provenientes de Ciudad de México, municipios, industrias, agricultura y otros sectores (ver **Figura**). Esto se ve reflejado en los resultados obtenidos fisicoquímicamente para época de estiaje y lluvias de los manantiales, los cuales no muestran una variación estadísticamente representativa. El río Tula y la presa Endhó no tienen diferencias significativas en los parámetros analizados en ambos sitios, lo cual indica que el proceso de asimilación de contaminantes a lo largo del río no es óptimo, consecuentemente, no hay un proceso de recuperación del cuerpo de agua.

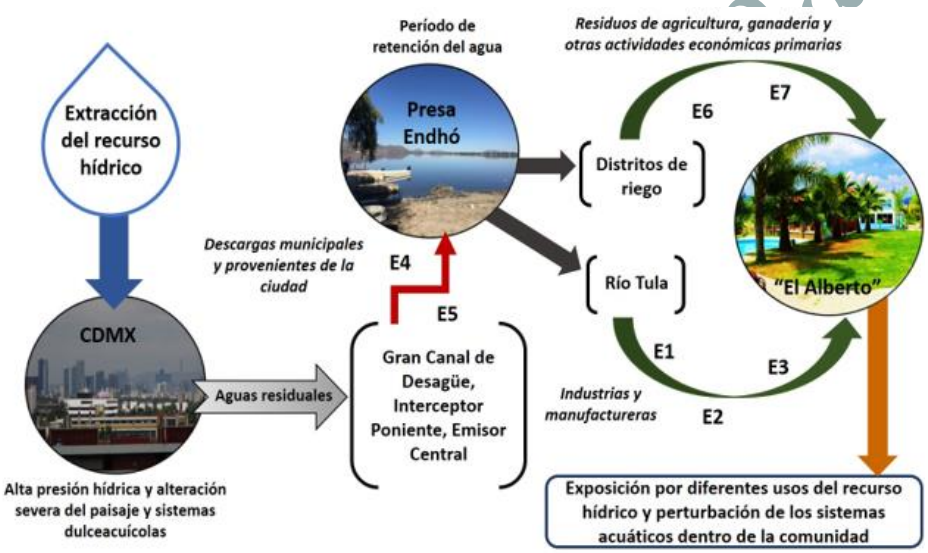


Figura. Escenarios de riesgo y sus consecuencias para la comunidad hñähñú "El Alberto", Hidalgo-Ixmiquilpan. La presa Endhó se ve afectada por vertimientos de aguas residuales y asentamientos irregulares que no cuentan con alcantarillado (E4 y E5). Los escenarios E6 y E7, eutrofización de los cuerpos de agua y daños a las especies acuáticas. Para E1, E2 y E3 el impacto de industrias y manufactureras que descargan al río.

Los parámetros fisicoquímicos no cumplen con los límites permisibles establecidos para la protección de la vida acuática. Las bajas concentraciones de oxígeno disuelto, así como la gran cantidad de algas presentes en el agua son un factor limitante para la sobrevivencia de las especies acuáticas. La presencia predominante de especies exóticas invasoras es un indicador de la degradación y alteración de los ecosistemas. Es necesario establecer criterios de conservación para los sistemas dulceacuícolas con el objetivo de proteger a las especies endémicas de la región y preservar la gran diversidad de ictiofauna en el estado de Hidalgo, como lo es el pez de la especie *Goodea gracilis* que se encuentra amenazada.

El FBC para zinc y mercurio obtenido de los peces (tilapia y carpa), indican sustancias hiperacumuladoras, tanto en hígado como en músculo, esto afecta directamente la cadena trófica, organismos y la población que consume productos piscícolas del río. A pesar de que todavía están por debajo del índice de peligro, es necesario seguir monitoreando las concentraciones de metales pesados, para evitar procesos de biomagnificación en la población que puedan generar daños, ya que al menos un 27% de la comunidad "El Alberto" está expuesta.

La presencia de parásitos son un riesgo para la comunidad (enfermedades gastrointestinales) y los organismos acuáticos (funciones ecológicas), porque pueden ser transmitidos a los humanos y regresar al medio acuático a través de las aguas residuales y parasitar nuevamente a las especies acuáticas. Es importante informar a la comunidad sobre el riesgo ambiental en relación al recurso hídrico y reducir la vulnerabilidad, debido a que al menos un 50% aún realiza actividades o tiene contacto con el río y un 60% desconoce qué es calidad del agua.

Referencias bibliográficas

SARH. (1980). *Evaluación del Impacto Ambiental del Transporte y Uso de las Aguas Residuales del Área Metropolitana de Valle de México, en la Agricultura.* México.

CONAGUA. (2010). *Estadísticas del Agua en México.* México, SEMARNAT.

Lesser-Carrillo, L., Lesser-Illades, J., Arellano-Islas, S. y González-Posadas, D. (2011). Balance hídrico y calidad del agua subterránea en el acuífero del Valle del Mezquital, México central. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 323-336

Jones, R. N. (2001). An environmental risk assessment/management framework for climate change impact assessments. *Natural Hazards*, 197-230.

Memorias Preliminares

CARACTERIZACIÓN DE LOS TECNOSUELOS DEL PARQUE ECOLÓGICO CUITLÁHUAC Y EL RIESGO DE MOVILIDAD DE METALES PESADOS

CHARACTERISATION OF TECHNOSOILS FROM THE "PARQUE ECOLOGICO CUITLAHUAC" AND THE HEAVY METAL MOBILITY RISK

María Fernanda Rojas Barrera; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; earth.science94@hotmail.com *
Lucy Natividad Mora Palomino; Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México; lmora@geologia.unam.mx
Javier Tadeo León; Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México; javiertl@geologia.unam.mx
Jorge René Alcalá Martínez; Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México; jrene@unam.mx
***(044) 5530578642; Oriente 112, Manzana 3, Lote 9, Colonia Juventino Rosas, Iztacalco, CDMX; 08700**

Palabras clave: Suelos urbanos; Metales pesados; Contaminación.

Introducción y objetivos

El Parque Ecológico Cuitláhuac, se encuentra en Iztapalapa, Ciudad de México, fue un tiradero de basura a cielo abierto de 1924 a 1948 conocido como Santa Cruz Meyehualco, contaba con 150 hectáreas y para 1979 recibía más de 6400 ton/día de basura, este sitio recibía cerca del 66.6% de la basura recolectada de la ciudad, que incluían residuos domésticos, industriales, de construcción y hospitalarios. Durante su clausura y rehabilitación se esparcieron todos los residuos sólidos abarcando 20 metros de espesor que después se cubrieron con restos de construcciones y un material arcilloso negro, finalmente se cubrió con 30 cm de tepetate, dejándose en relativo abandono a este parque (Schwanse *et al.*, 2014).

Al haberse habilitado este antiguo tiradero como superficie de área verde, agregando sustratos para permitir el crecimiento de la vegetación, se puede considerar que cumplen la función de un suelo y se les denomina suelos urbanos o tecnosuelos, debido a que se encuentran en zonas áreas urbanas y suburbanas y están compuestos por materiales y residuos derivados de las actividades humanas, pueden cumplir funciones equivalentes a un suelo natural como el soporte de plantas, infiltración y amortiguamiento de contaminantes. Los residuos urbanos contienen entre otros metales provenientes de pinturas, pilas, desechos industriales etc. y algunas veces que implican un riesgo importante de contaminación. Las reacciones de transformación de estos residuos pueden liberar metales ya que puede existir la translocación y transferencia de diversos metales hacia la vegetación y/o los mantos acuíferos y entrar en la cadena trófica (El Khalil *et al*., 2013). Algunos de estos contaminantes son los metales pesados, cuya concentración total no provee como tal información específica acerca de su toxicidad, esta solo puede inferirse a partir de su fraccionamiento químico que está condicionado por las características físicas y químicas del suelo (Kabata-Pendias, 2011). Dependiendo de las características del suelo los contaminantes pueden interaccionar con diferentes fracciones del orgánicas e inorgánicas y de esta manera representar un riesgo de movilidad en el ambiente. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo fue caracterizar el tecnosuelo del Parque Ecológico Cuitláhuac y evaluar el riesgo de movilidad de metales pesados.

Memorias Preliminares

Metodología

A partir de un análisis geoespacial del parque se diferenciaron zonas con vegetación que se ha mantenido estable por 17 años, donde se seleccionaron cuatro sitios de descripción de perfiles de suelo hasta 2 m de profundidad empleando una excavadora. En cada sitio se diferenciaron horizontes, descritos en campo de acuerdo con el método de Siebe *et al.* (2006). Asímismo, se colectaron muestras para su caracterización de acuerdo con el Centro Internacional de Referencia e Información del Suelo ISRIC (2002) y la norma mexicana NOM-021-RECNAT-2000. En las mismas muestras de llevó a cabo la extracción secuencial de metales pesados (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb y Zn) de acuerdo con Quevauviller *et al.* (2003) y el método 3051A de la EPA (2007), para determinar su concentración se usó un espectrómetro de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente Perkin-Elmer Optima 8300.

El fraccionamiento químico de acuerdo con el método de Quevauviller está dividido en las siguientes categorías: (i) fracción soluble en ácido, (ii) reducible, (iii) oxidable e (iv) inerte. A mayor contenido de la fracción inerte, menor es el riesgo de movilidad de los metales, es decir, si el porcentaje de esta fracción es mayor al 50%, se considera que aquellos elementos están asociados a los minerales del suelo y que no tienen un origen antropogénico. En cambio, si la suma de las primeras tres fracciones es superior al 50%, el riesgo de movilidad de los metales es mayor.

Resultados y conclusiones

Se encontró que los cuatro perfiles poseen tres capas características: la capa de suelo que se ha formado con el tiempo, la capa de tepetate y la capa de la basura. Tienen un drenaje superficial excesivo (24-28 cm/h), el contenido de arcilla aumenta con la profundidad (20-70%), no se presentan problemas por compactación del suelo ni salinidad, el pH aumenta con la profundidad debido a la presencia de los residuos de construcción, volviéndose fuertemente alcalino desde el primer metro, también poseen una alta CIC y contenido de bases intercambiables alto. El desarrollo de una estructura y agregados del suelo es insipiente con la profundidad. Todas las características anteriormente mencionadas, permiten que el tecno suelo del parque pueda retener contaminantes como los metales pesados.

Al momento de abrir los perfiles, a partir de los 100 cm de profundidad empezaron a detectarse olores fétidos, probablemente por la acumulación de gases resultados de la basura orgánica y la limitación del movimiento de estos, dado el alto contenido de arcillas en los horizontes profundos, las favorecen los procesos de metanogénesis. También se encontró una gran variedad de artefactos y residuos de construcción a partir de los 50 cm de profundidad en todos los horizontes, como plásticos, textiles, cemento, yeso, monedas, unicel, concreto, varillas y vidrio.

En cuanto a las concentraciones totales de los metales pesados, estas no superan los límites establecidos por la norma mexicana, por lo que se considera que el sitio no está contaminado. Por su fraccionamiento químico se consideró que arsénico, cobre, plomo y zinc son de origen antropogénico al tener una mayor concentración en los horizontes de la basura, en el caso de Cu y Zn, estos están relacionados al material arcilloso que cubre la basura, por lo que en su fraccionamiento químico tienen una mayor relación con la parte inerte. A pesar de que se considera que el predio no está contaminado, se encontraron altas concentraciones solubles en ácido de arsénico, que van de 1.12 a 1.67 mg/kg; debido al método de extracción usado, se extrae arsénico inorgánico, el cual al ser soluble en ácido puede movilizarse a través de la solución del suelo y ser absorbido por la vegetación, este elemento puede ser tóxico incluso a concentraciones mínimas.

Memorias Preliminares

El riesgo de movilidad de los metales pesados en este estudio es Cr<Ni<Cu<Cd<Zn<Co<Pb<As (**Figura**), de los cuales As es el elemento con mayor riesgo de movilidad por estar relacionado a la fracción soluble en ácido (14.7%) y a la oxidable (85.3%). La disponibilidad de este elemento está asociada al elevado pH y la alta concentración de compuestos orgánicos en los horizontes de la basura. Por todas estas características, los perfiles están clasificados dentro de la Base de Referencia Mundial del Suelo WRB como Tecnosuelos Úrbicos Tóxicos con características de un Regosol, son suelos poco desarrollados.

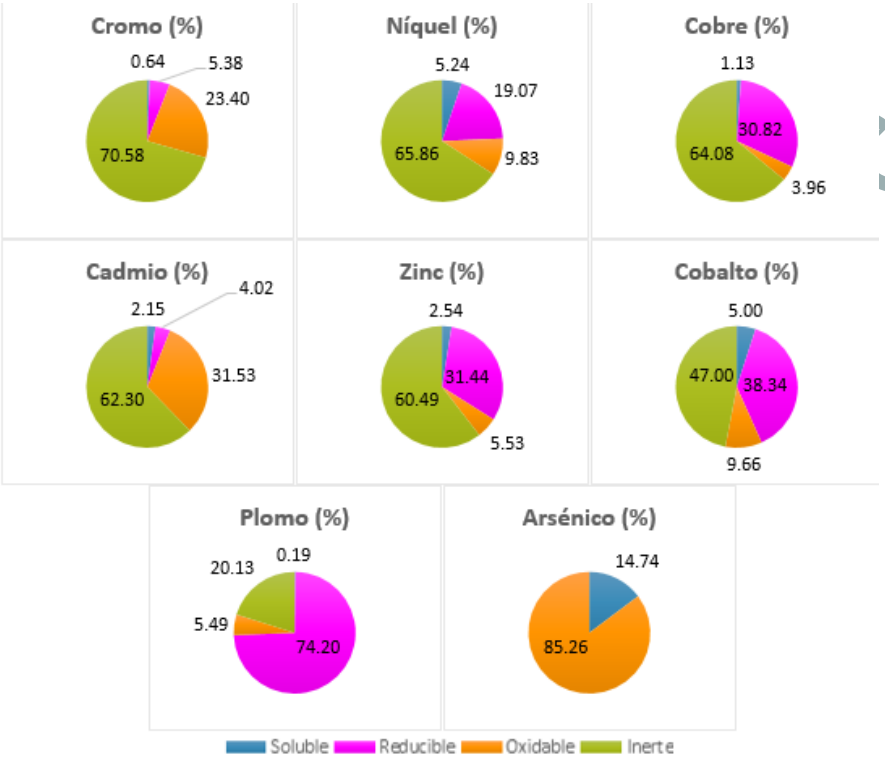


Figura. Fracciones a los que están ligados los metales pesados en los sustratos presentes en los suelos del Parque Ecológico Cuitláhuac.

Referencias bibliográficas

El Khalil, H., *et. al.* (2013). Distribution of major elements and trace metals as indicators of technosolisation of urban and suburban soils. J. *Soil Sediments*, 13(3), 519-530

Quevauviller, P., *et al.* (2003). Methodologies for Soil and Sediment Fractionation StudiesCambridge, U.K, The Royal Society of Chemestry.

Schwanse, E. (2014). *Revitalización de terrenos contaminados en espacios urbanos: el potencial energético, económico, ecológico y urbano de los ex tiraderos y otros sitios residuales en la Ciudad de México*. Ciudad de México, México, UNAM.

Szolnoki, Z. y Farsang, A. (2013). Evaluation of Metal Mobility and Bioaccessibility in Soils of Urban Vegetable Gardens Using Sequential Extraction. *Water, Air & Soil Pollution*, 224(10), 1-16.

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Y EVALUACIÓN DE RIESGO EN SANIDAD FORESTAL

EARLY WARNING SYSTEM AND RISK ASSESSMENT IN FOREST HEALTH

Abel Plascencia González; Comisión Nacional Forestal-Gerencia de Sanidad; abel.plascencia@conafor.gob.mx*.
Honoria Chávez González; Comisión Nacional Forestal-Gerencia de Sanidad; sanidad.sig@conafor.gob.mx.
Alejandro De Felipe Teodoro; Comisión Nacional Forestal-Gerencia de Sanidad; alejandro.defelipe@conafor.gob.mx
***01-33 37777000 Ext. 2900; Periférico Poniente No. 5360, Col. San Juan de Ocotán, Zapopan, Jalisco,; C.P.45019.**

Palabras clave: Plagas forestales; Mapas de riesgo; Protección forestal.

Introducción y objetivos

México cuenta con una diversidad de recursos forestales que proporcionan a la sociedad una amplia gama de servicios ecosistémicos; sin embargo, algunos organismos denominados plagas, ponen continuamente en riesgo su productividad y permanencia. Lo anterior obliga a realizar actividades de vigilancia, de combate y de control que permitan minimizar los daños ambientales que dichos organismos pueden causar a los ecosistemas forestales.

Por lo que con fundamento en el Artículo 112 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Gerencia de Sanidad de la Comisión Nacional Forestal, ha buscado implementar un Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo (SATyER) que proporcione los elementos e información necesaria para la oportuna toma de decisiones en el manejo integrado de plagas, contribuyendo así a la protección de los recursos forestales del país.

Metodología

Se adaptó de CENAPRED (2017) el esquema de los elementos que conforman un Sistema de Alerta Temprana, bajo los siguientes supuestos:

- Los riesgos surgen de la combinación temporal y espacial de diversos factores ambientales idóneos para la presencia de plagas y vulnerabilidades de los ecosistemas forestales al ataque de estos organismos. Se deben generar mapas de alerta temprana, mediante metodologías que determinen las áreas de mayor riesgo de presencia de plagas forestales en un entorno de sistemas de información geográfica.
- Una vigilancia y monitoreo continuo, basados en el conocimiento científico y previo del riesgo, permitirá la detección temprana de problemas fitosanitarios; focalizando los recursos y esfuerzos para el oportuno manejo, combate y control de plagas forestales.
- Se deben establecer canales, instrumentos y protocolos apropiados de comunicación a diferentes niveles territoriales y de actores involucrados en el sistema. La información que se difunda debe ser clara, comprensible y útil, de tal forma que permita su uso y replicación en todo momento.
- Se deben elaborar planes de respuesta o de operación para saber qué hacer ante una posible contingencia fitosanitaria. La capacitación, los ejercicios de preparación y los simulacros son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

La Gerencia de Sanidad de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) implementó un Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo que integra cuatro elementos (**Figura**), los cuales a su vez consideran una serie de acciones que se describen a continuación:

- Conocimiento del riesgo. Se conforma de Mapas de Alerta Temprana que muestran las áreas que requieren de atención prioritaria por su alto nivel de riesgo de presencia de plagas forestales, siendo una herramienta que permite focalizar las acciones de carácter operativo como por ejemplo: mapeo aéreo, monitoreo terrestre, ubicación de brigadas de sanidad forestal, etc. En la CONAFOR actualmente se generan mapas de manera mensual para dos de los principales agentes causales de daño: insectos descortezadores e insectos defoliadores. Así también, de manera trimestral se publican para escarabajos ambrosiales exóticos, y de forma anual para plantas parásitas. El reto es ampliar la elaboración de mapas de alerta temprana para cualquier plaga que ponga en riesgo los ecosistemas forestales; los cuales pueden ser a nivel de género, especie o por agente causal de daño.
- Medición y monitoreo. Las acciones que integran este elemento son, entre otras: mapeo aéreo en sitios de interés fitosanitario, monitoreo terrestre en cada entidad de la República, diagnóstico fitosanitario en campo, generación de informes técnicos fitosanitarios, implementación y seguimiento de programas específicos de vigilancia como el de escarabajos ambrosiales exóticos y el uso de la plataforma "Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal" (SIVICOFF).
- Difusión y comunicación. El esquema de difusión y comunicación se ha establecido mediante la constante actualización del SIVICOFF (http://sivicoff.cnf.gob.mx/Default.aspx), difusión interna de reportes diarios del Programa de Vigilancia de Escarabajos Ambrosiales, la distribución a través de correo electrónico oficial de los Mapas de Riesgo de Presencia de Plagas Forestales, así como su publicación en la página web de la CONAFOR y la difusión del SATyER en diversos foros y medios de comunicación.
- Capacidad de respuesta. Una de las estrategias que se integran en este elemento es la asignación de apoyos vía "Mecanismos específicos para la prevención, control y combate de contingencias ambientales causadas por plagas e incendios forestales", las cuales contemplan la operación de brigadas de sanidad forestal, subsidios a tratamientos fitosanitarios y atención de contingencias fitosanitarias.

El fortalecimiento de los Comités Técnicos Estatales de Sanidad Forestal, la generación de nuevas alternativas de combate y control fitosanitarios a través de investigación científica aplicada, el desarrollo de protocolos preventivos, planes y manuales de procedimientos, así como la capacitación en el Sistema de Comando de Incidentes (SCI) para la atención de posibles contingencias fitosanitarias, son otras acciones que se desarrollan en el marco de la capacidad de respuesta del SATyER.

De esta manera, con la implementación y operación del SATyER a nivel nacional, se proporcionan elementos de toma de decisiones a los actores vinculados con áreas forestales expuestas a una amenaza por la posible presencia de plagas; permitiendo actuar con tiempo suficiente y de una manera apropiada para proteger la salud de los ecosistemas forestales, asegurando con ello su permanencia para generaciones futuras.

Memorias Preliminares

Figura. Elementos que integran el Sistema de Alerta Temprana y Evaluación de Riesgo en Sanidad Forestal

Referencias bibliográficas

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2017). Ponencias del Seminario Sistemas de Alerta Temprana. URL: https://www.gob.mx/cenapred/articulos/consulta-las-ponencias-del-seminario-sistemas-de-alerta-temprana-116910 (Obtenida: agosto de 2017).

Memorias Preliminares

USO DE SENSORES REMOTOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA RESPALDAR LA EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN MÉXICO

USING REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS TO SUPPORT THE ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT IN MEXICO

Mara Jessica Zamora Almazan; Facultad de Ciencias;marajza123@gmail.com.
Omar Arellano-Aguilar; Facultad de Ciencias; omararellano@ciencias.unam.mx*.
Claudia Inés Rivera Cárdenas; Facultad de Química; claudia.rivera@atmosfera.unam.mx
***Teléfono del autor de contacto; 56224129; Depto. Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, No. 3000 CP. 04519.**

Palabras clave: Riesgo; Contaminación; Monitoreo.

Introducción y objetivos

La cuenca Alta del río Atoyac ha experimentado una rápida degradación ambiental debido a la intensa actividad industrial, generando un riesgo a la salud de las poblaciones humanas expuestas a los contaminantes emitidos. Para el año 2002, se reportó un aumento en la presencia de enfermedades respiratorias en Puebla, ubicándolo como el segundo lugar en incidencia de enfermedades respiratorias en México. Sin embargo, todavía no hay suficientes datos históricos de salud-ambiente para la cuenca. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la dispersión y el comportamiento de ciertos contaminantes en la atmósfera de la cuenca alta del río Atoyac para generar un escenario que describe las zonas de riesgo por exposición a contaminantes en la cuenca. Lo anterior mediante el uso de sistemas de precepción remota e información geográfica como herramientas para la generación de una evaluación de riesgo ambiental, particularmente en sitios que no cuentan con equipos de monitoreo atmosférico de contaminantes.

Metodología

Se seleccionaron dentro de la cuenca seis municipios del estado de Puebla y dos del estado de Tlaxcala, posteriormente se generó una propuesta de evaluación de riesgo en la zona, integrando información sobre el efecto de los compuestos orgánicos volátiles presentes en cada municipio (utilizando información del Registro de Emisión y Transferencia de contaminantes de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT), y la forma en la que estos se dispersaban, utilizando como modelo de dispersión las moléculas de dióxido de nitrógeno troposférico (datos obtenidos del *Ozone Monitoring Instrument;* un sensor pasivo abordo del satélite AURA de la NASA). Además, se consideró el grado de marginación reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para la zona, como un factor que influye en el riesgo por exposición a contaminantes. Para mayor detalle de la información que se usó ver la Figura abajo.

Resultados y conclusiones

La dispersión y densidad de moléculas de dióxido de nitrógeno mostró valores elevados en los municipios Puebla, Cuautlancingo, Huejotzingo y Coronango. Esto es relevante porque el 80% de la industria en la cuenca se concentra en estos municipios. Por otro lado, los principales

Memorias Preliminares

compuestos orgánicos volátiles reportados por la industria son el p-diclorobenceno, el benceno, la acroleína, el estireno y el fenol, que causan efectos adversos en la salud humana.

De acuerdo con el Índice de riesgo ajustado, se observó que los municipios Cuautlancingo y Puebla presentaron riesgos altos de exposición a contaminantes atmosféricos mientras que San Martín Texmelucan se encuentra en un índice de riesgo medio.
Por último, el uso de percepción remota complementada con los informes de la industria y el perfil de toxicidad de los contaminantes puede contribuir con la vigilancia ambiental en poblaciones pequeñas que no cuentan con estaciones de monitoreo atmosférico de calidad de aire.

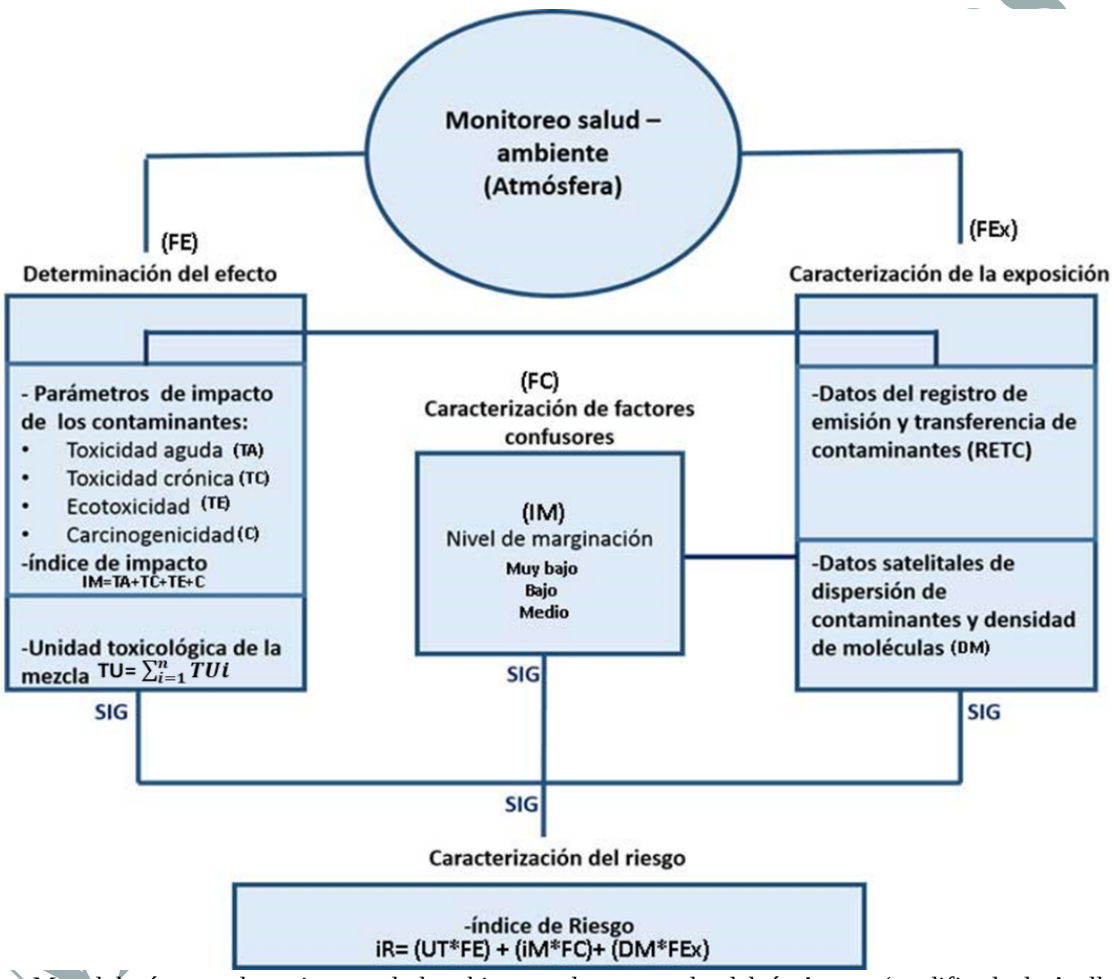


Figura. Metodología para el monitoreo salud-ambiente en la cuenca alta del río Atoyac (modificada de Arellano *et al*., 2014).

Referencias bibliográficas

Arellano-Aguilar, O., Ortega E.L.E., Montero, M.R. (2014). Daños a la salud por efecto de riesgos ambientales, morbilidad y mortalidad en la población Mexicana. **En** Albarran, C., Palacios, N.J.M. E., Edilia, M. *Salud, ambiente y trabajo.* México. McGraw Hill Education.
Cordella M., A. Tugnoli., F. Barontini., C. Spadoni y V. Cozzani. (2009). Inherent safety of substances: Identification of accidental scenarios due to decomposition products. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 22: 455–462.

Montero R., Serrano L., Araujo A., Dávila V, Ponce J, Camacho R, Morales E y A. Méndez. (2006). Increased cytogenetic damage in a zone in transition from agricultural to industrial use: comprehensive analysis of the micronucleus test in peripheral blood lymphocytes. *Mutagenesis*. 21 (5): 335–342

Rivera C., W. Stremme y M. Grutter. (2013).Nitrogen dioxide DOAS measurements from ground and space: comparison of zenith scattered sunlight ground-based measurements and OMI data in Central México. Atmósfera. 26(3), 401-414.

Memorias Preliminares

ANÁLISIS DE LOS CONTAMINANTES DE LAS AGUAS MARÍTIMAS CIRCUNDANTES Y ALIMENTO DEL LOBO FINO DE GUADALUPE EN SAN BENITO BAJA CALIFORNIA SUR DURANTE EL PERÍODO 2018-2019

ANALYSIS OF POLLUTANTS FROM THE SURROUNDING MARITIME WATERS AND FOOD OF THE GUADALUPE FUR SEAL IN SAN BENITO BAJA CALIFORNIA SUR DURING THE PERIOD 2018-2019

Irving Trejo Uriostegui; Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo; itu1989ipn@gmail.com*.
Lorena Elizabeth Campos Villegas; Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo; lor_ca20003@yahoo.com.mx.
***+52 (55) 1399 3072; C.P. 07720.**

Palabras clave: Lobo Fino de Guadalupe; Metales Pesados; Archipiélago San Benito.

Introducción y objetivos

Los metales pesados son parte fundamental de las fuentes antropogénicas provenientes de desechos domésticos, agrícolas e industriales, los cuales son peligrosos para la biota marina, el hombre y el deterioro ambiental en general. Bajo este escenario, los sedimentos, uno de los principales reservorios de estos elementos, actúan como recursos secundarios de contaminación en el medio ambiente marino (Rubio *et al.*, 1996). Los metales trazas presentan concentraciones relativamente elevadas en los sedimentos superficiales de las zonas costeras alteradas por el hombre y guardan una relación de su concentración con el tamaño de las partículas y la cantidad de materia orgánica sedimentaria, alterando el equilibrio ecológico y biogeoquímico del ecosistema (Sadiq, 1992). En tal sentido, la determinación de metales en los sedimentos es un buen indicador del origen de los contaminantes en el medio y de los impactos que éstos pueden producir en la biota marina.

El lobo fino de Guadalupe, *Arctocephalus philippii townsendi*, es un pinnípedo de talla mediana, miembro de la Familia Otariidae y Subfamilia Arcthocephalinae. Se caracteriza por su doble capa de pelo denso y fino, un hocico afilado y aletas delanteras cubiertas de pelo en el área dorsal (Merriam, 1897).

Este lobo fino fue casi exterminado en el siglo XIX debido al valor de su pelaje, y en 1897 fue declarado extinto. Desde la década de 1950, la especie inició una recuperación a partir de una población de aproximadamente 14 individuos en Isla 2 Guadalupe (Hubbs, 1956). En la actualidad se estima una población de alrededor de 17,000 animales (IUCN, 2015), que continúa creciendo un 13.7% anualmente, lo que ha llevado a la recolonización de antiguos sitios de su distribución, como el Archipiélago San Benito. Actualmente y de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, el lobo fino de Guadalupe se encuentra en peligro de extinción.

El Archipiélago San Benito es un grupo de tres pequeñas islas volcánicas, que llevan por nombre: Isla San Benito Este, Isla San Benito del Centro e Isla San Benito Oeste (Boswall, 1978). Estas islas se ubican en la parte sur del Sistema de la Corriente de California, 30 km al noroeste de la Isla Cedros en el estado de Baja California, México (28º 18’ N y 115º 32’ O).

Las islas se ubican cerca de la interfase entre la placa continental y la oceánica (Cohen *et al.*, 1963) y presentan una importante influencia de la corriente de California. Las variaciones estacionales de esta corriente están controladas fuertemente por las variaciones en los vientos.

Memorias Comunares

Durante la primavera y verano se intensifican los vientos del noroeste debido a que la baja térmica continental se acentúa.
Estas características oceanográficas alrededor del Archipiélago San Benito producen un ambiente de alta productividad a lo largo del año, lo cual favorece la presencia de importantes colonias de pinnípedos.
Las concentraciones de fondo geoquímico o niveles de fondo representan los contenidos naturales de metales pesados en los suelos, idealmente, sin influencia antropogénica, mientras que los valores de referencia establecen la concentración máxima de metal pesado permitida para considerar un suelo libre de contaminación. Estos niveles de fondo dependen de la composición mineralógica del material parental y los procesos de meteorización que dan lugar a la formación del suelo, así como del tamaño de partícula y los contenidos de arcilla y materia orgánica. Como consecuencia, la concentración de metales pesados varía ampliamente, haciendo inapropiado y complicado el uso de contenidos de fondo universales. Por esta razón, el establecimiento de niveles de fondo y de referencia de metales pesados es necesario en las Islas San Benito, como primer paso para valorar su comportamiento químico en los suelos y determinar su entrada potencial como contaminantes.
Debido a lo antes expuesto, ciertos metales tienden a bioacumularse en el ambiente y a lo largo de la cadena trófica, exhibiendo concentraciones sucesivamente mayores al ascender los niveles tróficos, lo que representan un riesgo para la salud tanto de los organismos que allí habitan, como para las personas que los consumen.

Metodología

El trabajo de laboratorio consistió en tres fases: la homogenización de las muestras, digestión y la lectura de las absorbancias para la determinación de las concentraciones de mercurio, selenio y cadmio, siguiendo el protocolo de la EPA (Environmental Protection Agency) (EPA, 2000, método 823-B-00-007).
Para determinar la concentración de metales, las muestras se procesaron en el Laboratorio de Análisis y Monitoreo Ambiental del Departamento de Biociencias e Ingeniería del Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre medio ambiente y Desarrollo (CIIEMAD-IPN) el cual es un laboratorio certificado para investigación de acuerdo a los estándares de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). Las muestras ya deshidratadas se maceraron con la ayuda de un mortero de porcelana y se almacenaron en frascos de plástico. Posteriormente se realizó el método de cuarteo con el objetivo de homogenizar perfectamente la muestra para luego pasar al proceso de digestión. Este proceso de homogenización de las muestras se realizó con el objetivo de evitar un sesgo en el análisis de cada muestra.
Para la digestión de las muestras, se tomó una submuestra de entre 1.3 y 2.5 g de cada muestra pulverizada, se colocaron en vasos de precipitado de 100 ml. A cada submuestra se le añadió 1ml de ácido nítrico, 3 ml de ácido clorhídrico y 10 ml de peróxido de hidrógeno, este último con el fin de eliminar cualquier residuo o materia orgánica, y se dejaron digerir por un día. Posteriormente se añadieron perlas de ebullición a cada vaso y se colocaron en parrillas a temperatura suave controlando que no llegaran al punto de ebullición y se digiriera completamente hasta la eliminación de vapores nitrosos, no permitiendo que se secara cada muestra. Posteriormente se añadió 10 ml más de peróxido de hidrógeno y se dejó digerir nuevamente sin permitir que se secara la muestra.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8
Zn	0.265	0.210	0.285	0.225	0.330	0.30	0.225	0.290
Mg	767	747	758.5	768.5	771	743	764.5	759
Mn	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cu	1.28	0.76	0.565	0.45	0.375	0.33	0.291	0.265
Co	0.055	0.055	0.050	0.062	0.050	0.060	0.050	0.265
Cd	0.055	0.045	0.045	0.045	0.045	0.04	0.045	0.05
Cr	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Ni	0.065	0.065	0.055	0.061	0.075	0.065	0.02	0.045
Fe	0.095	0.11	0.05	0.055	0.011	0.0105	0.012	ND
Pb	0.065	0.08	0.05	0.095	0.135	0.06	0.121	0.011
As	0.155	0.095	0.085	ND	0.03	0.095	0.165	0.145
Ca	315.5	305.95	315.2	322.5	325.2	310.25	323.35	321.85

Tabla. Datos recopilados del muestreo

A nivel global y local se identifica un creciente problema de contaminación por metales pesados, que compromete severamente la salud y medio ambiente.
Se recomienda realizar monitoreo y detección de contaminantes en agua, fauna y flora, para trazar mapas de concentración de estos contaminantes y favorecer los planes de acción conducentes a tareas de mitigación y remediación. Es importante atender puntos estratégicos de Baja California, como Laguna Ojo de Liebre y Guerrero Negro, entre otras. Es necesario realizar estudios sistemáticos, científicos y complementarios del contenido de metales pesados en diferentes matrices que permitan la elaboración de informes fehacientes y con visión del futuro sobre el estado del archipielago de San Benito e incidir directamente sobre la calidad y la localización, con ello se puede facilitar una mejor identificación y control de dichas afluencias para que los organismos pertinentes puedan tomar medidas preventivas y decisiones de mejora. El análisis de especiación proporciona información respecto a la biodisponibilidad en unas determinadas condiciones medioambientales y pequeños cambios en los parámetros fisicoquímicos del medio.

Referencias bibliográficas

Rubio B., *et. al.* (1996) Interpretación de tendencias históricas de contaminación por metales pesados en testigos de sedimentos de la Ría de Pontevedra. *Thalassas*, 12, 137-152.
Sadiq, M. (1992). *Toxic metal chemistry in marine environments.* New York, Marcel Dekker.
Merriam, C. H. (1897). A new fur-seal or sea-bear (Arctocephalus townsendi) from Guadalupe Island, off Lower California. *P. Biol. Soc. Wash.*, 11, 175-178.
Boness, D. J. y W. D. Bowen. (1996). The evolution of maternal care in pinnipeds. *Bioscience*, 46,645-654.

Memorias Preliminar

ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN ORTÓPTEROS (FAM. ACRIDIDAE, SUB. OEDIPODINAE) DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO SONORA

POTENCIALLY TOXIC ELEMENTS IN ORTHOPTERA (FAM. ACRIDIDAE, SUB. OEDIPONIDAE) FORM HIGH SONORA RIVER BASIN

Luis Manuel Dávila Galaz; PMPCA- UASLP; luisman.dg@gmail.com*
Emmanuel Mendoza Pérez; PMPCA- UASLP; emmanuel_ethno@hotmail.com
Leticia Carrizales Yáñez; Facultad de Medicina- CIACYT- UASLP; leticay@uaslp.mx
María Elena García; Instituto de Geología de la UASLP, maria.garcia@uaslp.mx
César A. Ilizaliturri Hernández; Facultad de Medicina- CIACYT- UASLP; cesar.ilizaliturri@uaslp.mx
Guillermo Espinosa Reyes; Facultad de Medicina-CIACYT- UASLP; guillermo.espinosa@uaslp.mx
***+52 1 662 354 8342; Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología. Av. Sierra Leona #550, Col. Lomas 2ª; C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P.,**

Palabras clave: Elementos Potencialmente Tóxicos; Ortópteros; Río Sonora.

Introducción y objetivos

En agosto de 2014 la mina Buenavista del cobre ubicada en Cananea, Sonora, presentó una emergencia ambiental al derramarse 40 mil metros cúbicos de solución acidulada de cobre en el Río Bacanuchi, afluente del Sonora. Dicha solución se conformaba principalmente por hierro, aluminio, manganeso, arsénico, cobre y plomo, los cuales se consideran elementos potencialmente tóxicos (EPT).

Como consecuencia, se desarrolló un programa de biomonitoreo a tres años, basado en la metodología propuesta por SEMARNAT en la guía para evaluar riesgo en sitios contaminados en México. Se estudiaron organismos vegetales –jécota (*Ambrosia monogyra)*- y animales de distintos niveles tróficos tales como anfibios, arácnidos, ortópteros y roedores.

En el presente estudio se utilizaron organismos de la Familia Acrididae, Subfamilia Oedipodinae, Orden Ortóptera; comúnmente llamados saltamontes de alas bandeadas. Se distribuyen ampliamente en todo el planeta excepto en la zona polar. Ecológicamente son importantes ya que se ha reportado que en los meses de estiaje pueden representar del 20 al 30 por ciento de la biomasa de artrópodos en un ecosistema, razón por la cual se les considera un componente fundamental en los flujos de energía entre los integrantes de la red trófica.

Este grupo de organismos se ha utilizado en estudios eco toxicológicos debido a que se pueden adaptar a sitios impactados con EPT y otros xenobióticos. Su desarrollo embrionario se lleva a cabo en suelo donde entra en contacto directo con los iones metálicos presentes en el agua del sustrato y posee hábitos epigeos que aumentan la posibilidad de que ingiera suelo directamente junto a su alimento. Una emergencia ambiental que afecte al suelo puede repercutir en el desarrollo óptimo de estos organismos y por lo tanto condicionar su presencia o permanencia en un ecosistema.

Por lo anterior el objetivo de este trabajo fue cuantificar las concentraciones de EPT en ortópteros de la Familia Acrididae, Subfamilia Oedipodinae capturados en la cuenca alta del Río Sonora, México.

Metodología

Los muestreos se realizaron durante tres ciclos estacionales (húmeda-estiaje) entre los años de 2015 y 2018. Se capturaron los organismos con redes de golpe en cuatro sitios de la parte alta de la cuenca del Río Sonora para obtener 5 muestras compuestas de 10 a 15 individuos por sitio.

Memorias Preliminares

Zona 1 y Zona 2 corresponden a los sitios influenciados directamente por el derrame y se encuentran en las inmediaciones de la mina Buenavista del cobre. El sitio denominado Baviácora se cataloga como referencia positiva con altas concentraciones de EPT de manera natural. Cucurpe se clasifica como referencia negativa; sin actividad minera a gran escala y en condiciones presumiblemente poco perturbadas.
Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de eco toxicología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Se realizó limpieza por baño ultrasónico para eliminar lo que pudiera estar adherido al organismo. Se secaron en horno a 35°C hasta obtener un peso constante. Se homogenizaron las muestras y se realizó una digestión ácida en el laboratorio de absorción atómica de la UASLP. La cuantificación de EPT fue realizada mediante espectrofotometría de masas con plasma acoplado inductivamente -ICP-MS- en el Instituto de Geología de la UASLP. Se realizaron comparaciones entre los sitios de estudio con la prueba Kruskall-Wallis. Se valió de la prueba U de Mann-Whitney para comparar los niveles de EPT por temporada. Se utilizó para esto el programa STATISTICA 10.0. Adicionalmente se llevó a cabo un análisis de varianza multivariado con permutaciones (permanova) con el programa PRIMER 6.

Resultados y conclusiones

Se enlistan en orden decreciente los sitios con los ortópteros de mayor carga corporal de aluminio: Cucurpe (22.24 mg/kg)> Baviácora > Zona 1 > Zona 2. Arsénico: Baviácora (1.03 mg/kg) > Cucurpe > Zona 1 > Zona 2. Cobre: Baviácora (91.89 mg/kg) > Zona 1 > Zona 2 > Cucurpe. Hierro: Baviácora (298.98 mg/kg) > Cucurpe > Zona 2 > Zona 1. Manganeso: Zona 1 (21.84 mg/kg) > Cucurpe > Baviácora >Zona 2. Plomo: Baviácora (0.47 mg/kg) > Zona 1 > Cucurpe > Zona 2.
Las concentraciones de EPT obtenidas en cada sitio, presentan discrepancias estadísticamente significativas entre sí.
Las concentraciones de arsénico obtenidas en la temporada húmeda son significativamente más elevadas que en estiaje. Las concentraciones de hierro y plomo fueron significativamente mayores durante el estiaje.
Se enumeran en orden decreciente los ciclos estacionales con las mayores concentraciones de aluminio: Tercero > Segundo > Primero. Arsénico: Segundo > Primero > Tercero. Cobre: Primero > Tercero > Segundo. Hierro: Tercero > Segundo > Primero. Manganeso: Tercero > Primero > Tercero. Plomo: Segundo > Primero > Tercero. Existen diferencias significativas entre los ciclos estacionales.
El análisis multivariado realizado con permanova confirma que el sitio es el factor que contribuye con mayor fuerza a las variaciones entre las muestras (Pseudo F=22.99). Se confirma la significancia en las diferencias entre las concentraciones obtenidas en cada sitio, determinadas principalmente por arsénico, cobre y manganeso. Se corroboran las diferencias en las concentraciones de EPT en temporadas y ciclos estacionales. No hay elemento que defina marcadamente las diferencias entre las temporadas y ciclos estacionales.
Estos resultados demuestran que el riesgo no es diferenciado en los sitios de estudio y sus referencias. Con base en los datos obtenidos es posible inferir que las concentraciones de EPT encontradas en ortópteros de la Familia Acrididae, Subfamilia Oedipodinae no se deben a la emergencia ambiental; sino a las características propias de la región que desencadenan un enriquecimiento natural de minerales. Estos resultados forman parte de una serie de evidencias que se deberán recopilar para entender los alcances que tuvo el suceso de 2014 en Cananea, Sonora, México.

Memorias Preliminares

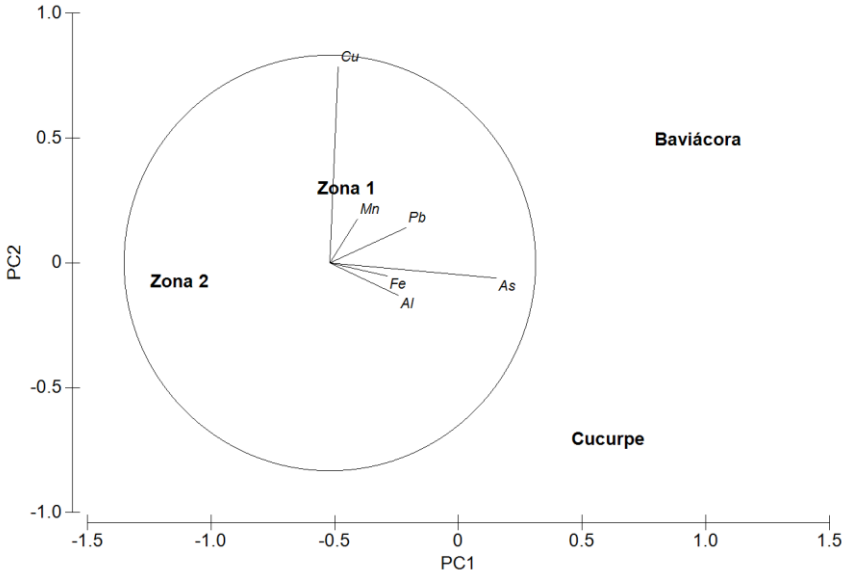


Figura. Análisis de componentes principales mostrando centroides de las muestras agrupadas por sitio.

Referencias bibliográficas

Augustyniak, M. *et al.* (2005). Joint effects of dimethoate and heavy metals on metabolic responses in a grasshopper (Chorthippus brunneus) from a heavy metals pollution gradient. *Comparative Biochemistry and Phisiology*, 141, 412–419.

Borror, D. J., y White, R. E. (1970). *A field guide to the insects: America north of Mexico*. National Audubon Society.

Schmidt, G. H. (1986). Use of grasshoppers as test animals for the ecotoxicological evaluation of chemicals in the soil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, *16*(3–4), 175–188.

SEMARNAT. (2006). *Guía Técnica para Orientar la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgo Ambiental de Sitios Contaminados*. México, D.F, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Memorias Preliminares

MONITOREO DE LAS CONCENTRACIONES DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS EN SUELO Y ROEDORES SILVESTRES DE LA CUENCA DEL RÍO SONORA, MÉXICO

MONITORING CONCENTRATIONS OF POTENTIALLY TOXIC ELEMENTS IN SOIL AND WILD RODENTS FROM THE SONORA RIVER BASIN, MEXICO

Guillermo Espinosa Reyes; Facultad de Medicina-CIACYT- UASLP; guillermo.espinosa@uaslp.mx*.
Luis Manuel Dávila Galaz; PMPCA- UASLP; luisman.dg@gmail.com
Emmanuel Mendoza Pérez; PMPCA- UASLP; emmanuel_ethno@hotmail.com
Leticia Carrizales Yáñez; Facultad de Medicina- CIACYT- UASLP; leticay@uaslp.mx
María Elena García; Instituto de Geología- UASLP; maria.garcia@uaslp.mx
Juan Antonio Reyes Agüero; IIZD-UASLP; reyesaguero@uaslp.mx
César A. Ilizaliturri Hernández; Facultad de Medicina- CIACYT- UASLP; cesar.ilizaliturri@uaslp.mx
***+52-444 8262300 ext. 8466; Facultad de Medicina - Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología. Av. Sierra Leona #550, Col. Lomas 2a, C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P., Teléfono (444) 826 2300.**

Palabras clave: Elementos Potencialmente Tóxicos; Roedores; Río Sonora.

Introducción y objetivos

El crecimiento económico implica una presión constante al medio por la necesidad de obtener recursos; así que, si bien las actividades minero-metalúrgicas representan una oportunidad para generar crecimiento en los países, provocan impactos en ocasiones graves, como la modificación de cauces, destrucción de la cubierta vegetal y la contaminación ambiental. Las actividades industriales corren el riesgo de presentar accidentes, los cuales al involucrar sustancias peligrosas se consideran emergencias ambientales, estos sucesos representan un potencial daño al ambiente. En agosto de 2014 se registró un derrame de solución acidulada de sulfato de cobre en Cananea, Sonora. Con la finalidad de atender la emergencia ambiental se desarrolló un Programa de Biomonitoreo acorde con lo que establécela Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT) en la guía para evaluar riesgos en sitios contaminados en México. El objetivo fue evaluar las concentraciones de elementos potencialmente tóxicos (EPT) en suelo y tejido hepático de roedores silvestres en las zonas de influencia del derrame y en zonas de referencia positivas y negativas. Asumiendo que las concentraciones de EPT serían mayores en las zonas donde ocurrió el derrame en comparación con las zonas que no tuvieron influencia del mismo.

Metodología

Se establecieron CINCO zonas con influencia del derrame (Zonas 1, 2 y 3 –cuenca alta-; Zonas 4 y 5 –cuenca baja-) y CUATRO zonas de referencia, las dos primeras fueron Cucurpe y San Miguel Horcasitas pertenecientes a la cuenca del río San Miguel –zonas presumiblemente poco impactados, sin influencia del derrame-, la tercer zona fue un afluente principal del río Sonora a en la comunidad de Baviácora, y la cuarta es un afluente perteneciente a la sub cuenca La Junta, lo anterior con la finalidad de evaluar zonas con alto contenido de metales (según la caracterización ambiental) pero sin influencia del derrame. En cada zona se obtuvieron diez muestras de suelo. Es importante mencionar que para el análisis de EPT en suelo se establecieron cinco zonas en la cuenca del Río Sonora y las cuatro de referencia, sin embargo, debido a que en Zonas 3 y 4 se encuentran las comunidades más grandes, existe un alto deterioro

Memorias Preliminares

derivado de la actividad antrópica (zonas agrícolas, ganaderas y urbanas) se decidió obtener las muestras de suelo, pero no las muestras biológicas. El muestreo y la determinación de EPT en suelo fue realizada por un laboratorio avalado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). En cada zona se capturaron diez roedores mediante el uso de 260 trampas Sherman para captura viva (permiso de colecta científica SEMARNAT-FAUT-0262). Los muestreos se realizaron durante las temporadas de estiaje (abril-mayo) y posterior a lluvias (octubre-noviembre) durante los años 2015 a 2018 en zonas con influencia del derrame y zonas de referencia. La cuantificación de EPT en tejido hepático se realizó mediante espectrofotometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS). Las pruebas estadísticas realizadas fueron Permanova, Kruskall- Wallis, U de Mann-Whitney y se llevaron a cabo mediante los softwares PRIMER6® y STATISTICA 10®; los sitios de estudio se compararon entre si formando dos grandes grupos nombrados cuenca alta y baja.

Resultados y conclusiones

En suelos de la cuenca alta, Baviácora presentó las mayores concentraciones de aluminio (9900.50 mg/kg), arsénico (28.91 mg/kg), y hierro (22017.50 mg/kg). Se supera el límite máximo permisible de la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 para arsénico en suelos residenciales (22 mg/kg). En la Zona 1 se registraron las mayores concentraciones de cobre (117.90 mg/kg), manganeso (677.32 mg/kg) y plomo (40.20 mg/kg).

En la cuenca baja no se detectó arsénico. En Zona 4 se presentaron las mayores concentraciones de plomo (47.61 mg/kg), hierro (23250 mg/kg), aluminio (9089.60 mg/kg), manganeso (345.04 mg/kg) y cobre (19.43 mg/kg). En Zona 5 no se detectó arsénico. Se supera solamente a San Miguel Horcasitas en aluminio, cobre, hierro, manganeso y plomo.

Respecto a los EPT en hígado de roedores de la cuenca alta, la zona de Baviácora registró las mayores concentraciones de aluminio (8.416 mg/kg), arsénico (0.03 mg/kg), cobre (4.21 mg/kg), hierro (279.74 mg/kg). Los roedores de Zona 1 tuvieron mayor concentración de plomo en hígado (0.079 mg/kg).

En la cuenca baja, la zona de La Junta presentó los roedores con las concentraciones más altas de arsénico (0.01 mg/kg). En San Miguel de Horcasitas se obtuvieron los valores más elevados de cobre (4.271 mg/kg), hierro (244.21 mg/kg) y manganeso (2.96 mg/kg). En Zona 5 registró los roedores con mayor concentración de aluminio (6.54 mg/kg) y comparte con Cucurpe la mayor concentración de plomo (0.03 mg/kg). Los niveles de EPT en hígado de roedor registrados en este estudio son inferiores a los reportados en otros estudios de sitios mineros.

En todas las zonas se demostró que existe riesgo en mamíferos por exposición a aluminio y hierro. En aves el riesgo es por exposición a hierro, se observó el mismo patrón durante los tres años del monitoreo.

Los análisis multivariados realizados con Permanova en las muestras de suelo indican que el factor "sitio" es el que determina en mayor proporción las diferencias entre los resultados de las muestras (Pseudo F=56.98). El factor "sitio" muestra diferencias significativas entre todas las zonas de muestreo excepto Zona 3 con Zona 4 y Zona 5 con San Miguel de Horcasitas. Por temporada y ciclo estacional existen también diferencias estadísticamente significativas.

Realizando el mismo tratamiento en las muestras biológicas, "ciclo estacional" (Pseudo F=13.43) es el factor con mayor aporte a las diferencias en las concentraciones de EPT en roedores silvestres. Existen similitudes entre los roedores de las zonas impactadas con las de referencia. Se observan discrepancias relevantes estadísticamente entre las temporadas "húmeda" y "estiaje"; asimismo entre los ciclos estacionales.

En general se logró observar un gradiente espacial de concentración de los EPT evaluados. Sin embargo, los niveles encontrados en las zonas con influencia del derrame son similares o

Memorias Preliminares

inferiores a las registrados en las zonas de referencia. En Zona 1 y Baviácora se superó el límite máximo permisible por la NOM-147-SEMARNAT-2004 de 22 mg/kg de arsénico en suelo residencial, asimismo estos sitios superaron significativamente al fondo geológico (U de Mann-Whitney $p<0.05$). Los datos obtenidos para cobre y manganeso en Zona 1 superan significativamente al fondo geológico (U de Mann-Whitney $p<0.05$). En ninguna de las zonas afectadas los niveles de plomo superaron los límites establecidos en la NOM-147-SEMARNAT-2004. Los valores de los EPT no normados (aluminio, cobre, hierro, y manganeso) son similares o inferiores a los registrados en las zonas de referencia. Los niveles de EPT en hígado son similares a las registradas en las zonas de referencia e inferiores a los registrados en otros estudios científicos similares. El riesgo no es diferenciado entre las zonas de estudio y de referencia, por lo que se atribuye a las condiciones naturales de la región. Con base en los resultados obtenidos durante los tres años de muestreo es posible inferir que las concentraciones de EPT registradas en suelo e hígado de roedores no se derivan de la emergencia ambiental, sino a las condiciones geológicas propias de la región (enriquecimiento natural de minerales).

Referencias bibliográficas

Anderson, M. J., y Walsh, C. I. (2013). PERMANOVA , ANOSIM , and the Mantel test in the face of heterogeneous dispersions : What null hypothesis are you testing ? *Ecological Monograph*, *83*(4), 557–574.

Leppänen, J. J., Weckström, J. y Korhola, A. (2017). Multiple mining impacts induce widespread changes in ecosystem dynamics in a boreal lake. *Scientific Reports*, *7*(1), 1–11. https://doi.org/10.1038/s41598-017-11421-8

PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) (2014). Emergencias Ambientales. URL: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/162/1/emergencias_ambientales.pdf (Obtenido: agosto 2018)

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2006). *Guía Técnica para Orientar la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgo Ambiental de Sitios Contaminados*. (U. Ruiz-Saucedo, Ed.) (Primera Ed). México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Memorias Preliminares

ANÁLISIS DE RIESGO SOBRE EL USO DE NEONICOTINOIDES Y SUS EFECTOS EN LA SALUD DE LA ABEJA MELÍFERA

ANALYSIS OF RISK ON THE USE OF NEONICOTINOIDS AND THEIR EFFECTS ON THE HEALTH OF THE HONEYBEE

Bianca Citlali López Domínguez; Universidad Autónoma Metropolitana; lopdombc94@gmail.com*.
María Yolanda Leonor Ordaz Guillén; Centro Interdisciplinario de Investigaciones sobre Medio Ambiente y Desarrollo. CIIEMAD-IPN; yordazg@gmail.com.
***+52 55-34-12-63-48; Calle 4 Mz. 4 Lt. 29 Col. Auris III. CP.56376. Chicoloapan, Edo de México.**

Palabras clave: Polinizadores; Exposición; Rutas.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

La abeja es un insecto polinizador que asegura 65% de la reproducción de plantas y representa 20% de las 100 000 especies de insectos del orden Himenóptera. De las 100 especies de vegetales que suministran 90% de los abastecimientos de alimento en 146 países, 71 especies son polinizadas por abejas Sin abejas no hay polinización, no hay semillas, ni alimentos (Verde, 2014). En los años ochenta, se vivieron fenómenos de debilitamiento y en ocasiones mortalidad de las colmenas de abejas en Estados Unidos y en Europa. Según Vandame, 2017 el 40% de las colmenas de abejas mueren anualmente y uno de los factores es la exposición a plaguicidas, en particular los insecticidas que representan un riesgo para insectos polinizadores. Los insecticidas neonicotinoides se utilizaron a principios de 1990 con la introducción de imidacloprid. Su modo de acción de este compuesto es unirse a la nicotina receptor de acetilcolina, que actúa de forma agonista, causando parálisis y muerte (Codling, 2017). Los insecticidas son rociados durante las primeras horas de la mañana o por la noche para evitar toxicidad en las abejas. Sin embargo, las formulaciones de plaguicidas juegan un papel importante en la exposición y toxicidad en los polinizadores (Stanley y Preetha, 2016). El uso de insecticidas neonicotinoides son un grave riesgo a la salud de la abeja. El objetivo de este trabajo es realizar un análisis sobre insecticidas neonicotinoides y sus efectos en la salud de la abeja melífera, qué cultivos son tratados con estas sustancias y apoyar su difusión en la comunidad científica, estudiantil, de apicultores y público en general, así como sugerir las medidas para mitigar el impacto de los insecticidas en la abeja melífera.

Metodología

Esta investigación es de tipo documental, y se verificó la información a nivel mundial. El análisis comenzó con la revisión de las siguientes variables: la situación de la abeja melífera en el mundo, rutas de exposición, insecticidas más peligrosos para la abeja, interacciones o sinergias que ponen en riesgo la salud y supervivencia de la abeja y finalmente alternativas para mitigar el impacto de los insecticidas neonicotinoides.

Resultados y conclusiones

La situación de la abeja melífera a nivel mundial es preocupante porque no se dispone de datos exactos que permitan tener conclusiones respecto a la salud general de polinizadores como la abeja melífera (Reyes, 2013). Las abejas están expuestas a diferentes rutas: contacto directo con aerosoles y partículas suspendidas en el aire o en superficies de plantas tratadas; por ingestión de polen, néctar y agua contaminada de plaguicidas volátiles e inhalación de

plaguicidas volátiles. Otra ruta de exposición es cuando las abejas recolectan gotas de agua que exudan las plantas (gutación), para la dilución de miel y polen para mantener la temperatura de la colmena. De acuerdo con Stanley y Preetha (2016), se han encontrado residuos de neonicotinoides en gotas de gutación. Cabe mencionar que la cutícula de los insectos es suficientemente permeable para que las sustancias tóxicas penetren al interior del animal. (Botías y Sánchez, 2017). Los neonicotinoides se pueden dividir en dos clases: nitroguanidinas y cianoamidinas. La clase de las nitroguanidinas incluyen imidacloprid, clotianidina, tiametoxam y dinotefurán, que son muy tóxicas para las abejas melíferas, mientras que la cianoamidinas como acetamiprid y tiacloprid, son menos tóxicas para estos insectos (Reyes, 2013).

Los neonicotinoides de más riesgo para la salud de la abeja melífera son: clorpirifos, clotianidina, imidacloprid y tiametoxam. Algunas interacciones o sinergias que ponen en riesgo la salud y supervivencia de la abeja son: neonicotinoides como el fipronil que tienen un efecto inmunosupresor en abejas provocando que sean más susceptibles a la infección del patógeno *Nosema;* fungicidas inhibidores de ergosterol pueden aumentar la toxicidad de los insecticidas al reducir la capacidad de desintoxicación de las abejas; debilitamiento inmunológico puede promover la expansión del ácaro *Varroa* (Botías y Sánchez, 2017). A continuación, se muestra un **cuadro** donde se resumen los neonicotinoides de riesgo para la salud de la abeja y sus efectos.

Ingrediente activo	**Nombre comercial**	**Cultivos en los que se utilizan**		**Efectos en las abejas**
			Tratamiento de semillas con neonicotinoides	**En concentraciones subletales**
Clorpirifos	Cresus, Reldan.	Maíz, algodón, árboles frutales.		A bajas concentraciones afecta a la fisiología y reduce la actividad motora.
Clotianidina	Poncho, Cheyenne.	Maíz, girasol, cebada.	-Se encuentra en agua de gutación.	-Afecta movilidad, incrementa consumo de agua y deteriora la capacidad olfativa. -Se reduce la capacidad de aprendizaje.
Imidacloprid	Gaucho, Confidor.	Arroz, maíz, remolacha.	-Se encuentra en agua de gutación. - Sinérgia con Nosema.	-Deterioro de la memoria a medio plazo y metabolismo de la actividad cerebral. -Anomalías en el comportamiento en la búsqueda de alimento. -Pecoreo reducido.
Tiametoxam	Cruiser, Actara.	Arroz, maíz, algodón.	-Se encuentra en agua de gutación.	-Tendencia a enjambrar. -Deterioro de la función cerebral y del intestino medio.

Cuadro. Neonicotinoides de riesgo para la salud de la abeja melífera y sus efectos. Fuente: Modificado de Reyes (2013).

Memorias Preliminares

Ante esta situación se sugieren algunas acciones sencillas para proteger la salud de la abeja como la implementación de prácticas creando hábitats en zonas donde no se expongan a plaguicidas, disminuyendo el uso de neonicotinoides más peligrosos para la salud de las abejas y difundiendo este tipo de información para que expertos puedan monitorear el estado de salud de las abejas melíferas en México.

Conclusiones

De acuerdo con el análisis realizado, los neonicotinoides de más riesgo para la abeja son clorpirifos, clotianidina, imidacloprid y tiametoxam, los cuales ocasionan cambios a nivel fisiológico (total de pecoreo reducido, falla de la reina al poner huevos), a nivel individual (comunicación incorrecta durante una danza que indica donde está el alimento), así como también afecta a cambios a nivel colonia (número de abejas reducido). Las consecuencias son muy graves porque disminuyen la población de la abeja melífera y los alimentos que se producen hoy en día para consumo humano y animal. Esto puede controlarse si de manera conjunta la sociedad crea soluciones, tal como la elaboración de políticas públicas y programas de capacitación y comunicación de riesgos que sean el marco de acción para proteger a los agricultores, apicultores y a las abejas (implementando hábitats dedicados a ellas para evitar o controlar el riesgo de su desaparición) y con ello a la gran diversidad de alimentos que se consumen hoy en día. Sin abejas, no hay polinización, ni diversidad de plantas, ni alimentos que nos permitan tener una alimentación variada y sana.

Referencias bibliográficas

Vandame, R. (2017). Capítulo 4 “Abejas e insecticidas”. Bejarano, G. F. “*Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México*”. RAPAM. Texcoco, Estado de México.

Codling, G., Naggar, Y., Giesy, P. y Robertson, A. (2017). Neonicotinoid insecticides in pollen, honey and adult bees in colonies of the European honey bee (Apis mellifera L.) in Egypt. *Ecotoxicology*, 27:122-132.

Stanley, J. y Preetha, G. (2016). *Toxicity to Non-target Organisms. Exposure, Toxicity and Risk Assessment Methodologies*. India. Springer.

Botías, C. y Sánchez, F. (2017). Papel de los plaguicidas en la pérdida de polinizadores. *Revista científica de ecología y medio ambiente*. 27 (2): 34-41.

Verde, M. (2014). Apicultura y seguridad alimentaria. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48 (1).

Reyes, T., Gergely, S. y Johnston, P. (2013). *El declive de las abejas. Peligros para los polinizadores y la agricultura de Europa*. Greenpeace. Ámsterdam.

Memorias Preliminares

EVALUACIÓN DE LA INTEGRIDAD DEL ADN EN CÉLULAS SANGUÍNEAS DE PECES DE LA LAGUNA DE YURIRIA A TRAVÉS DEL ENSAYO COMETA

EVALUATION OF THE DNA INTEGRITY IN BLOOD CELLS OF FISH FROM LAGOON OF YURIRIA USING COMET ASSAY

Angélica Rubí Hernández Lunar; Universidad de Guanajuato, División Ciencias de la Vida; hdez.lunar@gmail.com.*
Juan Manuel López Gutiérrez; Universidad de Guanajuato, División Ciencias de la Vida; jasaj_298@hotmail.com.
Diana Olivia Rocha Amador; División de Ciencias Naturales y Exactas; drochaa@ugto.mx.
Rogelio Costilla Salazar; Universidad de Guanajuato, División Ciencias de la Vida; roy1379@hotmail.com.
***+520444621910900; C.P. 36576.**

Palabras clave: Ensayo cometa; Riesgo; Ecotoxicología.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivo

Laguna de Yuriria es un cuerpo de importancia debido a que acoge a especies vulnerables y aves acuáticas residentes y migratorias funcionando como sitio de reproducción (Sandoval, 2004), por lo que ha sido reconocida como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desde el año 1999 y declarada sitio RAMSAR en el año de 2004, por ser considerada como un humedal de importancia internacional, asimismo regula el microclima de la zona y suministra al distrito de riego 011 Alto Río Lerma lo que ha permitido el desarrollo de la agricultura, una de las actividades principales del municipio de Yuriria. Sin embargo, las actividades antropogénicas provocan el acceso de residuos de insecticidas, metales pesados y compuestos orgánicos (López, 2010), a los cuales están expuestos los organismos acuáticos, incluyendo los peces, que están expuestos a los compuestos a través del contacto directo con el agua, por medio se la absorción de las membranas branquiales y los alimentos, por esta razón los peces han sido usados ampliamente en el monitoreo ambiental. La genotoxicidad es uno de los efectos más preocupantes causados por xenobióticos, debido a sus implicaciones ecológicas en ecosistemas acuáticos (González *et al.*, 2010). Una metodología sensible, simple, rápida y económica para medir rupturas de cadena de ADN y sitios lábiles a álcali es el ensayo cometa (Ansoar *et al*., 2015). el estudio tiene como objetivo evaluar la integridad del ADN en peces de la laguna de Yuriria por medio del ensayo cometa.

Metodología

El área de estudio es la laguna de Yuriria, limita al norte y al este con los municipios de Valle de Santiago y Jaral del Progreso, respectivamente; al este con los municipios de Salvatierra y Santiago Maravatío; al sur y oeste con el Estado de Michoacán (**Figura**). Presenta una superficie de 66 km^2, una profundidad media de 2.60 m y una capacidad para almacenar 225 millones de m^3. El tipo de clima de acuerdo a la clasificación de Köppen es (A)C(w0) semicálido subhúmedo, con lluvias en verano.

Se realizaron dos muestreos, el primero corresponde al mes de enero de 2017, en el cual se obtuvieron 26 peces de una granja acuícola con agua de pozo, y el segundo tuvo lugar en julio del año en curso, donde se muestrearon 16 peces de la Angostura y 30 individuos de la Isla de San Pedro. Los peces fueron capturados usando una red de pesca con el apoyo de un pescador,

luego se colocaron en una tina aireada y se sedaron con gotas de clavo, posteriormente se les tomó aproximadamente 1mL de sangre de la vena central ubicada debajo de la columna vertebral, la cual se depositó en tubos eppendorf con 15 µL heparina para evitar su coagulación, a continuación, se midieron, pesaron y sexaron.
Para realizar el ensayo cometa, primeramente, se prepararon las camas, en donde los portaobjetos se limpiaron con alcohol anhidro y se agregaron 15 µL de solución de agarosa regular al 0.6% distribuyéndola a lo largo de la laminilla y dejando secar. Después, 10 µL de la muestra fue disuelta en 300 µL de agarosa de punto de fusión bajo, de esta solución se tomaron 15 µL y se mezclaron con 225 µL de agarosa de punto bajo de fusión en otro tubo eppendorf, finalmente 75 µl de la solución preparada se colocaron en la cama de agarosa y se cubrió con un cubreobjetos. Una vez gelificado el agar se retiró el cubreobjetos y las laminillas se pasaron a un vaso coplin con 50 µL solución de tapón de lisis (trisma base, NaOH, EDTA), dejando reposar a 4 °C. Pasadas 24 h se colocó solución amortiguadora en la cámara de electroforesis y se colocaron las laminillas. Al transcurrir cinco minutos, se realizó la electroforesis ajustando los parámetros a 25V y 300 A durante 10 minutos, después se lavaron las laminillas con trisma base 0.4 M y etanol anhidro, se tiñeron con 5 µL de bromuro de etidio y se leyeron colocándose en un microscopio de fluorescencia con el software Komet v4.0, en el cual se determinó el momento, longitud de cola y % ADN en la cola del cometa.

Resultados y conclusiones

En la laguna, dos especies de carpas fueron muestreadas: carpa común (Cyprinus carpio) y carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*). El peso promedio de las carpas de la granja acuícola fue superior (195 g) a las medias de peso presentadas por los peces en la angostura (178 g) y la isla de San Pedro(109 g); en cuanto a la media de talla, las carpas de mayor longitud se advirtieron en la Angostura (25 cm), seguido de la granja acuícola (24 cm) y la isla de Sam Pedro (19 cm). En consideración al sexo de los peces recolectados, se observó la dominancia de machos. Con relación al ensayo cometa, los peces obtenidos de la Angostura mostraron un mayor momento (1.2±0.9), en comparación con los peces de la isla de San Pedro (0.8±0.1) y la granja acuícola (0.3±0.1). de la misma manera, el valor más alto con respecto a la longitud de cola del cometa se obtuvo de la Angostura (3.0±0.9), seguido de la isla (2.7±0.4), y por último la granja (0.9±0.3). con lo referente al porcentaje de ADN en la cola del cometa, los resultados de mayor a menor se presentaron de la siguiente forma: Angostura (27.5±11.5), isla de San Pedro (25.1±6.4) y granja acuícola (4.8±1.2). en los tres parámetros medidos, los peces de la Angostura y la isla de San Pedro presentaron mayor daño en el material genético a los obtenidos de la granja acuícola, debido a que en la Laguna los organismos están expuestos a compuestos provenientes de actividades antropogénicas y algunos de estos agentes pueden causar daño en su ADN. Por lo tanto, el monitoreo de los sistemas acuáticos es importante ya que nos da conocimiento de la salud del sistema y de los organismos que en él se encuentran, en estos estudios los biomarcadores tales como el ensayo cometa en poblaciones centinela, nos permite conocer los posibles daños que podrán presentarse en niveles más altos de la red trófica.

Memorias Preliminares

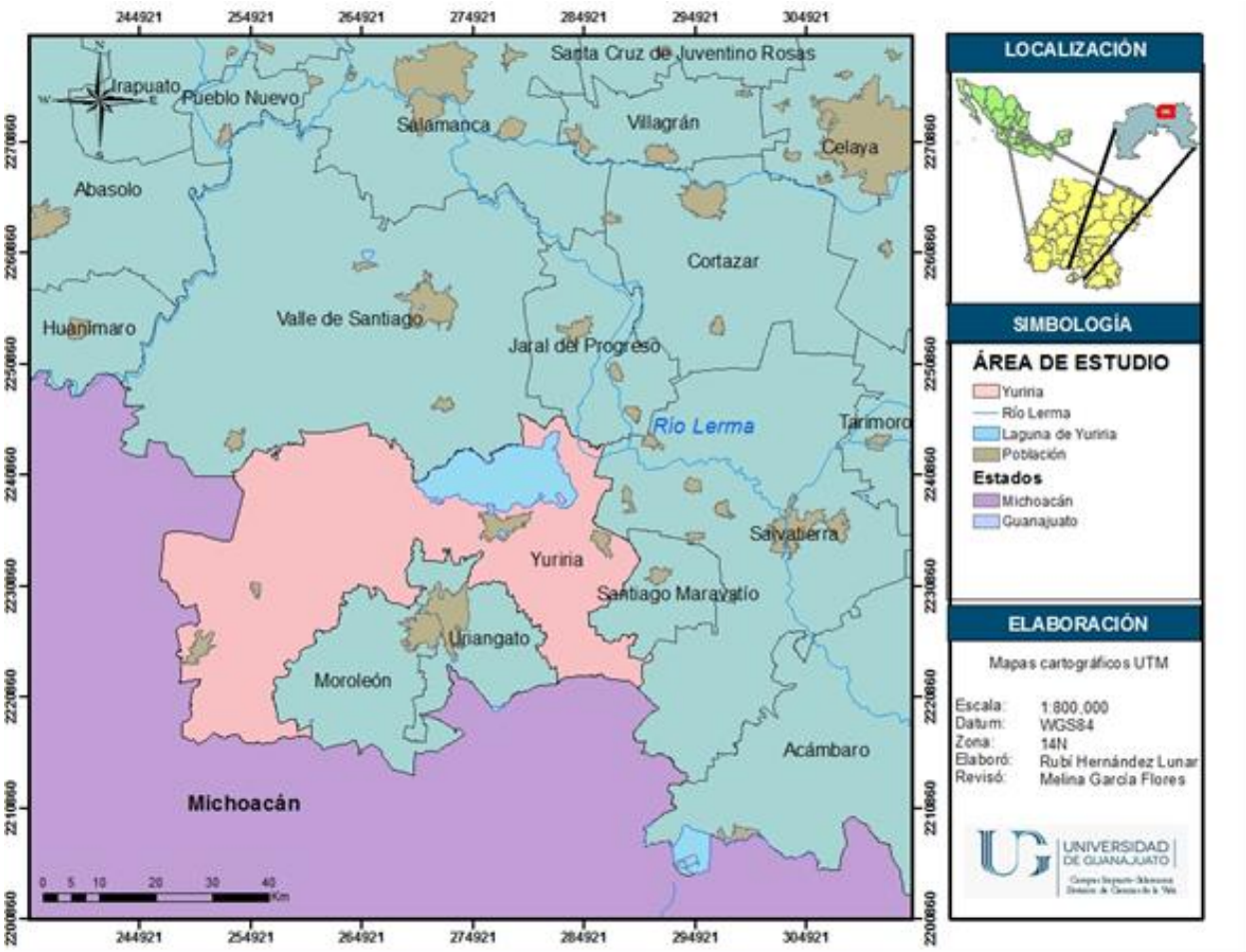


Figura. Ubicación del área de estudio.

Memoria

Referencias bibliográficas

Sandoval, M. (2004). Ficha informativa de los humedales (FIR). URL: http://ramsar.conanp.gob.mx/documentos/fichas/48.pdf 30/09/201 (obtenida: 30 de agosto de 2018).

López, L. (2010). *Estudio De Los Indicadores De Salud De La Laguna De Yuriria: Calidad Del Agua, Eutrofización, Toxicidad De Sedimentos Y Respuesta De Las Señales Biológicas (Biomarcadores y Bioindicadores), Yuriria, México (Informe técnico final)*. Instituto Politécnico Nacional Escuela Nacional De Ciencias Biológicas, Yuriria, México.

González, M., *et al.* (2010). Exposure to persistent organic pollutants (POPs) and DNA damage as an indicator of environmental stress in fish of different feeding habits of Coatzacoalcos, Veracruz, Mexico. *Ecotoxicology*, 19(7), 1238-1248.

Ansoar, R., *et al.* (2015). Aplicaciones del ensayo cometa en genética ecotoxicológica. *CENIC. Ciencias Biológicas*, 46(1).

ÍNDICES DE RIESGO DE LIXIVIACIÓN DE PLAGUICIDAS ALTAMENTE TÓXICOS USADOS EN CULTIVOS INTENSIVOS DE FLOR

LEACHING RISK INDEX OF HIGH TOXIC PESTICIDES USED IN INTENSIVE FLOWER CROPS

Juan Carlos Sánchez Meza; Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México; juancsm58gmail.com*.
Víctor F. Pacheco Salazar; Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México; victor.pachecos50 gmail.com.
Pedro Ávila Pérez; Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares; pedro.avila inin.gob.mx
Jorge Javier Ramírez García; Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México; jjrg1311 yahoo.com.mx
Aldo Velázquez Zepeda; Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México; aldovz1 hotmail.com
Araceli Amaya Chávez; Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México; amayacha8789 gmail.com
María Magdalena García Fabila; Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México; mmgarciaf uaemex.mx
***(55)722 1613764; Paseo Colón esquina Paseo Tollocan s/n, Toluca, Estado de México, México; CP 50120.**

Palabras clave: Índice de Riesgo; Lixiviación de Plaguicidas; Floricultura intensiva.

Introducción y objetivos

El estado de México es el principal productor de flor de corte a nivel nacional, en esta actividad se emplean un gran número de plaguicidas para garantizar la calidad del producto, algunos de ellos pueden permanecer en el ambiente y movilizarse al aire, al agua o al suelo. En particular la movilización al suelo puede representar un riesgo importante de contaminación del acuífero existente en la zona. Una forma simple de evaluar el potencial de lixiviación de un plaguicida es a través del uso de índices de contaminación potencial del acuífero, estos índices se dividen en dos tipos: aquellos basados en ecuaciones empíricas y aquellos basados en modelos de transporte. El propósito de este estudio fue determinar índices de contaminación potencial del acuífero de plaguicidas organofosforados y carbámicos, dos de los grupos de plaguicidas más ampliamente usados en los cultivos intensivos de flor del municipio de Villa Guerrero, estado de México, haciendo una comparación de los resultados obtenidos mediante una ecuación empírica como lo es el índice GUS (Ground Water Ubiquity Score) y un modelo de transporte de plaguicidas denominado PESTAN (Pesticide Analytical Model Version 4.0 US-EPA).

Metodología

A partir de la aplicación de una encuesta a productores de San Mateo Coapexco, Villa Guerrero se obtuvo información de los plaguicidas aplicados a cultivos de flor, se integró una base de datos sobre propiedades fisicoquímicas de cada uno de los principios activos y se seleccionó un área de cultivo dedicada al cultivo de gerbera para obtener muestras de suelo y analizar las propiedades fisicoquímicas como textura, contenido de carbono orgánico, densidad, entre otras, necesarias para su uso en el modelo PESTAN, este modelo evalúa la migración del plaguicida en una dimensión del suelo y se basa en la solución analítica de la ecuación de transporte advectivo – dispersivo – reactivo desarrollada por Enfield, 1982, adicionalmente tomando como base los registros de las aplicaciones de plaguicidas llevadas a cabo por el productor durante

Memorias Preliminares

los últimos tres años en el área de cultivo seleccionada se estimó la carga anual de plaguicidas aplicados. Se seleccionaron 8 plaguicidas (Acefate, Dimetoato, Paration metílico, Carbendazim, Carbofurano, Mancozeb, Metomilo y Zineb) para determinar la migración de estos compuestos mediante el uso del modelo PESTAN. Se estimó para cada uno de los plaguicidas las concentraciones alcanzadas a 30 y 60 cm mediante el modelo PESTAN y se procedió a comparar estas concentraciones con el índice de lixiviación GUS tomando como base la ecuación empírica basada en el tiempo de vida media y el valor del coeficiente de carbono orgánico (Koc) de cada compuesto.

$$GUS = \log(T1/2) * [4 - \log(Koc)] \qquad \text{Ecuación (1)}$$

Resultados y conclusiones

El índice GUS permite clasificar a los plaguicidas como lixiviables, no lixiviables y en intervalo de transición. Una comparación de los resultados obtenidos con el modelo PESTAN con respecto al Índice GUS sugiere que plaguicidas como carbendazim deba ser considerado como No Lixiviable comportamiento similar al encontrado con plaguicidas como mancozeb, paratión metílico y zineb clasificados por el Índice GUS como No Lixiviables, así mismo plaguicidas como acefate y metomilo sean clasificados como lixiviables ya que mostraron una facilidad de lixiviación evaluada mediante PESTAN, comparable con plaguicidas como el carbofurano y el dimetoato los cuales se encuentran considerados como Lixiviables de acuerdo al Índice GUS. En la **Figura** se muestra el comportamiento de plaguicidas OF y CA con respecto al índice GUS. Se puede observar que el modelo PESTAN permite realizar un análisis más detallado del proceso de lixiviación de un plaguicida, ya que toma en cuenta características importantes del suelo necesarias para determinar el movimiento del plaguicida en este medio y generar una estimación mas adecuada de la lixiviación de un plaguicida.

Preliminares

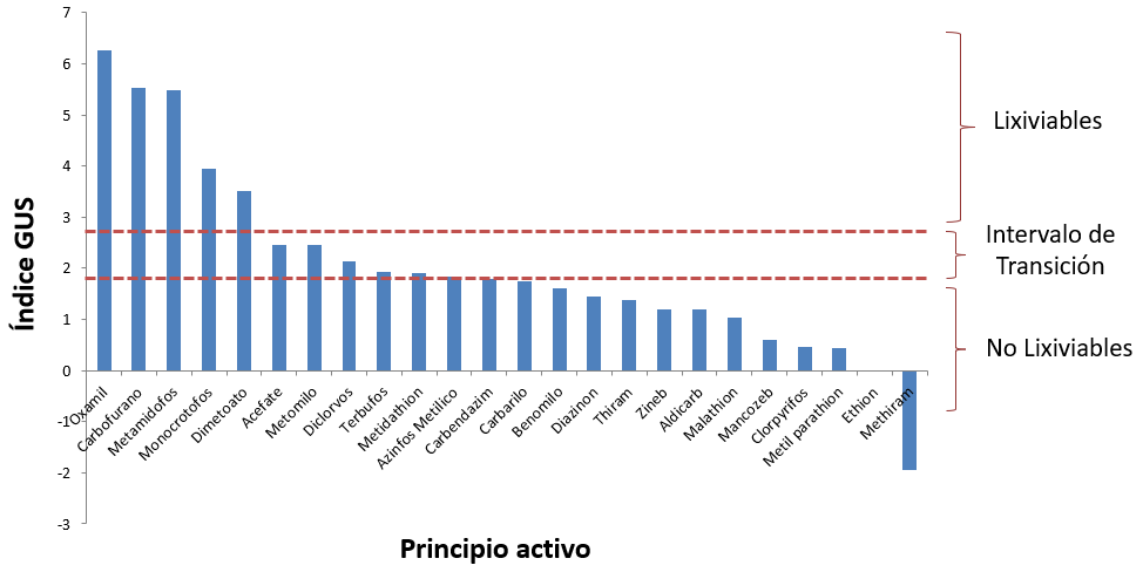


Figura. Índice GUS de plaguicidas organofosforados y carbámicos usados en el área florícola de Villa Guerrero, Estado de México. Se identifican en términos de su valor como: No lixiviables, Lixiviables y en Intervalo de Transición.

Referencias bibliográficas

Enfield, C., Carsel R., Cohen S., Phan T. y Walters D. (1982). Approximating Pollutant Transport to Ground Water. *Ground Water*, 20 (6):711-722

Gustafson, D. (1989). Groundwater Ubiquity Score; a simple method for assessing pesticide leachability. *Environ. Toxicol. Chem.* 8:339-357

Ravi, V., Johnson, J. (1986). PESTAN: Pesticide Analytical Model Version 4.0 US.EPA. Center for subsurface modeling support. Office of research and development. Robert S. Kerr Environmental Research Laboratory.

Memorias Preliminares

COMPORTAMIENTO EN EL AMBIENTE DE PLAGUICIDA RESIDUAL PROCEDENTE DE ENVASES VACÍOS DISPUESTOS EN EL SUELO EN UNA UNIDAD AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

BEHAVIOR IN THE ENVIRONMENT OF RESIDUAL PESTICIDE FROM EMPTY CONTAINERS DISPOSED ON THE GROUND AT AN AGRICULTURAL UNIT IN THE STATE OF YUCATÁN, MEXICO

Eduardo Álvarez Florentino; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería; eduardoaf@comunidad.unam.mx
Rosa María Flores Serrano; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería; rfs@pumas.iingen.unam.mx . *
Guillermina Pérez Casimiro; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería; gpc@pumas.iingen.unam.mx
Adriana Ramírez González; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería; arg@pumas.iingen.unam.mx
Hugo Antonio Ruiz Piña; Universidad Autónoma de Yucatán, Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi; rpina@correo.uady.mx
Jaime Rendón Von Hosten; Universidad Autónoma de Campeche, Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México –EPOMEX; jarendon@uacam.mx
Ricardo Aké López; Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; alopez@correo.uady.mx
José Salvador Flores Guido; Universidad Autónoma de Yucatán, Licenciatura en Biología; fguido@correo.uady.mx
Rosario Iturbe Argüelles; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería; ria@pumas.iingen.unam.mx
*** +525556233600 ext- 8653, +525556162164; Circuito Interior SN Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México.**

Palabras clave: Plaguicidas; Acuífero; Yucatán.

Introducción y objetivos

El estado de Yucatán ha sido poco estudiado por la presencia de plaguicidas. Lo anterior se debe a que su producción agrícola es baja, lo cual puede atribuirse a la dominancia de suelos pedregosos y poco profundos. Sin embargo, la agricultura yucateca ha sufrido un incremento del uso de agroquímicos en sus sistemas de producción (de 1989-90 se usaron 606.8 t de plaguicidas, para 1995-1996 se usaron cerca de 2 mil t y en 2005 se usaron 4,800 t), y son las hortalizas y los cítricos los cultivos que más intensivamente los utilizan.

Pese a que existen programas gubernamentales para la recolección de envases vacíos, en la práctica muchos de estos permanecen en el suelo de las parcelas una vez que han sido usados, siendo un foco de contaminación. El acuífero de esta región del país es altamente vulnerable porque el subsuelo es kárstico, constituido por calizas que por el paso o percolación de agua rica en CO_2 ha formado fracturas por donde se filtra rápidamente el agua de lluvia disolviendo y arrastrando los contaminantes que se encuentran a su paso. Por esta razón en el presente trabajo se propuso estimar el plaguicida potencial de lixiviarse en una unidad agrícola dedicada al cultivo de cítricos en el municipio de Maní, Yucatán. En el desarrollo de este trabajo de investigación se tuvieron varios objetivos particulares pero en este trabajo se enfoca en:

Objetivos

-Estimar, mediante conteo en 5 parcelas agrícolas, la cantidad y tipo de envases de agroquímicos por hectárea que se disponen en parcelas agrícolas de Maní, Yucatán.

Memorias Preliminares

-Estimar, mediante un programa de cómputo especializado, la concentración potencial de paraquat en el suelo y agua subterránea de Maní, Yucatán resultante de la lixiviación de producto residual por envase por año.

Metodología

Se seleccionó un sitio de estudio donde se aplican plaguicidas debido a prácticas agrícolas. El sitio seleccionado fue la Unidad de Riego No. 1 ubicada en el municipio de Maní, estado de Yucatán, México. El sitio consta de 54 parcelas agrícolas de 1 ha cada una, de las cuales se seleccionaron 5 (9% de las parcelas del sitio). Se contaron y clasificaron los envases vacíos encontrados en las parcelas seleccionadas. Para evaluar la lixiviación potencial de plaguicidas residuales en los envases "vacíos" dispuestos en el suelo de las parcelas, se seleccionó uno de los tres plaguicidas más usados en la región (paraquat) y se hicieron pruebas de lixiviación por triplicado en una Cámara de lixiviación acelerada diseñada para este proyecto (patente en trámite). Los envases en cada caso, se fragmentaron en porciones de 1 cm y se sometieron a condiciones promedio de humedad (70% - 80%) y temperatura (25°C – 27° C) del sitio de estudio, las cuales fueron controladas dentro de la cámara. Las pruebas tuvieron una duración de 19 horas, en las cuales se aplicó un gasto adecuado para simular 1 año de precipitación promedio (821.66 l/m^2). La composición química de la lluvia del área de estudio se obtuvo de Baquedano (1995). Se colectaron muestras del lixiviado a intervalos de tiempo preestablecidos y se determinó mediante el método de Colín Segundo *et al.* (2014) la concentración de paraquat residual liberado al ambiente debido al impacto de 1 año de precipitación, suponiendo el contacto directo del plaguicida residual con el agua de lluvia. Asimismo, se evaluó mediante el software Vleach® el grado de lixiviación del plaguicida una vez que éste entra en contacto con el suelo. Para simular la migración del contaminante desde la superficie del terreno hacia el acuífero se requiere conocer la profundidad del nivel freático y el tipo de suelo o material rocoso, así como sus propiedades. La profundidad del nivel freático en el sitio de estudio es de 4 m (400 cm). De lo observado en el sitio de estudio, la profundidad del suelo en esta zona es de aproximadamente 30 cm (cambisol) y a partir de ahí se tiene roca caliza propia de los acuíferos kársticos (370 cm). Los valores reportados para estos materiales varían dependiendo de la metodología empleada y la zona geográfica de la península donde se realizaron los estudios. Para este trabajo se usaron los valores de entrada mostrados en la **Tabla**.

Propiedad	Cambisol	Fuente*	Caliza	Fuente*
Densidad de aparente (g/cm^3)	0.86	EM y valores experimentales.	1.91	EM
Porosidad efectiva, adimensional, (n)	0.64	EM y valores experimentales	0.32	EM y GH
Contenido volumétrico de agua, adimensional, (Vc)	0.38	EM y BG	0.157	Barquin. (2009) y EM
Contenido volumétrico de agua (residual), adimensional	0.132	EM	0.0826	EM
Contenido de carbón orgánico, adimensional, (foc)	0.022	BG	0.0013	Gehman (1962), (%M.O.= 5.2%)

Memorias Preliminares

Tabla. Propiedades de cambisol y caliza usados en Vleach *****EM = Estrada-Medina (2013); BG = Borges-Gómez (2014); GH = González-Herrera (2002)

También se usaron valores estándar para paraquat de solubilidad, constante de la Ley de Henry, coeficiente de distribución agua- carbón orgánico, Koc (ml/g), coeficiente de difusividad en aire libre (m2/d) y coeficiente de difusividad en agua, (cm2/s) (por espacio no se presentan en este texto).

Resultados y conclusiones

Los resultaron indicaron que en las 5 hectáreas muestreadas en el sitio de estudio los plaguicidas usados por orden de importancia por el número de envases encontrados: glifosato (43.2%), paraquat (40.6%), ácido 2-4, D diclorofenoxiacético (4.8%), clorpirifós (2.6%), metomilo (1.3%), metamidofós (1.0%), cipermetrina (1.0%), captan (0.3%) carbofurán (0.3%), y metalaxil (0.3%), entre otros (4.5%). El 51% de los envases no tenían tapa y, además, el 13% aún conservaba residuos. Hablando específicamente de paraquat, el 17% de los envases localizados tenían residuos, es decir, se tiene aproximadamente 16 envases de paraquat con residuo por ha.

De encuestas aplicadas en campo, la principal práctica en el manejo de los envases es la disposición directa en el suelo (dentro de su parcela de trabajo) y la quema a cielo abierto. Las pruebas de lixiviación indicaron que el 55.46% de plaguicida residual es "lavado" en el primer día de precipitación y después de una semana de lluvia (7 días) el 97.5% ha sido lavado. Con esto se tiene que los primeros 7 días de lluvia son los más importantes en la liberación de los contaminantes presentes en los envases vacíos.

La modelación con el software Vleach, se estimó que, con diferentes tasas de recarga, el 96% del plaguicida que tiene contacto con el suelo, queda retenido en los primeros 30 cm del suelo (cambisol), cuando éste es aplicado durante un año. Por lo anterior, el riesgo de contaminación del acuífero es bajo. Si bien es cierto que la masa de contaminante susceptible de lixiviar hacia el acuífero por envase dispuesto en el suelo es mínima, debe considerarse que la aplicación constante de este o cualquier otro plaguicida o sustancia tóxica a lo largo del tiempo, produce su acumulación en el ambiente y esto no es deseable.

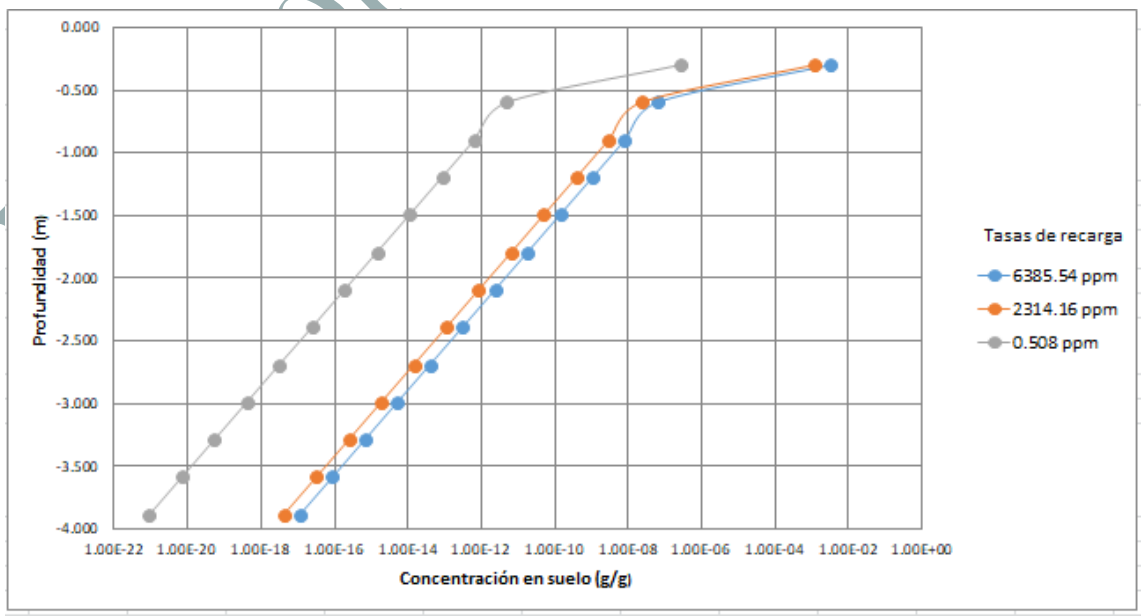


Figura. Perfil de concentración de paraquat en el suelo para diferentes tasas de recarga (tiempo= 1 año), envases sin lavado (SL).

Versión Preliminar

Referencias bibliográficas

Baquedano, G. (1995). *Determinación de las características fisicoquímicas del agua de lluvia caída en la ciudad de Mérida, Yucatán*. Tesis para obtener el título de Químico Biólogo Bromatólogo, 11- 46.

Borges-Gómez, L. *et al*. (2014). Suelos destinados a la producción de chile habanero en Yucatán: características físicas y químicas predominantes. *Agrociencia 48*, 347-359.

Colín Segundo, A., Zamora, M. y Rodríguez, V. (2014). Determinación espectrofotométrica de paraquat en muestras acuosas ambientales. *Memoria in extenso del XXVII Congreso Nacional de Química Analítica AMQA, 1*(ISBN 978-607-9158-86-6-525-530), 1-10.

Estrada-Medina *et al*. (2010). Importance of subsurface soil pockets for plant growth in a karst environment. Brisbane, Australia, *19th World Congress of Soil Science, Soil solutions for a changing world*, 1-6.

Gonzáles-Herrera, R., Sánchez y Pinto, I., y Gamboa-Vargas, J. (2002). Groundwater-flow modelling in the Yucatan karstic aquifer, Mexico. *Hydrogeology Journal 10*, 539-552.

Memorias Preliminares

PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EN SANGRE DE ZARIGÜEYA NORTEAMERICANA (DIDELPHIS VIRGINIANA) EN LOCALIDADES DE LA ZONA EX HENEQUENERA EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

ORGANOCHLORINE PESTICIDES IN BLOOD OF NORTH AMERICAN OPOSSUM (DIDELPHIS VIRGINIANA) IN LOCALITIES OF THE EX HENEQUEN AREA OF THE STATE OF YUCATAN, MEXICO

Andrea Escamilla López; Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche; aelpz@hotmail.com
Hugo Antonio Ruiz Piña; Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi, Universidad Autónoma de Yucatán; rpina@correo.uady.mx*.
Jaime Rendon von Osten; Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche; jarendon@uacam.mx
***Tel. + 52 (999) 9245755 Ext. 1181; Av. Itzáes #490 x 59, Col. Centro; C.P. 97000; Mérida, Yucatán, México.**

Palabras clave: Plaguicidas organoclorados; Zarigüeya; Yucatán.

Introducción y objetivos

El estado de Yucatán estuvo sujeto durante mucho tiempo a la especialización del monocultivo del henequén, el cual fue el principal sustento económico durante casi 40 años; sin embargo, a principios del siglo pasado el Estado dejó de ser el único productor y comercializador del agave, debido al ingreso del mercado de fibras y a los impactos políticos. En la actualidad, la población yucateca mantiene huertos familiares en los peri domicilios para el aprovechamiento de diversos insumos; estos sistemas son frecuentemente fumigados contra plagas y fauna nociva, y en algunos casos estas actividades pueden dañar ecosistemas completos y ocasionar un impacto nocivo para la salud de animales silvestres. Entre los plaguicidas que fueron muy utilizados en México están los plaguicidas organoclorados (POC). La importancia mundial de los organoclorados es debido a que son persistentes, se transportan a largas distancias, se bioacumulan en los organismos expuestos y pueden tener efectos a largo plazo en los individuos. Entre la mastofauna expuesta a estos agentes químicos se encuentra el tlacuache o zarigüeya (*Didelphis virginiana*), que debido a su sinantropía y abundancia en los pueblos yucatecos es catalogada como especie plaga y transmisora de agentes zoonóticos; en términos generales, en México es una especie perseguida y poco valorada a pesar de tener una importancia biomédica, un valor cultural y sobre todo ecológico (Ruiz-Piña y Reyes-Novelo, 2012). Las actividades antrópicas también han sido las causas más importantes de la pérdida y amenaza de este ser vivo, además del poderoso avance tecnológico, la industrialización y el interés económico que han favorecido el crecimiento de los plaguicidas y su consumo a escala mundial. Dada esta circunstancia, se determinaron las concentraciones de POC (endosulfanes, DDT, HCH y drines) en sangre de una población natural de *D. virginiana* recolectados de 11 localidades yucatecas ubicadas en haciendas exhenequeneras para establecer la distribución espacial de estos compuestos.

Metodología

Se colectaron zarigüeyas de las localidades de Timucuy, Kopomá, Seyé, Tixkokob, Chicxulub pueblo, Cacalchén, Sinanché, Homún, Tetiz, Motul y Komchén ubicadas al noroeste del estado de Yucatán. Estos sitios son conocidos como haciendas ex henequeneras y en las que actualmente se realizan múltiples actividades agropecuarias para beneficio de su población,

Memorias Preliminares

destacando en su mayoría el cultivo del maíz, henequén, cítricos, hortalizas, pastizales, actividades porcinas, bovinas, apícolas, entre otros. Se obtuvieron 260 muestras de sangre (2-3 mL) de *Didelphis virginiana* colectadas de la vena caudal de los animales. Para determinar los POC en sangre se utilizó el método de Keller *et al*. (2004) por medio de una extracción liquido-liquido mediante la separación de plasma por centrifugación y la purificación con sílica gel. La cuantificación de los POC se efectuó en cromatógrafo Varian 3800 con detector de captura de electrones (ECD). Los datos cuantitativos se obtuvieron mediante un estándar certificado de una mezcla de POC. Para identificar si hay diferencias espaciales entre las concentraciones de POC con relación a los sitios de muestreo, se realizó un análisis de varianza no paramétrica de Kruskal-Wallis (Statistica V.6).

Resultados y conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos para los POC analizados en sangre de *D. virginiana* procedentes de las 11 localidades de muestreo, los Σdrines predominaron en 165 muestras (63%) con una concentración media de 0.055 ppm; los ΣHCH se registraron en 143 muestras (55%) con una cantidad promedio de 0.031 ppm; los Σendosulfanes estuvieron presentes en 142 muestras (54%) con una media de 0.037 ppm; y los ΣDDT se encontraron en menor proporción de ejemplares (47%) con un valor promedio de 0.048 ppm. Tal como se muestra en la **Figura**, los valores más altos se registraron en Chicxulub pueblo (> 0.1 ppm) principalmente para ΣDDT, Σdrines y Σendosulfanes y en Cacalchén se registraron cantidades > 0.05 ppm para Σdrines, Σendosulfanes y ΣHCH. Por el contrario, Seyé presentó el menor número de plaguicidas, ya que las concentraciones estuvieron por debajo de los límites de detección (LDD). Asimismo, presentaron diferencias ($p < 0.05$) en las concentraciones entre las 11 localidades estudiadas.

Un estudio por Badii *et al.* (2009), menciona que los residuos de ΣDDT y Σdrines son los compuestos que más prevalecen en la gran mayoría de la fauna silvestre; corroborando para este estudio que fueron dichos compuestos los que predominaron en las muestras de sangre de *D. virginiana*. Bolton y Ahokas (1977), señalaron concentraciones promedio de 0.01 ppm de ΣHCH y 0.54 ppm ΣDDT en muestras de zarigüeya australiana (*T. vulpécula*); Ross (2008) demostró que los ΣHCH, Σdrines y ΣDDT obtuvieron valores por debajo de 0.01 ppm en muestras de demonio de Tasmania (*S. harrisii*); Marschner *et al*. (2017) registraron que en muestras de koala (*P. cinereus*) las concentraciones de Σendosulfanes se mantuvieron por debajo de los LDD; mientras que, los resultados para *D. virginiana* de Yucatán presentaron cantidades por arriba de 0.01 ppm para los cuatro grupos de POC encontrados y sus congéneres. En conclusión, los grupos de organoclorados que se presentaron en dichas muestras estuvieron en el siguiente orden de predominancia y concentración promedio: Σdrines (0.055 ppm) > ΣDDT (0.048) > Σendosulfanes (0.037) > ΣHCH (0.031). Las variaciones significativas entre las once localidades estudiadas demuestran la persistencia de estos compuestos, lo cual, podrían estar sujetas tanto a la ingesta de alimentos contaminados, como al transporte de los compuestos volatilizados y a la deposición en los sustratos ambientales, lo que mantiene su persistencia en el medio. Como recomendaciones, se sugiere la realización de más estudios en este marsupial para profundizar sobre los resultados aquí obtenidos, así como, establecer un posible monitoreo para observar si la concentración de dicho grupo de organoclorados disminuye. Es importante dar seguimiento sobre el uso de las sustancias tóxicas en los campos agrícolas del estado de Yucatán, debido a los efectos adversos que estos productos tienen sobre las especies silvestres y el ser humano.

Agradecimientos

Memorias Preliminares

Al Laboratorio de Zoonosis y Otras ETVs del Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" de la Universidad Autónoma de Yucatán (LZOO-UADY) por el sustento de las muestras, y al Laboratorio de Contaminación e Impacto Ambiental del instituto EPOMEX por el apoyo en el análisis de contaminantes organoclorados.

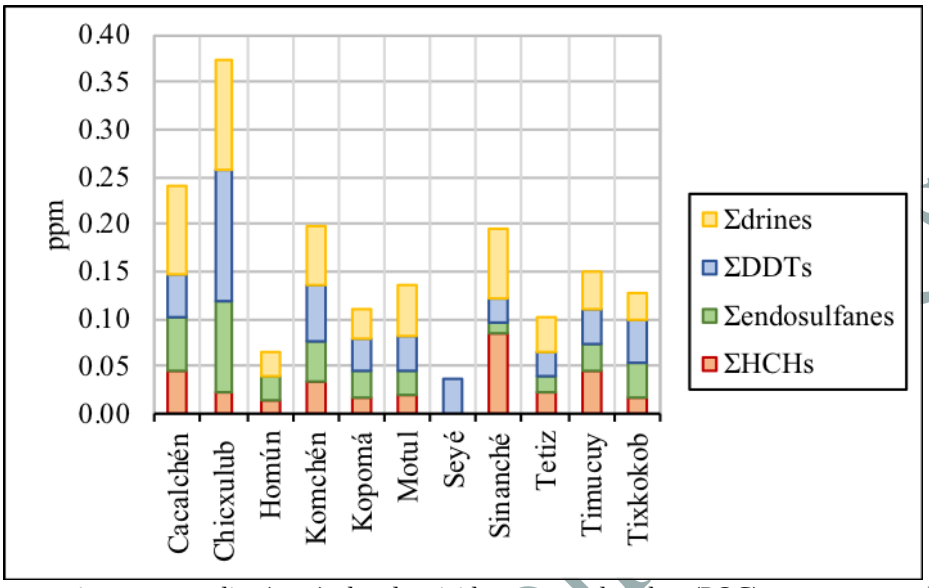


Figura. Concentraciones promedio (ppm) de plaguicidas organoclorados (POC) en muestras de sangre de *Didelphis virginiana* con respecto a los 11 sitios de muestreo del estado de Yucatán, México.

Referencias bibliográficas

Badii, M. H., Hernández, S. y Guerrero, S. (2009). Efecto de los plaguicidas en pequeños mamíferos: Implicaciones de sustentabilidad. *Culcyt*, 6 (30), 5-16.

Bolton, M.R. y Ahokas, J.T. (1977). Organochlorine concentrations in testicular tissue of an australian marsupial, the brushtail possum (Trichosurus vulpécula). *Australasian journal of Ecotoxicology*, (3), 147-151.

Flores, J., López, S. y Albert, L.A. (1995). *La contaminación y sus efectos en la salud y el ambiente*. México, D.F., Ilustrada.

Keller, J.M., Kucklick, J.R., y McClellan-Green, P.D. (2004). Organochlorine contaminants in loggerhead sea turtle blood: extraction techniques and distribution among plasma and red blood cells. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 46, 254–264

Memorias Preliminares

UN ACERCAMIENTO A LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN ANTÁRTICA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SUELO Y DE LÍQUENES EN ZONAS CON ALTA Y BAJA ACTIVIDAD HUMANA

AN APPROACH TO CONTAMINATION BY HEAVY METALS IN ANTARCTICA THROUGH THE ANALYSIS OF SOIL AND LICHENS IN ZONES WITH HIGH AND LOW HUMAN ACTIVITY

Mónica Montory; Lab. Biotecnología Hidroambiental, Depto. de Recursos Hídricos, Fac. Ing. Agrícola, Universidad de Concepción; mmontory@udec.cl*
Juan Morales; Depto de Geología Cristalografía y Mineralogía, Universidad de Salamanca; juan.morales@usal.es
Javier Ferrer; Lab. Biotecnología Hidroambiental, Depto. de Recursos Hídricos, Fac. Ing. Agrícola, Universidad de Concepción; jferrer@udec.cl
***56-9931881120; Universidad de Concepción; Campus Chillán, Avda. Vicente Méndez 595 Casilla 537; Correo Postal 3812120**

Palabras clave: Antártica; Líquenes; Metales pesados.

Introducción y objetivos

Antártica es un continente vulnerable y de gran relevancia a nivel mundial, debido a que es el lugar más frío de la tierra, es fundamental en el sistema climático global, actuando como el mayor disipador de calor del hemisferio sur (Bargagli, 2005). La existencia de este territorio es crucial para el movimiento de las corrientes de aire, para el establecimiento de zonas con diferentes gradientes de presión responsables del clima (Bargagli, 2005) y el mantenimiento de las corrientes oceánicas a partir de las diferencias de temperatura y salinidad del agua. Además, la Antártica es destacada por ser el lugar donde se encuentran las tres cuartas partes de agua dulce existente en la tierra.

La importancia de la preservación de este continente, radica en su influencia en el equilibrio global del planeta y a pesar de su lejanía, los ecosistemas presentes son especialmente sensibles frente a los cambios globales (Croxall, 2002; Smetacek & Nicol, 2005).

La Antártica es generalmente percibida como un lugar hostil y como territorio al margen de la perturbación humana, pero al igual que otras regiones remotas de la Tierra, no se escapa del impacto local y actividades antropogénicas globales (Bargagli, 2005; Bergstrom, 2006). Tras el año Geofísico Internacional, llevado a cabo en el período 1957-1958, las actividades humanas se han visto intensificadas en Antártica (Dos Santos, 2005). Datos de la Asociación Internacional de Operadores Turísticos de la Antártica (IAATO, 2015) menciona que en las campañas de verano de los años 1992- 1993 se contabilizaron un total de 6.704 turistas repartidos en 59 viajes. En cambio, en las campañas de verano de los años 2013-2014, el número de turistas se elevó a 37.405 en 239 viajes, un aumento de más del 500% en solo 20 años.

Por otro lado, la contaminación antropogénica también puede llegar a las regiones polares a través de la circulación atmosférica y las corrientes marinas, por ejemplo, organoclorados, metales pesados y plástico (Santos, 2004; Ribeiro, 2011). Estos problemas han llevado a la implementación de protocolos ambientales estrictos, con el objetivo de prevenir la contaminación.

King George Island (KGI) es una parte del archipiélago de las Islas Shetland del Sur, considerada una de las áreas con mayor presencia antropogénica. Las actividades humanas en

Memorias Preliminares

KGI, ubicada a unos 900 km del Cabo de Hornos, comenzaron en el siglo XIX con la llegada de los cazadores y las ballenas. Hoy es uno de los destinos turísticos preferidos de la Antártida y se considera una de las áreas con la mayor concentración de estaciones científicas internacionales en el mundo (Kennicutt, 2009; IAATO, 2015). La isla Decepción (DI), una isla volcánica y parte del archipiélago, es hoy junto con KGI, una de las áreas más visitadas por los cruceros turísticos (Ribeiro, 2011; IAATO, 2015).
Los metales pesados se producen naturalmente en la corteza terrestre. Sin embargo, las actividades humanas han introducido altas cargas de estos elementos en el medio ambiente, lo que dificulta la diferenciación de las contribuciones naturales y antropogénicas. Aunque los sedimentos suelen acumular metales pesados, los suelos junto con las rocas son las fuentes terrígenas de elementos para los sedimentos adyacentes y pueden asociarse a la presencia de altas concentraciones de estos elementos (Santos, 2005). Por otro lado, los líquenes puedes ser empleados como bioindicadores de contaminación, ya que son organismos vivos en los cuales se puede evaluar una respuesta producto de la exposición a un contaminante o una mezcla de ellos (Capó, 2009). El género de liquen *Usnea* sp se encuentra entre los vegetales con mayor población en la isla Rey Jorge y Antártica (Sancho y Pintado, 2011), encontrándose desde las montañas hasta orilla de playa en cuatro especies, las cuales de manera general presentan características como un talo fruticuloso, filamentoso, ramificado y erecto (Redón, 1985); lo que ayuda a ser un género que se puede recolectar de manera simple.
El objetivo de este trabajo fue evaluar la ocurrencia de metales pesados (As, Pb y Cr) dentro de muestras de suelo y de líquenes de la Bahía Fildes en la Isla Rey Jorge (KGI), Antártida.

Metodología

Las muestras de líquenes fueron recogidas a mano (con guantes látex), compuestas por alrededor de 1 a 6 líquenes con una distancia de 30 cm una de la otra, Los sitios de muestreo fueron registrados mediante GPS (ver Tabla 4). Se limpiaron todo tipo de partículas ajenas al liquen. Posteriormente cada muestra (entre 10 a 12 gramos aproximadamente) fue almacenada en una bolsa hermética (marca ziploc) de manera individual y se refrigeraron a 1°C.
Las muestras de suelo fueron recolectadas manualmente utilizando una espátula de acero estéril para obtener las muestras a nivel superficial (10 cm). El muestreo se realizó desde los sitios de mayor concentración antrópica hasta uno de menor, obteniendo tres muestras por duplicado de cada sitio, durante el verano de 2016, en la 53° Expedición Antártica Chilena (ECA-53). Las muestras de suelo superficial (n = 9) se recolectaron en la terraza marina.
La materia orgánica de las muestras de suelo (MO) se determinó por calcinación (450ºC, 24 h) y los minerales de arcilla se determinaron mediante difracción de rayos X (XRD).
El procesamiento de las muestras (líquenes y suelo) se realizó de acuerdo a metodología descrita previamente Van der Wat L & Forbes P.B.C., 2013 con modificaciones. Los metales pesados se cuantificaron por ICP-Masa para cromo, plomo y arsénico según la metodología 3052 de la EPA y Spencer, 2004.

Resultados y conclusiones

Los líquenes presentaron concentraciones cuantificables de Plomo y Cromo, pero no de Arsénico. Las mayores concentraciones correspondieron a plomo (entre 5,56 y 0,02 µg/g). Tanto las concentraciones de plomo y cromo siguieron una tendencia, donde las concentraciones más altas se encontraron cerca de asentamientos humanos y fueron disminuyendo a medida que las muestras se obtienen de lugares más lejanos de la presión antrópica.

Memorias Preliminares

La presencia de estos metales puede estar asociada a la contribución *in situ* de actividades antrópicas o puede ser atribuida a transporte a larga distancia, debido a las características biológicas de los líquenes.

En relación a los suelos, los resultados indicaron bajo contenido de MO y alto contenido de arcilla para todas las muestras. En relación con Pb y As los resultados fueron similares en magnitud a los reportados previamente en suelo y sedimentos en Bahía de Almirantazgo, entre 5,09 y 3.61 µg/g (KGI) (Santos, 2005; Ribeiro, 2011) y en plumas de pingüino de KGI y DI (Jerez, 2011).

El monitoreo ambiental continuo y la determinación de los antecedentes locales a través del análisis de suelo y líquenes, junto con las tasas de transferencia de contaminantes hacia la biota y otros estudios de tipo ecotoxicológicos serán esenciales para identificar y prevenir la contaminación en un ambiente tan prístino como la Antártida.

Agradecimiento

Este estudio fue apoyado por el proyecto INACH RT-09-15. Los autores reconocen el apoyo logístico y científico de INACH (Chile) durante las expediciones antárticas.

Referencias bibliográficas

Bargagli, R. (2005). *Antarctic Ecosystems: Environmental Contamination, Climate Change, and Human Impact.* Berlin. Springer-Verlag.

Bergstrom, D., Convey, P, y Huiskes, A. (2006). Trends inAntarctic Terrestrialand Limnetic Ecosystems. Dordrecht: *Springer*. 369 pp.

Capó, M. (2007). Bioindicadores y biomarcadores. Biomonitores. Biosensores. Indicadores biológicos. Animal centinela, Bioensayos en medio ambiente. pp: 139-158. **En**: *Principios de ecotoxicología: diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente*. Tébar Flores. Madrid, España

Croxall, J., Trathan, P. y Murphy, E., (2002). Environmental change and Antarctic seabird populations. *Science* 297, 1510-1514.

Dos Santos, I., Silva, E., y Schaefer, C. (2005). Baseline mercury and zinc concentrations in terrestrial and coastal organisms of Admiralty Bay, Antarctica. Environmental Pollution 140, 304-311.

Memorias Preliminares

RIESGO Y ALTERNATIVA AL USO DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS

PESTICIDE AND CHEMICAL FERTILIZER USE: ENVIRONMENTAL RISK AND ALTERNATIVES

Angélica Ruiz Font; Centro de Inv. en Biotecnología Aplicada del Inst. Politécnico Nacional; afont@ipn.mx*
Blanca Aldama Islas; Maestría en Biotecnología Productiva del IPN.
Rosario Rivera Landa; Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla.
***Teléfono 52 (222) 2 35 1915; 34 Norte 1606, Puebla, CP 72370.**

Palabras clave: Bioprospección; Biofertilizante; Riesgo ambiental.

Introducción y objetivos

Dos millones de toneladas de fertilizantes y pesticidas fueron consumidos en 2017 en México. Poco más de la mitad de esos agroquímicos son utilizados para fines cosméticos y de apariencia del producto, más que para su producción. El 5% son pesticidas, distribuidos en 55% fungicidas, 5% son insecticidas y 40% son herbicidas (ANIQ, 2017).

Rockstrom, *et al.* (2009) en su estudio sobre la presión antropogénica en la tierra, analiza a través de nueve parámetros (p*lanetary boundaries*) e indica que, al mantenerse en cierto rango, la vida humana puede permanecer segura. Dicho análisis representado en la **Figura**, muestra que hemos sobrepasado tres de estos parámetros: la pérdida de biodiversidad, la alteración del ciclo del nitrógeno y del fósforo. Este daño ha sido principalmente causado por la agricultura.

Los sistemas de agricultura industrial consumen combustibles fósiles, agua y suelo a tasas que los hacen no-sustentables. Los pesticidas están asociados a graves daños de salud tales como cáncer, efectos adversos en órganos y sistemas; como lo son alteraciones neurológicas, reproductivas, endocrinas o inmunológicas al igual que alteraciones en el comportamiento de quienes los utilizan. (Olea&Cols, 1996).

Se menciona que sólo el 50% de los fertilizantes es absorbido por las plantas mientras que el resto de estos compuestos es lixiviado hacia las aguas subterráneas y superficiales causando una sobrecarga de nutrientes los cuales suprimen el ecosistema de la vida acuática.

Por otra parte, es notable que el aumento de cultivos transgénicos resistentes a glifosatos ha hecho que se aumente el uso de éste y que se reduzca el uso de herbicidas alternos.

Nuestra propuesta tiene por objetivo establecer una estrategia de largo plazo que permita la sustitución paulatina de agroquímicos fertilizantes y pesticidas en la agricultura regional. Esto se logrará a través de la biotecnología, de la microbiología industrial, de la biología aplicada.

Metodología

El CIBA a lo largo de quince años ha conjuntado colecciones microbianas de muy diversos orígenes: colección nacional de actinomicetos, microorganismos rizosféricos de plantas desérticas, microbioma de agave pulquero, colección para degradación de lignocelulosas, microorganismos pectinolíticos, microorganismos del banco de semilla de suelos y endófitos, microorganismos de ambientes extremos (extremófilos) y una vasta colección de microorganismos de aplicación forestal. Son aproximadamente 1500 cepas las que se han analizado en el marco de este proyecto para actividad de fijación de nitrógeno, solubilización de fosfatos, producción de reguladores vegetales, actividad pectinolítica y celulolítica, activación de la germinación, efecto en hortalizas en invernadero y en campo.

Memorias Preliminares

Recientemente en colaboración con el Consejo Estatal de sanidad Vegetal de Puebla se están haciendo colectas y asilamiento de hongos fitopatógenos que afectan de manera grave a los cultivos de muy diversas zonas climáticas desarrollándose éstos como principales cultivos en sus respectivas zonas. Con ello se pondrá a prueba la capacidad antifúngica de nuestras colecciones.
De igual manera se tiene un proyecto de colaboración participativa en agroecología para transferir las alternativas biológicas logradas.

Resultados y conclusiones
Son aproximadamente 300 cepas o morfotipos los que han mostrado actividad funcional y que potencialmente podrían ser usados como aditivo biológico en sustitución o uso alternativo de fertilizantes químicos y pesticidas. Se cuenta con cinco diferentes colecciones microbianas y la actividad funcional encontrada. Así mismo tenemos que los solubilizadores de fosfato se encuentran en gran medida en la colección de proceso de restauración. En la colección de agaves encontramos una amplia variedad de morfotipos que degradan pectina.
Actualmente se está trabajando en establecer una estrategia para que junto con el Consejo de Sanidad Vegetal (COSAVE) se reduzca el uso de pesticidas y se logre un equilibrio armónico a través del uso de microorganismos de control biológico, dando una alternativa más amigable con el ambiente.

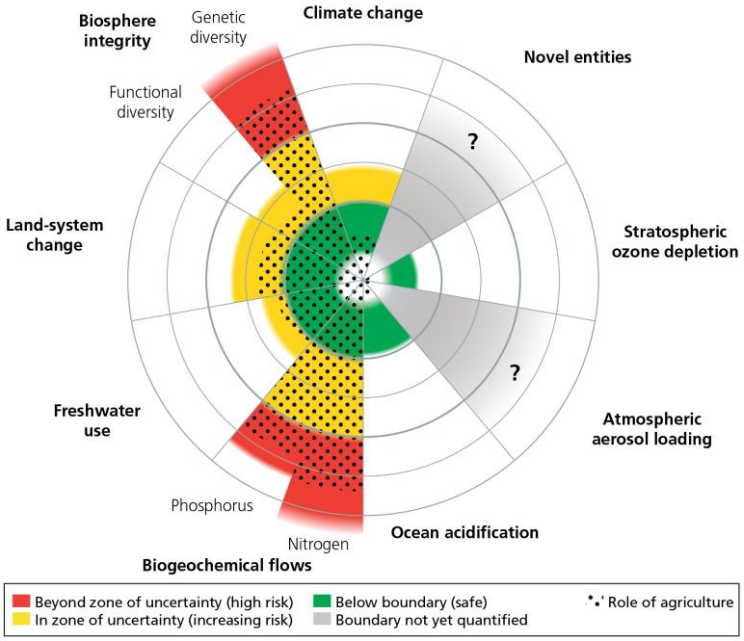


Figura. Estatus de los 9 límites planetarios donde la agricultura ha manifestado un impacto (Campbell, 2017).

Referencias bibliográficas
ANIQ. (2017). *Anuario de la Asociación Nacional de la Industria Química de México*. México
Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., *et al*. (2009). Planetary boundaries:exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14(2): 32.
Zhang, C., Hu, R., Huang, J., Huang, X., *et al.* (2016). Health effect of agricultural pesticide use in China: Implications for the development of GM crops. *Scientific Reports* 6: 34918.
Olea, N., Lopéz, M., Fernández, M. y Olea, F. (1996). Capítulo 3, Aspectos que relacionan la salud humana y las prácticas agrarias. **En** Olea&Cols. *Fundamentos de agricultura ecológica:*

Realidad actual y perspectivas. Laboratorio de investigaciones médicas, hospital clínico. Universidad de Granada. Edición de la Universidad de Castilla la Mancha.
Campbell, B. M., Beare, D. J., Bennett, E. M., Hall-Spencer, J. M., J *et al.* (2017). Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society* 22(4):8.

Memorias Preliminares

06- PERCEPCIÓN Y COMUNICACIÓN DE RIESGOS

REPOSITORIO DE RIESGOS ASOCIADOS A FENÓMENOS NATURALES Y ANTRÓPICOS EN MÉXICO

REPOSITORY OF RISKS ASSOCIATED TO NATURAL AND ANTHROPIC PHENOMENA IN MEXICO

Agustín Fernández Eguiarte; Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México; agustin@unam.mx*.
Ángel V. Bautista Durán; Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México; angelv.bautista@atmosfera.unam.mx.
Carolina Castelán Hernández; Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México; ccastelanh@atmosfera.unam.mx.
***(52)5556224060; Ciudad Universitaria, CdMx, 04510, México.**

Palabras clave: Repositorio; Riesgos; Prevención.

Introducción y objetivos

Ante el aumento exponencial de los riesgos y desastres asociados a fenómenos naturales y antrópicos, se hace necesario que el país disponga de un sistema integral, amigable y de fácil comprensión que incluya e integre datos e información que evalúe o cuantifique el territorio expuesto a desastres; que favorezca la homologación contenida en el atlas nacional, los estatales y municipales de riesgos; que incorpore aspectos de vulnerabilidad y que dicha información se encuentre evaluada y validada por especialistas académicos.

Dicho sistema se encuentra en desarrollo en el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y se estructura mediante metadatos geoespaciales en estándares internacionales interoperables, sin embargo para que este proceso sea eficaz, se debe fundamentar en el interés y las necesidades de información de los habitantes de cada una de las más de 300 mil comunidades rurales, suburbanas y urbanas de México.

Las políticas públicas para la gestión integral del riesgo deben tener como objetivo acercar el conocimiento científico a la sociedad en su conjunto, por lo que cobra relevancia la comunicación entre los científicos, los pobladores de las diferentes comunidades del país y los tomadores de decisiones tanto públicos como privados para promover la cultura de la prevención de manera efectiva.

El sistema tiene como punto de partida la visualización interactiva de cada una de las más de 300 mil comunidades rurales y urbanas del país de modo que, una vez localizadas por sus habitantes, se tiene acceso sencillo a los metadatos asociados a las temáticas de riesgo que describen y actualizan el conocimiento científico sobre los riesgos regionales a los que se encuentran expuestos los pobladores y las medidas de protección civil establecidas para enfrentarlos.

La herramienta es un medio totalmente interactivo, escalable y actualizable en Acceso Abierto e interoperable con el Repositorio Nacional de Ciencia Abierta y con otros repositorios, es decir se trata de un Repositorio de riesgos asociados a fenómenos naturales y antrópicos.

El objetivo general del Repositorio es contribuir a la cultura de protección de la sociedad, la infraestructura y los sistemas productivos desde una perspectiva preventiva en la gestión de reducción del riesgo de desastre.

Las características específicas del Repositorio son:

Es un medio de visualización integral para que los pobladores de las más de 300 mil localidades rurales y urbanas del país avancen en la apropiación del conocimiento científico disponible

Memorias Preliminares

sobre los distintos riesgos naturales en que viven y conozcan las medidas preventivas establecidas para enfrentarlos.
Es un mecanismo de visualización integral para que los tomadores de decisiones tanto públicos como privados tengan acceso sencillo y de fácil comprensión al conocimiento científico existente sobre los distintos riesgos a los que están expuestas las comunidades, especialmente las más vulnerables, y conjuntamente con sus pobladores establezcan las medidas preventivas para enfrentarlos.
Actualiza e incorpora información y datos a escala nacional, regional y local en función de la disponibilidad del conocimiento científico.
Facilita a la sociedad y especialmente a quienes son más vulnerables una mejor gestión del riesgo conjuntamente con los tomadores de decisiones tanto públicos como privados.

Metodología
El Repositorio se desarrolla con base en los avances de los repositorios geoespaciales del Atlas Climático Digital de México; el de Escenarios de Cambio Climático Regionales CMIP5; el de Bioclima, cambio climático y ecosistemas en el estado de Tabasco, México; así como en el Repositorio Institucional del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM que combina bases de datos geoespaciales conjuntamente con artículos científicos y tesis de maestría y doctorado que se producen en la dependencia.
El Repositorio se estructura mediante metadatos del estándar internacional: Geographic information -- Metadata -- XML schema implementation ISO/TS 19139-2:2012, utilizando las tecnologías: GeoNetwork opensource, Geoserver open source, Web Map Service definida por el Open Geospatial Consortium, así como el protocolo internacional: Open Archives Initiative-Protocol for Metadata Harvesting OAI-PMH para la interoperabilidad de los datos y la información.

Resultados y conclusiones
Los avances de Repositorio hasta el momento, son los siguientes:
Es una herramienta en línea de visualización integral de información y datos enfocada a la prevención en la gestión de riesgos naturales y antrópicos suficientemente flexible y amigable, de utilidad para los tomadores de decisiones tanto públicos como privados, de cualquier nivel operativo y para que los pobladores de cada una de las más de 300 mil localidades rurales y urbanas del país avancen en la apropiación del conocimiento científico disponible sobre los distintos riesgos en que viven y conozcan las medidas preventivas establecidas para enfrentarlos.
El Repositorio incorpora información y datos a escala nacional, regional y local en función de la disponibilidad del conocimiento científico.
El Repositorio facilita a la sociedad conjuntamente con los tomadores de decisiones tanto públicos como privados una mejor gestión de los riesgos especialmente en los sectores más vulnerables.
Integra y facilita la identificación de las diferencias existentes entre el Atlas Nacional de Riesgos y los atlas estatales y municipales de riesgos en materia de contenidos, desarrollos, actualización, y facilidad de acceso a la información, para avanzar en su homologación.
Visualiza, compara e incorpora las diferencias entre el Sistema Nacional de Protección Civil y las Unidades Estatales y Municipales de riesgos, para avanzar en su homologación.
Los atlas de riesgos municipales son de importancia estratégica para la reducción de riesgos, por lo que el Repositorio sienta las bases para su homologación, validación y estandarización

Memorias Preliminares

de la información que contienen, para incorporar los aspectos de vulnerabilidad y para someterlos a revisión y evaluación de especialistas académicos.

Figura. Metadato de la categoría Peligros de desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos, climáticos y de cambio climático en el Repositorio de riesgos asociados a fenómenos naturales y antrópicos en México

Referencias bibliográficas

Fernández-Eguiarte, A., Bautista-Durán, A. V., Castelán-Hernández, C. I., Ávalos-Urbina. L. A., *et al.*, (2018). Repositorio Institucional del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM (Repositorio mixto). ULR: http://ri.atmosfera.unam.mx:8586/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/home. (Obtenida: 22 mayo 2018).

Fernández-Eguiarte, A., Castelán-Hernández, C. I., Bautista-Durán, A. V., Trejo-Vázquez, R. I., *et al.*, (2017). Bioclima, cambio climático y ecosistemas en el estado de Tabasco y áreas adyacdentes, México (Repositorio geoespacial). ULR: http://uniatmos.unam.mx:8085/tabasco_repositorio/srv/spa/main.home. (Obtenida: 22 mayo 2018).

Fernández-Eguiarte, A., Zavala-Hidalgo, J., Romero-Centeno, R. y Trejo-Vázquez, R. I. (2014). Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación (Repositorio geoespacial). ULR: http://atlasclimatico.unam.mx:8550/geonetwork/srv/spa/main.home. (Obtenida: 22 mayo 2018).

Fernández-Eguiarte, A., Zavala-Hidalgo, J., Romero-Centeno, R. y Lobato-Sánchez, R. (2012). Atlas Climático Digital de México (Repositorio geoespacial). URL: http://atlasclimatico.unam.mx/geonetwork (Obtenida: 22 mayo 2018).

Memorias Preliminares

CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL, PERCEPCIONES AMBIENTALES Y RESILIENCIA COMUNITARIA

CLIMATE CHANGE, SOCIAL REPRESENTATIONS AND COMMUNITARIAN RESILIENCE

José Antonio Santiago Lastra; Universidad Intercultural de Chiapas; jlastra@unich.edu.mx *.
***+52 967 104 4378; Calle Corral de Piedra No. 2, Col. Corral de Piedra, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.**

Palabras clave: Cambios ambientales; Cultura preventiva; Representaciones sociales.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

El desarrollo de una cultura preventiva en protección civil para la reducción de riesgos de desastres, hoy más que nunca tiene que atender las cada vez más frecuentes e intensas amenazas derivadas del Cambio Climático Global. Ha sido sustancialmente documentado que el aumento en la concentración de los gases que generan el efecto invernadero en la atmósfera, debido al uso de combustibles fósiles para el transporte y los procesos industriales, a los monocultivos agroindustriales, a la ganadería extensiva, a los incendios forestales y a los depósitos de residuos sólidos urbanos, son los que causan cambios regionales y globales en la temperatura, precipitación y otras variables climáticas

Pero el cambio climático global está lejos de ser un problema meramente de emisiones de gases de efecto invernadero y factores del clima (Pallota, 2011) es un problema socio ambiental, pues los eventos meteorológicos extremos asociados causan lesiones, enfermedades, defunciones y pérdidas económicas, lo que pone en evidencia y exacerba la desigualdad y vulnerabilidad de las poblaciones humanas, los riesgos construidos cotidianamente y la ausencia de la prevención necesaria. Por lo tanto, es urgente fortalecer las capacidades locales para enfrentar el riesgo, reconstruir y aumentar la resiliencia de las comunidades, hacer prevención a largo plazo y de manera prospectiva. Con este objetivo es necesario identificar las percepciones climáticas locales. Es un hecho que los conocimientos tradicionales de las comunidades y los pueblos indígenas son una fuente inagotable de experiencias y respuestas frente a las presiones ambientales.

Metodología

La investigación se realizó con un enfoque estructural exploratorio de tipo interpretativo, basado en la herramienta metodológica de historias de vida. El análisis de la historias de vida se realizó con un enfoque hermenéutico de las representaciones sociales de los cambios ambientales en el estado de Chiapas. Con este fin se construyó una matriz de interpretación para contrastar cada caso observado. A partir de esta matriz de análisis se identificaron los núcleos figurativos y se construyó una tipología para la comprensión de las representaciones sociales estudiadas. La validez de la tipología propuesta se verificó mediante la prueba estadística de χ^2.

Resultados y conclusiones

Se encontró que en la narrativa de dichas historias de vida, hay quienes recuerdan el pasado en función de la conservación de los bosques y quienes recuerdan el pasado en función de las abundantes cosechas en sus parcelas. Y hay tres escenarios sobre el cambio en el clima, dos aluden al aumento de la temperatura, pero se diferencian porque un escenario considera que las

lluvias han disminuido y el otro que han sufrido un atraso en el año, y sólo un caso considera una disminución de la temperatura con aumento de las lluvias. Las causas de estos cambios ambientales las atribuyen a la deforestación, al uso de agroquímicos y al aumento de la población. Al señalar responsabilidades varios la asumen como tal y otros señalan a terceros.

Reconocer dos tipos de representaciones sociales del cambio climático global en el medio rural del estado de Chiapas tiene sentido con base en la causa que asocian a dicho cambio, y estadísticamente resultó marginalmente significativo (χ^2 = 4.8). El 50% de los sabios comunitarios entrevistados tienen un discurso asociado al estado de conservación de los bosques y su fauna, y asocian el deterioro de los bosques al aumento de la población y lo que ello representa en demanda de espacio para urbanización, consumo y desecho. En efecto, el estado de Chiapas presenta un ritmo de crecimiento demográfico acelerado al pasar de 400 mil habitantes en el año de 1900 a poco más de 4.7 millones de personas en el año 2010 y un estimado de poco más de 6 millones de habitantes para el año 2030. Este crecimiento demográfico está correlacionado con los datos registrados para el periodo comprendido entre 1990 y 2007 de una tasa anual de cambio en la cobertura forestal de 5.4%, una de las más altas registradas en el mundo (Morales, 2009).

En tanto que el otro 50% de los entrevistados tienen un discurso asociado a la producción agrícola, recuerdan que en antaño las cosechas eran abundantes y no se requerían insumos externos para producirlas, el 67% de ellos asocian el deterioro ambiental actual al alto uso de agroquímicos en la producción agropecuaria. En efecto, a partir de la década de los setentas del siglo pasado, las agencias internacionales de desarrollo a través de las instituciones gubernamentales promovieron los paquetes tecnológicos y su ideología del progreso con base en el uso de energía fósil y mineral, a través de la maquinaria agrícola, las semillas mejoradas, los fertilizantes e insecticidas químicos.

Finalmente, en cuanto a la dimensión de mayor interés en este estudio, sobre las representaciones sociales del cambio climático, en general hay un fuerte conceso (92% de los entrevistados) sobre la percepción de un aumento en la temperatura promedio anual y cambios en el patrón de lluvias, el 50% considera que la temporada de lluvias ha sufrido un atraso en el período de ocurrencia y el 42% de los entrevistados percibe una disminución en las precipitaciones. Esto concuerda con los escenarios modelados para el estado de Chiapas, de acuerdo a la plataforma de resultados ofrecida por el INECC de actualización de escenarios de cambio climático, se proyecta un aumento de la temperatura media anual entre los 0.8 y 1.6° C y una reducción en la precipitación entre los -0.05 y -0.35 mm/d. Lo que significa años cada vez más calurosos y más secos con eventos meteorológicos extremos más intensos.

La premisa que subyace, a este enfoque propuesto, es que para el desarrollo de una cultura preventiva en protección civil y reducción de riesgos de desastres mediante el fortalecimiento de la resiliencia comunitaria, es necesaria una racionalidad más integral, es decir, sistémica, incluyente y justa, que tenga en cuenta la interpretación y construcción de significados de los pueblos y comunidades sobre sus realidades ambientales a partir de sus mediaciones socioculturales.

Son las prácticas agroecológicas, las técnicas de conservación y selección de semillas, el manejo de fuentes de recursos renovables y las redes de colaboración comunitarias, las verdaderas alternativas locales de adaptación y mitigación del cambio climático global. Adicionalmente, para fortalecer la resiliencia comunitaria a la variabilidad climática, es necesario vincular estas iniciativas de adaptación a las estrategias de reducción del riesgo de desastres, aunque éstas abarcan desastres que no están relacionados con el cambio climático, como los terremotos o las erupciones volcánicas (Oxfam, 2010).

Memorias Preliminares

En este sentido la percepción juega un papel fundamental pues permite identificar cómo el riesgo es entendido en una comunidad, cómo se visualizan las amenazas y cómo se construyen las vulnerabilidades; hacer visible esto y desnaturalizar las condiciones que lo reproducen, posibilita procesos de autogestión comunitarios para desarrollar acciones concretas que reduzcan el riesgo (Aguilar y Brenes, 2013) pero sobre todo que aumenten la resiliencia comunitaria ante los desastres, es decir, aumentar la capacidad de recuperación de la comunidad a los cada vez más frecuentes y aleatorios desastres, lo que a su vez implica reducir al mínimo lesiones y erradicar enfermedades y defunciones, incrementar la soberanía alimentaria y energética de las comunidades y potenciar una economía de poca dependencia al exterior capaz de reactivarse de forma inmediata ante la ocurrencia de un desastre.

Referencias bibliográficas

Aguilar, M. y Brenes, G. (2013). La percepción como herramienta para la gestión del riesgo. Aportes para la cogestión comunitaria. *En torno a la prevención*, 11, 9-18.

Morales, M. (2009). Plan de acción de cambio climático para el estado de Chiapas. Conservación Internacional México, A. C. URL: http://www.katoombagroup.org/ (Obtenida: 10 de febrero del 2009).

Oxfam International. (2010). Climate Change Adaptation. Enabling people living in poverty to adapt. *Oxfam Research Report*, URL: http://earthscience.bcsdk12.org/earthscienceiscool/media/climatechange/documents/2010%20Climate_change_adaptation.pdf (Obtenida: 17de septiembre del 2016).

Pallota, E. (2011). ¿Es el cambio climático un problema ambiental? URL: http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Cambio_Climatico/Es_el_cambio_un_problema_ambiental. (Obtenida: 30 de abril del 2011).

Memorias Preliminares

DETERMINANTS OF COMMUNITY PARTICIPATION AGAINST TOXIC POLLUTION IN HUICHAPAN, MEXICO

DETERMINANTS OF COMMUNITY PARTICIPATION AGAINST TOXIC POLLUTION IN HUICHAPAN, MEXICO

Susanne Börner; Goethe University Frankfurt, Germany; susanne.boerner1986@gmail.com*.
***+4915787818251; Keplerstrasse 16, 60318 Frankfurt, Germany.**

Keywords: Community participation; Toxic pollution; Capabilities.

Memorias Preliminares

Introduction and objectives

Worldwide, there are still numerous cases where humans are exposed to environmental pollution and they lack the ability to respond to or cope with environmental risks. Especially marginalised groups are often still excluded from environmental decision-making and/ or lack the capacity to participate. The present research was conducted within the analytical framework of environmental justice which allowed an integrated and pluralistic perspective regarding the interactions of distribution, participation, recognition, and capabilities (Schlosberg, 2007). It explores why residents from deprived neighbourhoods participate or not in grassroots community mobilisation in response to toxic pollution. It presents the case of community mobilization against the incineration of solid and chemical waste in a cement company in Huichapan, Mexico. Although the environment and the health of residents were affected by toxic pollution, only a very small part of the population actually initiated and engaged in grassroots community protest in the face of these risks. The present research hence aims to provide a better understanding of the interaction of concern, attitudes toward participation, and individual resources in shaping people's participation behaviour. Moreover, it explores how a biographical approach may explain participation behaviour through an analysis of individual experiences that have shaped respondents' sense of self-efficacy. From a theoretical perspective, a key contribution is the development and application of the *biographical capability approach* to understand the processes whereby individuals develop the capability to engage in community mobilisation. For this purpose, it integrates Sen's and Nussbaum's (Sen 2007; Nussbaum, 2011) normative capability approach with Hobfoll's more empirical Conservation of Resources Theory (Hobfoll & Buchwald, 2004). Hobfoll's definition of resources, considered as parallels to Sen's and Nussbaum's capabilities, allows operationalising the capability approach to explain human action. Moreover, it allows linking individual resources (capabilities) with a sense of self-efficacy. The research aims to show that understanding individual agency development and participation behaviour requires a holistic and dynamic approach.

Methodology

I conducted qualitative interviews with a total of 27 persons between the age of 17 and 76. Respondents were chosen to reflect the socio-demographic composition of the study area as well as the different participation behaviour, such as active (16 interviews) and non-active residents (11 interviews). Furthermore, two experts were consulted during informal conversations for background information. Initial trust-building was crucial to gain the confidence of interviewees due to the sensitivity of the risk context. I used a mixed approach of narrative interviewing as well as semi-structured follow-up questions. The narrative

interview format enabled biographical story-telling and stimulated a free narration, allowing a more comprehensive analysis beyond the current status-quo and an in-depth perspective of individual capability formation. Interviews were analysed using Qualitative Content Analysis.

Results and conclusions

Focus on biographical capability formation allowed shedding light on the complexity and dynamics of agency development. Research results showed that it was not possible to consider deprived neighbourhoods as homogeneous entities with an overall low coping-capacity. Rather, individual participation behaviour in response to environmental pollution in both study areas was very diverse, and concern about environmental and health impacts alone was not able to explain community mobilisation. Although respondents were aware of the impacts of waste incineration in CEMEX, not all of them expressed concern in this regard. Other than concern, attitudes toward participation as well as social pressure (e.g. strong community and family ties) were a central driver behind participation behaviour. Furthermore, results confirmed that not all residents experienced a sense of self-efficacy to deal with the situation. Here, particularly the biographical analysis of individual resource gains and losses allowed a concise and dynamic analysis of capability formation. The analysis of the active residents indicated that over time, respondents had acquired certain resources that were conducive to a high sense of self-efficacy and to community mobilisation. They perceived for instance the development of a high sense of communal mastery, strong family support structures, and a strong place attachment as conducive to a high sense of self-efficacy. Likewise, active residents had often developed strategic action-related knowledge as a result of former political engagement in the community. Active residents had also developed a certain non-conformity and fearlessness to speak their mind. The initiators or leading figures of the community mobilization moreover shared important resources, such as a stable financial situation, strong expert networks, and a sense of political leadership. Moreover, for some of them, positive participation experiences in the past had also led to resource gains that translated into a higher sense of self-efficacy. In comparison, non-active community members were often detained from participation by a low sense of self-efficacy, as a result of a social conformity and their dependence on the polluting company as an employer. Non-active responds often feared that their participation in community mobilisation might cause the loss of employment, and hence of monetary income, as well as of social status. By not participating in the community mobilisation, they sought to prevent potential future resource losses. Others confirmed that prior negative experiences, such as a lack of education, had had a negative impact on their present sense of self-efficacy. Looking at the drivers of self-efficacy, or of the lack thereof, as a result of past resource gains and losses, may thus help to shed light on what drives individuals to participate in community action against environmental risks, or not.

References

Hobfoll, S.E. & Buchwald, P. (2004). Die Theorie der Ressourcenerhaltung und das multiaxiale Copingmodell – eine innovative Stresstheorie. **In**: P. Buchwald, C. Schwarzer and S.E. Hobfoll (eds.), *Stress gemeinsam bewältigen. Ressourcenmanagement und multiaxiales Coping*. Göttingen. Hogrefe Publishing Corp.

Schlosberg, D. (2007). *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*. Oxford. University Press.

Nussbaum, M. (2011). *Creating Capabilities: The Human Development Approach*. Cambridge. Harvard University Press.

Memorias Preliminares

Sen, A. (2007). Capability and Well being. **In**: D.M. Hausman (ed.), *The Philosophy of Economics. An Anthology* (3rd ed, pp. 270-294). Cambridge. Cambridge University Press.

Memorias Preliminares

EVALUACIÓN DE LA RESILIENCIA EN ESCUELAS CON AMENAZA DE INUNDACIÓN EN LA CIUDAD DE MORELIA

RESILIENCE ASSESSMENT IN THREATEN-FLOODING SCHOOLS IN MORELIA CITY

Alma Yoselin Márquez Zacarías; Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra; almayoselinmaz@gmail.com.
Jesús Arturo Muñiz Jáuregui; Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra; jamunizja@conacyt.mx*.
Néstor Corona Morales; Centro de Estudios en Geografía Humana; corona@colmich.edu.mx.
***(+52) (443) 3223500 ext. 4011; 58030.**

Palabras clave: Resiliencia; Inundación; Planteles educativos.

Introducción y objetivos

A nivel mundial el crecimiento urbano se relaciona con problemas de tipo social, económico y ambiental; y es a través de la planificación del territorio que pueden lograrse de manera eficiente la solución a asuntos ligados con salud, desigualdad de servicios, calidad de la vivienda, caos vial, riesgo ambiental (presencia de fenómenos naturales y antrópicos), entre otros.

Actualmente, los estudios territoriales han encontrado en la evaluación de la resiliencia urbana la posibilidad de explicar cómo un sistema está preparado para hacer frente a los efectos de un fenómeno adverso; por esta razón, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), así como diferentes instituciones en todo el mundo están promoviendo enfoques y programas que incrementen el índice de resiliencia de la población.

El término resiliencia tuvo su origen en 1973 dentro de la ecología y a partir de entonces también ha sido aplicado a la sociología, ingeniería, psicología, física, mecánica y recientemente en los temas urbanos. En 2004, la ONU presentó un informe mundial, donde define el concepto de la resiliencia como la capacidad que tiene un sistema, comunidad o sociedad para resistir, adaptarse y recuperarse frente a una amenaza de manera eficaz, con la finalidad de reducir el riesgo a desastres.

La ciudad de Morelia, Michoacán presenta asentamientos humanos en áreas propensas a sufrir inundaciones por la cercanía a los ríos Chiquito y Grande, la topografía, así como la insuficiencia de los sistemas de drenaje y alcantarillado (Rocha, Monroy, Canuti, Casagli y Iotti,2005; Hernández y Vieyra,2010). En un estudio realizado por Corona (2009) se logran identificar dentro del equipamiento de la ciudad por lo menos 140 planteles educativos con peligro de inundación, pero hasta el momento, se carecen de estudios detallados como la evaluación de la resiliencia urbana, lo cual permita comprender las dificultades que se presentan en los planteles educativos frente la ocurrencia de inundaciones. Es por ello, que el presente trabajo basado en la metodología conocida como SDRA *(School Disaster Resilience Assessment)* se realizó la evaluación de diez planteles educativos de distintos niveles (guardería, kínder, primaria, secundaria, bachillerato y universidad) con alto riesgo de inundación; con el fin de conocer el índice de resiliencia por plantel.

La importancia de realizar este tipo de estudio radica en que la evaluación de la resiliencia es un instrumento que permite conocer, prevenir, mitigar y gestionar el riesgo.

Metodología

Para la caracterización del índice de resiliencia, se implementó y modificó la metodología SDRA aplicada en el sector educativo en Japón (Shiwaku, Ueda, Oikawa, & Shaw,2016). Esta

Memorias Preliminares

técnica hace un análisis a partir de cinco dimensiones que las divide en condiciones físicas, recursos humanos, cuestiones institucionales, relaciones externas y condiciones naturales en cada uno de los planteles educativos; es decir, se trabaja por medio de encuestas y entrevistas a las cuales se les asigna un valor de respuesta que va de 1-5 y que al promediarse dan como resultado un índice para cada uno de los aspectos analizados, siendo el valor 1, el índice con menor resiliencia y el 5 mayor.

La caracterización del índice de resiliencia para los diez planteles educativos se realizó con insumos de INEGI como son los datos vectoriales de información topográfica y del Marco Geoestadístico Nacional que se procesaron con ayuda del software ArcMap 10.3, así como la aplicación de entrevistas y encuestas que permitió obtener datos cualitativos y cuantitativos que fueron procesados en Excel y posteriormente, permitió la visualización de los índices en forma de pentagramas.

Resultados y conclusiones

Se caracterizó el índice de resiliencia urbana de diez planteles educativos con peligros de inundación; lo cual permitió distinguir los principales factores que incrementan el riesgo, generar una base de datos sobre la infraestructura de cada plantel, conocer y comparar el índice de resiliencia, medir las variables con menor y mayor índice y visualizar espacialmente los datos. Las cinco dimensiones analizadas arrojaron los siguientes resultados: las condiciones físicas obtuvieron un valor de 2.69, recursos humanos 2.12, cuestiones institucionales 1.50, relaciones externas 1.22 y las condiciones naturales 2.90, que al promediarse nos dan un índice de resiliencia total para los diez planteles educativos de 2.08.

Las condiciones naturales resultaron con el mayor índice con un valor de 2.90 (**Figura**); es decir, la manera en que perciben el fenómeno de las inundaciones con respecto a su tiempo de duración, en lo que respecta a la altura máxima que alcanza el agua y el tiempo de concentración, no resulta tan grave a pesar de que se considera en la mayoría de los planteles que su ubicación es de alto riesgo. La dimensión con menor grado de resiliencia corresponde a las relaciones externas con un índice de 1.22, lo que refleja la inexistencia de un vínculo entre las escuelas, la comunidad y el gobierno local; ya que en algunos planteles no existe apoyo por parte de las dependencias de gobierno al momento de presentar inundación y la manera en que se recuperan es obteniendo fondos de los propios directivos, maestros y padres de familia, que voluntariamente acuden a limpiar las instalaciones.

Se puede concluir que, pese a los intentos por algunas dependencias municipales por dar continuidad a programas para mitigar las inundaciones mediante la construcción infraestructura en la ciudad, se observa que se sigue una tendencia en los planteles educativos y es que se carece de la incorporación de componentes relacionados al desastre en el plan de estudios, así como un presupuesto e información relacionada sobre cualquier tipo de desastre que tenga seguimiento y atienda a los problemas de interés público y que ocurren en la ciudad.

Memorias Preliminares

Condiciones físicas	Recursos humanos	Cuestiones institucionales	Relaciones externas	Condiciones naturales	Dimensión general menos resiliente	Dimensión general más resiliente	Índice de resiliencia general
2,69	2,12	1,50	1,22	2,90	Relaciones externas	Condiciones naturales	2,08

Figura. Índice de resiliencia general. El pentagrama nos muestra el promedio de cada dimensión analizada en los diez planteles educativos con riesgo de inundación y donde se puede observar que las condiciones naturales resultaron tener el mayor índice, mientras que las relaciones externas obtuvieron el menor.

Referencias bibliográficas

Corona, N., & Morales, L. (2009). *Vulnerabilidad de la ciudad de Morelia a inundaciones* (tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán.

Hernández, J., y Vieyra, A. (2010). Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana: ¿El desastre nace o se hace? *Revista de geografía Norte Grande*, (47), 45-62.

Rocha, E. A., Monroy, V. H. G., Canuti, P., Casagli, N., y Iotti, A. (2005). Riesgos geomorfólogicos e hidrológicos en la Ciudad de Morelia, Michoacán, México. *GEOTERMIA, 18(1)*,26-36.

Shiwaku, K., Ueda, Y., Oikawa, Y., & Shaw, R. (2016). School disaster resilience assessment in the affected areas of 2011 East Japan earthquake and tsunami. *Natural Hazards*, *82*(1), 333-365.

Memoria Preliminar

PERCEPCIONES Y CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE DESASTRES NATURALES: EL CASO DEL HURACÁN PATRICIA EN LA COSTA SUR DE JALISCO

PERCEPTIONS AND CAPACITY OF RESPONSE TO NATURAL DISASTERS: THE CASE OF HURRICANE PATRICIA IN THE SOUTH COAST OF JALISCO

Azucena Cedeño Acosta; Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; aacosta@cieco.unam.mx.
Alicia Castillo Alvarez; Instituto de investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México; castillo@cieco.unam.mx*.
Esther Aguilar Román; Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México; esthherroman@gmail.com.
***Teléfono de contacto 443-3222720; Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.**

Palabras clave: Desastres naturales; Percepción; Capacidad de respuesta.

Introducción y objetivos

Constantemente, la humanidad se encuentra interactuado con fenómenos naturales, algunos eventos insólitos como los sismos, tsunamis y huracanes, pueden resultar peligrosos y en ocasiones altamente destructivos, afectando tanto a las comunidades humanas como a los ecosistemas, poniendo en riesgo las condiciones presentes y futuras de subsistencia y las relaciones entre ambos. Entender la percepción individual y colectiva de las personas sobre los fenómenos que los impactan en sus vidas cotidianas, así como sus comportamientos y sus capacidades de responder ante dichos fenómenos es relevante para formular estrategias y programas preventivos y de atención ante dichos fenómenos. México se encuentra en una zona vulnerable ante la ocurrencia de fenómenos naturales peligrosos debido a su ubicación entre los océanos Atlántico y Pacífico. El litoral de Jalisco es una zona que presenta alta incidencia de huracanes, los cuales han aumentado su frecuencia en años recientes. En octubre de 2015 el huracán Patricia se registró como el más intenso en la escala de Saffir-Simpson (categoría 5), con vientos de más de 300 km/hr impactando la zona sur de la costa de Jalisco ocasionando graves daños tanto a los pobladores como a los ecosistemas. El presente estudio se realizó en dos comunidades afectadas por el huracán Patricia en el municipio de La Huerta: Chamela y El Rebalsito. El propósito central fue conocer y documentar cómo dichas comunidades perciben, viven y responden ante estos eventos de acuerdo a sus experiencias, así como las afectaciones a la población y sobre los ecosistemas en los que se desarrollan y de los cuales dependen sus medios de vida. Interesó también documentar cómo fue la participación de las entidades de gobierno y los grupos de la sociedad civil hacia las localidades, ante este infortunio.

Metodología

Este trabajo de realizó bajo un enfoque de investigación de tipo cualitativo, es decir un enfoque de investigación social que produce datos descriptivos desde la perspectiva de las personas. La recopilación de los datos se hizo a través del levantamiento de encuestas a personas adultas, en donde obtuvimos 24 encuestas para Chamela y 52 para El Rebalsito. A través de la observación participante hicimos una inmersión en el contexto de las localidades con la finalidad de conocer más de cerca las experiencias de los habitantes y de lo que se observaba en el entorno, esta

Memorias Preliminares

información se documentó en notas de campo. Posteriormente el análisis de los datos obtenidos se hizo de manera cuantitativa para las preguntas cerradas de la encuesta y de manera cualitativa para las preguntas abiertas y notas de campo.

Resultados y conclusiones

Los resultados muestran que la mayoría de los pobladores reconocieron que el impacto de huracanes en la zona cada vez es más frecuente e intenso. Los daños que mayormente reportaron fueron relacionados a las localidades, sus medios de subsistencia y daños a sus viviendas, donde en Chamela principalmente se tuvieron pérdidas totales, esto debido a la fragilidad estructural de las viviendas en comparación con El Rebalsito. Los ecosistemas que resultaron más dañados fueron el bosque tropical caducifolio, el manglar y el océano, donde mucha de la vegetación y diversidad faunística fue afectada, debido a la intensidad y dirección de los vientos del huracán. En el océano el cambio de temperatura en el agua provocó grandes afectaciones en la fauna marina y una severa pérdida para varios de los pescadores que dependen de este recurso. En cuanto a la capacidad de respuesta, antes, durante y después del impacto de este fenómeno, la respuesta por parte de las autoridades ante esta emergencia demostró ser diferente en cada localidad. Sin embargo, en materia de la participación comunitaria, en ambas localidades se encontró que existe disposición de la gente para colaborar en la construcción de medidas preventivas para la comunidad que pueden ser utilizadas ante futuros desastres, lo cual demuestra una respuesta positiva para fortalecer la participación y tomar las medidas efectivas antes, durante y después del impacto de fenómenos como el ocurrido.

Este estudio fue importante debido a que existen pocas investigaciones sobre este tema que adquiere mayor relevancia ante los efectos del cambio climático. El huracán Patricia ha sido uno de los huracanes de mayor intensidad que han afectado a México en los últimos años, por lo que nuestros resultados pueden contribuir a comprender de qué manera los grupos humanos responden y se adaptan a fenómenos extremos a la vez que se aporta información útil para la formulación e implementación de estrategias y políticas públicas que permitan prevenir riesgos y ayuden a mitigar los efectos de estos fenómenos ya que, al parecer, pueden incrementarse en el futuro.

Referencias bibliográficas

González, del C. E. (2016). La corta e intensa vida del huracán Patricia. *¿Cómo ves?*, 207, 16-19.

Lazos, E. y Paré, L. (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza "entristecida": Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz.* México, D.F.. Editorial Plaza y Valdés.

Romero, G. y Maskrey, A. (1993). Como entender los desastres naturales **en**: Maskrey, A., *Los desastres no son naturales.* Bogotá, LA RED, Tercer Mundo editores.

Taylor, S. J. y Bodgan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona, España. Ed. Paidós.

Memorias Preliminares

CONSTRUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y EL RIESGO EN LA COMUNIDAD DE CHAMELA, JALISCO. EL CASO DEL HURACÁN PATRICIA

CONSTRUCTION OF VULNERABILITY AND RISK IN THE COMMUNITY OF CHAMELA, JALISCO. THE CASE OF HURRICANE PATRICIA

Esther Aguilar Román; Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México; esthherroman@gmail.com.
Alicia Castillo Álvarez; Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México; castillo@cieco.unam.mx*.
Azucena Cedeño Acosta; Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; aacosta@cieco.unam.mx.
***(443) 322 2720; Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM campus Morelia, Antigua carretera a Pátzcuaro 8701. Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta. Morelia, Michoacán CP. 58190**

Palabras clave: Vulnerabilidad; Conocimiento local; Gestión local.

Introducción y objetivos

La destrucción de la comunidad de Chamela después de la ocurrencia del huracán Patricia en la costa de Jalisco dejó al descubierto la poca capacidad de respuesta de las familias para recuperarse del desastre; a pesar de que la costa de Jalisco se ha desarrollado económicamente debido a que se ha impulsado el desarrollo turístico a través de políticas neoliberales que desde la década de los años setenta, pero sobre todo en los años noventa fueron implementadas en la zona, las comunidades siguen sin ser beneficiadas por dicho crecimiento y podrían encontrarse en una condición de mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia cada vez más frecuente de fenómenos naturales y procesos sociales que transforman el territorio y que excluyen a las comunidades. Resulta importante conocer cuáles son las causas de fondo y presiones que construyen la vulnerabilidad de la comunidad de Chamela, cuales identifican los pobladores y cuáles son sus propuestas para generar condiciones más seguras. En este trabajo reflexionamos con los pobladores de la comunidad de Chamela en torno a los procesos sociales y ambientales que en la escala global, nacional y local construyen y/o refuerzan la vulnerabilidad como: la degradación ambiental, el desarrollo turístico, la falta de diversificación de las actividades económicas y la respuesta institucional ante el desastre entre otras. Utilizando herramientas cualitativas intentamos generar espacios reflexivos en talleres participativos intentamos iniciar procesos de reconocimiento y organización en torno a la vulnerabilidad y el riesgo, donde la población externa sus preocupaciones y propone acciones para gestionar el riesgo en su comunidad partiendo de su conocimiento y experiencias pasadas relacionadas a la ocurrencia de fenómenos naturales, como son huracanes, tsunamis y fuertes lluvias.

Metodología

A partir de la investigación cualitativa documental y trabajo de campo en el que realizamos entrevistas en profundidad, observación participante y talleres analizamos las causas de fondo de los procesos de construcción de la vulnerabilidad socioambiental, identificando los principales agentes relacionados a las presiones que generan condiciones inseguras en la comunidad de Chamela. Utilizando la herramienta del mapeo comunitario recuperamos y sistematizamos el conocimiento de los pobladores de Chamela para gestionar el riesgo.

Memorias Preliminares

Resultados y conclusiones.

Las metodologías cualitativas como las entrevistas y los talleres participativos nos permiten recuperar y sistematizar el conocimiento local para gestionar el riesgo, el cual se ha generado de experiencias pasadas, también nos permite conocer cuáles son los agentes de cambio que los pobladores locales identifican como causantes de su condición de vulnerabilidad y cómo los relacionan a los cambios ambientales en el territorio. En espacios como los talleres participativos los pobladores de Chamela socializan su conocimiento y reflexiones en torno a su condición de vulnerabilidad, el mapa comunitario de riesgos recopila y sistematiza información que puede ser comunicada a las instituciones encargadas de gestionar el riesgo, esto posiblemente pueda propiciar un primer acercamiento para que los tomadores de decisiones conozcan y tomen en cuenta las preocupaciones y propuestas de los pobladores de la comunidad de Chamela. Por otro lado las entrevistas en profundidad nos permiten conocer los discursos de los pobladores de Chamela en torno a su condición de vulnerabilidad, encontrando que expresan más ampliamente las consecuencias negativas de las transformaciones ocurridas en su territorio e identifican a los agentes a los que atribuyen esos cambios (operadoras turísticas, instituciones gubernamentales, incluso individuos) mientras que en los espacios de socialización como son los talleres participativos, aunque existe un reconocimiento de estos agentes, las propuestas y las causas que reconocen se centran en el papel que juega la comunidad en los procesos de construcción de la vulnerabilidad lo cual puede atribuirse entre otros factores a la relación histórica que ha mantenido la comunidad con los representantes de los desarrolladoras turísticas y las instituciones, que generalmente han propiciado conflictos en esta y otras comunidades; y al proceso de reconstrucción de la comunidad de Chamela ante el que expresan discursos que incluso pueden resultar contradictorios, pues si bien por un lado reconocen el "esfuerzo" institucional por mejorar la comunidad al reconstruirla después del desastre, también reconocen las carencias y las nuevas vulnerabilidades a las que se enfrentan.

Referencias bibliográficas.

Ávila P., y Luna E. (2013). Del ecologismo de los ricos al ecologismo de los pobres. *Revista Mexicana de Sociología*, 75 (1), 63-89.

Balikie P., Cannon T. Davis I., y Wisner B. (1996). *Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres.* Bogotá, Colombia. LA RED.

Castillo, A. y Paz, H. (2015). *Impactos del huracán Patricia en la costa sur de Jalisco. Tópicos. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad.* URL: http://www.iies.unam.mx/impactos-del-huracan-patricia-en-la-costa-sur-de-jalisco/ (Consultado: 24 de abril de 2016).

Chambers, R. (2006). El mapeo Participativo y los sistemas de Información geográfica. ¿De quién son los mapas? ¿Quién se empodera y quién se desempodera? ¿Quién gana y quién pierde? *EJISDC*, 25(2), 1-2

Tello, C. (2013). Desarrollo versus conservación en la disputa por los humedales del bosque tropical seco: El caso de la reserva de la biosfera de Chamela-Cuixmala, Jalisco, México. *Interciencia.* 38 (3), 221-228

Memorias Preliminares

LOS NIÑOS, ACTORES CLAVE EN LA COMUNICACIÓN DE RIESGOS PARA MEJORAR LA SALUD AMBIENTAL

CHILDREN, KEY ACTORS IN RISK COMMUNICATION TO IMPROVE ENVIRONMENTAL HEALTH

Ana Cristina Cubillas Tejeda; Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México; acris@ uaslp.mx*.
Susane Börner; Universidad Goethe, Frankfurt, Alemania; susanne.boerner1986@gmail.com
Mariana Odemaris González Mares; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; mariana_gonmar@hotmail.com
Fernando Díaz-Barriga Martínez; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; fdia@uaslp.mx
***Teléfono autor de contacto: 52 01 444 826-23-00 Ext. 6491; Av. Dr. Manuel Nava Núm. 6, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, México 78210.**

Palabras clave: Comunicación de riesgos; Salud ambiental; Poblaciones vulnerables.

Introducción y objetivos

La Organización Mundial de la Salud, (OMS) ha reportado que, a nivel mundial, el 23% de la mortalidad general y el 26% de las muertes en niños menores de 5 años, son atribuibles a factores ambientales. Dichos factores ambientales son modificables, por lo que pueden abordarse por distintos ámbitos, y uno fundamental es la prevención a través de la promoción de conductas y estilos de vida que disminuyan los riesgos a la salud.

Existen diferentes definiciones de salud ambiental, la OMS en el informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente en 1993, indica que "La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluyendo la calidad de vida, que son determinados por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales del ambiente. La misma se refiere también a la teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir esos factores del ambiente que potencialmente pueden afectar de forma adversa la salud de las presentes y las futuras generaciones".

Dentro de éste ámbito, es importante conocer dos conceptos fundamentales, el peligro, que se refiere a cualquier factor que puede tener un impacto negativo sobre la salud; por otro lado, el riesgo, que se refiere a la probabilidad de que se produzcan efectos negativos o daños a la salud y al ambiente en función de la exposición al peligro. A su vez, la vulnerabilidad de la población está definida por la combinación de dos factores: el riesgo y la falta de capacidad de respuesta cuando existe exposición; y está determinada por factores extrínsecos como la inequidad y el nivel de educación, entre otros. Existe además la susceptibilidad o vulnerabilidad individual, que se asocia a factores como la edad, el sexo y la genética. Los riesgos ambientales afectan de forma desproporcionada a las poblaciones vulnerables, y por diversos factores, los más vulnerables y susceptibles son los niños; por lo que se requieren estrategias y programas enfocados a mejorar la salud ambiental infantil.

Los problemas relacionados con la salud ambiental pueden ser abordados a través de diversas estrategias, una de ellas es la Comunicación de Riesgos (CR), la cual es una estrategia de intervención con bases científicas, que busca dialogar con las personas sobre los riesgos a los que están expuestas, los efectos que tienen en su salud y los mecanismos que les permiten disminuir su exposición. Para que un programa de CR (PCR) sea exitoso, debe ser contextualizado y, conocer la percepción de riesgos, conocimientos, preocupaciones y capacidad de respuesta de la población que será blanco del mismo.

Memorias Preliminares

El papel de los niños ha recibido poca atención en la formulación de estrategias de intervención comunitarias (Börner *et al*., 2017); si la población infantil es la más vulnerable frente a los riesgos ambientales a la salud, es fundamental entonces, determinar la percepción y conocimientos que los niños tienen, darles la oportunidad de expresar sus preocupaciones e inquietudes, es decir, darles voz y asegurar que sean escuchados. Y no solo eso, sino diseñar PCR dirigidos a ellos, con estrategias y medios de comunicación adecuados a su edad, para brindarles la oportunidad y las herramientas apropiadas para que puedan ser actores activos en el cuidado de su propia salud y de otras personas cercanas a ellos. Por lo anterior el objetivo del presente trabajo es proponer herramientas y estrategias para el análisis de percepción de riesgos a la salud, y para el diseño e implementación de PCR dirigidos principalmente a la población infantil, para que los evaluadores y comunicadores de riesgos, así como los tomadores de decisiones, consideren a los niños como actores clave en el proceso.

Metodología

Investigadores de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), han realizado evaluación de riesgos a la salud en distintas zonas contaminadas y en comunidades urbano-marginadas de San Luis Potosí, México; los resultados obtenidos han mostrado evidencia de la compleja problemática en salud ambiental que enfrenta la población, sobre todo poblaciones vulnerables y entre ellos, la población infantil. Con base en la evidencia generada, se han diseñado e implementado PCR, los cuales se han basado en un modelo propuesto por nuestro grupo (Cubillas-Tejeda y González-Mares, 2015), cuyos principios reactores son el diálogo, la participación comunitaria, la educación crítica y eficaz, la multidisciplina y la vinculación interinstitucional. Se han utilizado, como herramientas para el análisis de percepción de riesgos, la técnica de dibujo y fotografías; con la finalidad de identificar y comparar los riesgos ambientales percibidos por los niños con los riesgos ambientales determinados previamente por los investigadores; y para determinar cuáles son los factores que influyen en su percepción. Lo anterior ha sido la base para el diseño e implementación de los PCR acordes a cada población infantil (menores de 18 años). Es fundamental la evaluación de los PCR, y la manera en que se ha realizado es mediante herramientas cuantitativas y cualitativas (Investigación mixta), lo que ha permitido un mayor entendimiento de la realidad y la triangulación de resultados. Todos los programas han sido aprobados por un comité de ética.

Resultados y conclusiones

En el análisis de percepción de riesgos en la población infantil, realizada en los distintos PCR, se encontró que sí existe una consciencia en los niños con respecto a algunos de los peligros a los cuales están expuestos en su entorno (Börner *et al*., 2017). Además, las herramientas de dibujo y fotografía utilizadas para el análisis han sido efectivas para la población infantil. En los PCR implementados en cada sitio, se ha encontrado, después de la intervención, integración de conocimientos, cambios en la percepción de riesgos y cambio de hábitos en los niños y sus padres, lo que ha permitido disminuir la exposición a los riesgos ambientales (Coronado-Salas *et al*., 2012; Meza-Lozano *et al*., 2016). Pese a la limitante de no existir una relación lineal entre la percepción, la conciencia y el comportamiento, se ha comprobado la importancia de educar y concientizar a la población infantil dentro de un contexto de riesgo, lo cual es un paso importante. Se agradece a Citlalhit Coronado-Salas y Brenda Meza-Lozano, estudiantes de la licenciatura de QFB de la UASLP, al CONACYT y al FAI, por el apoyo brindado en los diferentes PCR.

Memorias Preliminares

Referencias bibliográficas

Börner, S., Torrico-Albino, J. C., Nieto-Caraveo, L. M. y Cubillas-Tejeda A. C. (2017). Living with everyday environmental risks: giving a voice to young people in the design of community-based risk communication programs in the city of San Luis Potosí, México. *Children's Geographies*, 15(6),703-7015.

Coronado-Salas, C. *et al.*, (2012). La comunicación de riesgos como una herramienta para disminuir la exposición infantil a plomo y arsénico en la zona contaminada de Villa de la Paz-Matehuala, San Luis Potosí, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 28(2), 167-181.

Cubillas-Tejeda, A. C. y González-Mares, M. O. (2015). La comunicación de riesgos como estrategia de intervención para mejorar la salud ambiental en poblaciones vulnerables **en** Mendieta, A. y Testas, P. (2015). *¿Legitimidad o reconocimiento? Las investigadoras del SNI: retos y propuestas.* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ediciones La Biblioteca.

Meza-Lozano, B., *et al*., (2016). Implementación y evaluación de un Programa de Comunicación de Riesgos por exposición a flúor en la comunidad de El Fuerte, Santa María del Río, San Luis Potosí, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32(1), 87-100.

Memorias Preliminares

EL DIBUJO, COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS ENFOCADO A LA PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN POR VIH EN ADOLESCENTES

DRAWING, AS AN ASSESSMENT TOOL FOR A RISK COMMUNICATION PROGRAM FOCUSED ON PREVENTION OF HIV INFECTION IN ADOLESCENTS

Mariana Juárez Moreno; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; maju_84@hotmail.com.
Ana Cristina Cubillas Tejeda; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; acris@uaslp.mx*.
***Teléfono autor de contacto: 52 01 444 826-23-00 Ext. 6491; Av. Dr. Manuel Nava Núm. 6, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, México 78210.**

Palabras clave: Comunicación de riesgos; VIH; Adolescentes.

Introducción y objetivo

La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) son un grave problema de salud en el mundo (OMS, 2016). Existen poblaciones vulnerables respecto a la infección por VIH y otras infecciones de transmisión sexual (ITS); la vulnerabilidad frente al VIH es el conjunto de factores económicos, políticos y socioculturales, que coloca a las personas o comunidades, en situaciones que reducen su capacidad para evitar el riesgo de infección. Dentro de los distintos grupos etarios, los adolescentes, por cuestiones fisiológicas, psicológicas y sociales, se encuentran en mayor riesgo (Quintal-López y Vera-Gamboa, 2014).

A nivel mundial en 2015 se reportaron 36.7 millones de personas que viven infectadas con el VIH y 2.1 millones de nuevos casos, 34% de éstos se presentó en adolescentes. En México, hasta el primer trimestre de 2018 se han reportado 1,345 nuevos casos de infección y 876 casos notificados de sida, de los cuales el 34.8% de los casos de sida y el 28.4% de las nuevas infecciones por VIH fueron en personas de 15 a 24 años. De los nuevos casos de infección el 97.5% de los nuevos casos de sida y el 98.4% de las personas registradas como seropositivas se infectaron por vía sexual (CENSIDA, 2018).

Para poder controlar esta epidemia, es necesario buscar estrategias de prevención efectivas, principalmente en los grupos vulnerables, de aquí la importancia de buscar estrategias para la población adolescente, acordes a su contexto. Una estrategia que puede ser útil para la prevención de la infección por el VIH es la Comunicación de Riesgos (CR), la cual es sensible al contexto, a las actitudes y creencias de los participantes. La CR busca persuadir, educar e influir en la población objetivo, sobre aquellos factores y amenazas que ponen en peligro su salud. En un programa de CR (PCR) es primordial conocer la percepción, conocimientos y preocupaciones frente al riesgo, para que el programa sea acorde al contexto social y se favorezca la participación. Es recomendable utilizar herramientas cualitativas y cuantitativas, lo que permitirá la triangulación de la información para darle validez a la misma (Cubillas-Tejeda y González-Mares, 2015).

Con base en lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue implementar y evaluar un PCR como estrategia de educación para la prevención de la infección por VIH en adolescentes escolarizados de un entorno rural y urbano. Además, se probó la técnica de dibujo como herramienta para analizar conocimientos y percepciones relacionados con el VIH. La herramienta ya ha sido probada previamente por nuestro grupo y ha mostrado ser efectiva para analizar precepción de riesgos en niños y adolescentes (Börner et al., 2017).

Memorias Preliminares

Metodología

El estudio fue un ensayo de intervención no aleatorizado, realizado de junio de 2013 a diciembre de 2015; fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación en Docencia de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Registro CEID2014018). El trabajo se realizó en centros escolares, nivel secundaria y preparatoria, del estado de San Luis Potosí, México, en un municipio rural indígena (Tamazunchale) y en un municipio urbano (San Luis Potosí). Se realizó en tres etapas: a) diagnóstico previo; b) diseño e implementación del PCR, y c) evaluación después de la intervención (Juárez-Moreno, et al., 2017). El tipo de investigación fue mixto (herramientas cualitativas y cuantitativas), los resultados obtenidos se triangularon para tener una comprensión integral de los conocimientos, percepciones y conductas de riesgo de los estudiantes en relación al VIH.

En la etapa del diagnóstico se realizó un análisis del contexto sociocultural en cada escuela, lo que permitió obtener información sobre el nivel socioeconómico, las prácticas sociales y culturales que podrían poner en riesgo a los adolescentes. En el diagnóstico previo y en la evaluación del programa, se utilizó un cuestionario de conocimientos para adolescentes diseñado por la OMS (1990); el cual consta de once preguntas, diez de ellas de conocimientos y una de percepción. Los adolescentes lo contestaron de manera anónima para que sintieran más confianza de responder. Participaron en la primera aplicación del cuestionario 715 estudiantes y en la última 649, con un rango de edad de 12 a 20 años. Además, se utilizó el dibujo como herramienta de recolección de datos, en el cual respondieron dos preguntas *¿Cómo puedes infectarte con el VIH?* y *Dibuja las conductas que te pueden proteger de contraer el VIH*. Se les proporcionaron hojas, lápices y colores, tuvieron una hora para realizarlo. Participaron 570 estudiantes antes y después de la intervención. Para esta actividad se solicitó que pusieran su nombre, con el fin de hacer comparaciones por estudiante, antes y después de la intervención. Los criterios de inclusión fueron: ser alumno de las escuelas participantes, participar en las actividades del PCR y firmar una carta de consentimiento informado, tanto el alumno como alguno de sus padres o tutores.

Resultados y conclusiones

Los resultados obtenidos con las herramientas de recolección de datos utilizadas, antes y después de la intervención, se triangularon para tener una comprensión integral de los conocimientos, percepciones y riesgo de infección de los estudiantes. Después de la intervención se encontró que los adolescentes percibieron riesgos e integraron conocimientos respecto a las vías de transmisión del VIH, conductas de riesgo, y conductas de protección. Por ejemplo, los resultados arrojados tanto por el cuestionario de conocimientos de la OMS, como por los dibujos, muestran que después de la intervención los alumnos identifican que la infección por VIH se puede prevenir al practicar conductas de protección, entre las que refirieron: el utilizar condón en las relaciones sexuales, el uso de jeringas nuevas y la abstinencia.

De acuerdo a los resultados obtenidos se sugiere que la CR puede ser es una estrategia educativa efectiva para la prevención de la infección por VIH en adolescentes. Para que sea eficaz, se requiere considerar el contexto sociocultural y el análisis de la percepción de riesgos, conocimientos y conductas de riesgos de infección en los adolescentes. El desarrollo de dibujos (**Figura**) mostró ser una herramienta útil para el análisis de conocimientos y percepción de riesgos relacionadas con el VIH, y el hecho de no ser anónimo, permitió la evaluación individual de cada estudiante, antes y después de la intervención.

Memorias Preliminares

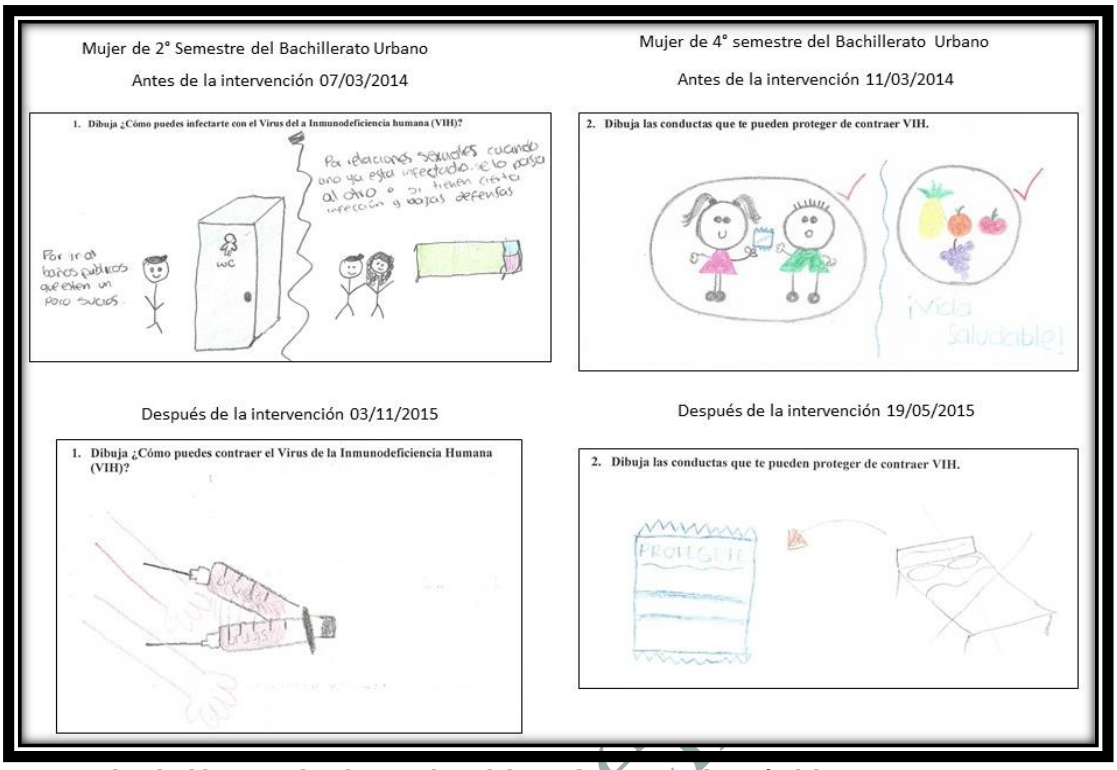


Figura. Ejemplos de dibujos realizados por dos adolescentes, antes y después del PCR

Referencias bibliográficas

Börner, S., Torrico-Albino, J. C., Nieto-Caraveo, L. M. y Cubillas-Tejeda A. C. (2017). Living with everyday environmental risks: giving a voice to young people in the design of community-based risk communication programs in the city of San Luis Potosí, México. *Children's Geographies*, 15(6),703-7015.

Cubillas-Tejeda, A. C. y González-Mares, M. O. (2015). La comunicación de riesgos como estrategia de intervención para mejorar la salud ambiental en poblaciones vulnerables **en** Mendieta, A. y Testas, P., *¿Legitimidad o reconocimiento? Las investigadoras del SIN: retos y propuestas*. México, DF: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ediciones La Biblioteca.

Juárez-Moreno, M., (2017). Diseño, implementación y evaluación de un Programa de Comunicación de Riesgos como estrategia de prevención de la infección por VIH en adolescentes. *Revista de Comunicación y Salud*, 7, 81-102.

Quintal-López, R. y Vera-Gamboa, L. (2014). Análisis de la vulnerabilidad social y de género en la díada Migración y VIH/SIDA entre mujeres de Yucatán. *Estudios de Cultura Maya*, 46,197 -226.

Memorias Preliminares

DISMINUCIÓN DE LA EXPOSICIÓN A PLOMO Y FLUORUROS EN POBLACIÓN INFANTIL DE UNA COMUNIDAD URBANA VULNERABLE, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS

DECREASE OF THE EXPOSURE TO LEAD AND FLUORIDES IN CHILDREN POPULATION OF A VULNERABLE URBAN COMMUNITY, THROUGH THE IMPLEMENTATION OF A RISK COMMUNICATION PROGRAM

Claudia Davinia Monsiváis Nava; Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales (PMPCA); claudia.dmn@gmail.com.
Rogelio Flores Ramírez; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; rogeliofloresram@gmail.com.
Ana Cristina Cubillas Tejeda; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; acris@uaslp.mx*.
***Teléfono autor de contacto: 52 01 444 826-23-00 Ext. 6491; Av. Dr. Manuel Nava Núm. 6, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, México 78210.**

Palabras clave: Comunicación de riesgos; Fluoruros; Plomo.

Introducción y objetivos

Los riesgos ambientales para la salud, se refieren a las condiciones ambientales cotidianas que pueden causar daño a las personas, como contaminación del aire, agua, suelo, o ciertos hábitos. Las comunidades marginadas a menudo son más vulnerables a estos riesgos, como resultado de factores externos, como bajo nivel socioeconómico, bajo nivel de educación e inequidad social, entre otros. Dentro de los grupos etarios, los niños son más susceptibles a los riesgos ambientales, principalmente por sus características biológicas y fisiológicas; junto con su proceso de desarrollo mental, su capacidad de respuesta limitada a la exposición a los peligros ambientales y sus hábitos diarios, como jugar con tierra, poca higiene o chupar juguetes. Por lo que, por su susceptibilidad y vulnerabilidad, los niños son uno de los estratos más afectados de la población.

En el estado de San Luis Potosí, México, hay localidades con una alta contaminación ambiental, generada por actividades mineras, agrícolas e industriales; aunado a lo anterior, en algunas zonas del estado existe contaminación natural del agua con fluoruros. En todos los casos anteriores, existe un riesgo para la salud de la población expuesta, principalmente en áreas donde hay varias de estas problemáticas de salud ambiental al mismo tiempo.

Lo anterior es el caso de las personas que viven en Las Terceras, un área urbana con un alto grado de marginación (INEGI, 2010), ubicada al norte de la ciudad de San Luis Potosí, México; en donde la mayoría de las familias basan su sustento en el negocio de fabricación de ladrillos. Estudios previos realizados en Las Terceras por investigadores de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), encontraron que los niños están expuestos a múltiples riesgos, entre ellos, mala higiene, malnutrición y exposición a plomo y a fluoruros (Domínguez-Cortinas et al., 2013).

La intervención en los determinantes sociales y ambientales de la salud en comunidades vulnerables es clave para el diseño de estrategias de mejora de la salud ambiental, por lo tanto, deben buscarse alternativas y una de ellas es la Comunicación de Riesgos (CR), que es una estrategia de intervención comunitaria, con bases científicas, que busca involucrar activamente a grupos vulnerables de la población en la promoción de la salud ambiental (Moreno-Sánchez, et al., 2016). Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue mejorar la salud ambiental infantil de la población de Las Terceras, mediante el diseño e implementación de un Programa de CR (PCR).

Memorias Preliminares

Metodología

Este proyecto se desarrolló bajo el enfoque de investigación mixta, por lo que se recolectaron y analizaron datos cuantitativos y cualitativos. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la UASLP. Con base en la evaluación de riesgo de salud y el análisis de percepción de riesgo realizado previamente (Domínguez-Cortinas et al., 2013; Börner et al., 2017), se diseñó el PCR, el enfoque seguido fue el de autogestión, basado en una educación participativa, crítica, eficaz e inclusiva. La aplicación del PCR comenzó en octubre de 2013 y concluyó en mayo de 2014.

En la primera etapa del programa se trabajó con 62 padres y 10 profesores que formaban parte de dos centros de aprendizaje del lugar, debido al rol que juegan en la integración de conocimientos y hábitos en sus hijos y estudiantes. Como se señaló anteriormente, es un área con múltiples riesgos a la salud por lo que, para iniciar se decidió, con acuerdo de los participantes, abordar los temas de malnutrición e higiene, y dentro de los cuales se pudo incluir la exposición a plomo y a fluoruros. En una segunda etapa, con el apoyo y la participación de padres y maestros, se trabajó con 338 alumnos (3 a 15 años de edad). Los canales de comunicación utilizados fueron pláticas, teatro, videos, imágenes, experimentos, juegos, carteles, folletos, termos para que pudieran beber agua, manteles e imanes para el refrigerador. La evaluación del PCR se llevó a cabo durante todo el proceso de forma sistemática y continua; se evaluaron los mensajes, las actividades diseñadas, los recursos educativos, el cumplimiento de las actividades programadas, así como la participación de todos los involucrados en el proceso. La evaluación de la efectividad, se realizó a través de dos estrategias en la población infantil: 1) por el análisis conocimientos, percepciones, actitudes y hábitos, mediante la elaboración de dibujos, grupos focales y observación; y 2) mediante un monitoreo biológico para determinar niveles de fluoruros en orina y niveles de plomo en sangre en un grupo de 36 niños participantes. A los padres de familia y maestros se les aplicó un cuestionario de riesgos de exposición antes y después del PCR. Se realizó una triangulación de los datos obtenidos a través de las distintas herramientas de evaluación (Monsiváis-Nava et al., 2018).

Resultados y conclusiones

Al final de la implementación del PCR, se encontró integración de conocimientos, cambio de hábitos y percepciones, así como la disminución de la exposición a fluoruros y a plomo en los niños participantes. En la evaluación con dibujos, después del programa aparecen elementos relacionados con hábitos que favorecen la disminución de la exposición a fluoruros en el agua de consumo, como “Tomar agua purificada” y “Cocinar con agua purificada”. De igual forma, se encontraron elementos relacionados con la disminución de la exposición a plomo, como “Evitar cocinar en ollas de barro vidriado”.

En la observación no participante, se identificó un cambio de hábitos en algunos niños durante y después del programa, y un factor fundamental fue el apoyo de algún adulto (maestros o padres de familia). En los grupos focales se apreció que los niños comprendieron la relación de que existe entre la higiene, la alimentación, la exposición a contaminantes y la salud. Con relación al monitoreo biológico, se encontró una disminución estadísticamente significativa en la media de los niveles de fluoruros en orina, y de los niveles de plomo en sangre ($p < 0.05$), en los niños participantes. Aunado a lo anterior, en el cuestionario de riesgos de exposición aplicado a padres de familia, se observaron cambios de hábitos relacionados con el agua de consumo y con el uso de barro vidriado (Monsiváis-Nava et al., 2018). Se agradece el apoyo otorgado por CONACyT a través del proyecto con clave SALUD-142064.

Memorias Preliminares

Referencias bibliográficas

Börner, S., Torrico-Albino, J. C., Nieto-Caraveo, L. M. y Cubillas-Tejeda A. C. (2017). Living with everyday environmental risks: giving a voice to young people in the design of community-based risk communication programs in the city of San Luis Potosí, México. *Children's Geographies*, 15(6),703-7015.

Domínguez-Cortinas, G., Díaz-Barriga, F., Martínez-Salinas, R., Cossío, P., *et al*., (2013). Exposure to chemical mixtures in Mexican children: high-risk scenarios. *Environmental Science and Pollution Research*, 20(1), 351–357.

Moreno-Sánchez, A. R., Cubillas-Tejeda, A. C., Guerra-García, A., Peres, F. (2016). Risk communication in Latin America **en** Galvao, L. A. C., Finkelman, J., Henao, S. *Environmental and Social Determinants of Health*. Washington, DC., Pan American Health Organization.

Monsiváis-Nava, C.D., García-Cedillo, I., Márquez-Mireles, L.E., Flores-Ramírez, R., *et al*., (2018) Risk Communication as an Alternative Intervention to Improve the Environmental Health in Children in an Area with Various Environmental Problems **en** Leal Filho, W., Noyola-Cherpitel, R., Medellín-Milán, P., Ruiz Vargas, V. *Sustainable Development Research and Practice in Mexico and Selected Latin American Countries.* Cham, Switzerland. Springer International Publishing AG.

Memorias Preliminares

IMPLEMENTACIÓN DE INTERVENCIONES EDUCATIVAS ENFOCADAS EN LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES, PARA MEJORAR LA SALUD AMBIENTAL DE ZONAS URBANAS MARGINADAS DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL INTERVENTIONS FOCUSED ON THE PREVENTION OF NONCOMMUNICABLE DISEASES, TO IMPROVE THE ENVIRONMENTAL HEALTH OF MARGINAL URBAN AREAS OF SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

Alejandra Abigail Berumen Rodríguez; Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales (PMPCA); aleberuambiental@gmail.com.
Luz María Nieto Caraveo; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; lmnieto@uaslp.mx.
Gabriela Domínguez Cortinas; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; gabriela.dominguez@uaslp.mx.
Diana Patricia Portales Pérez; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; dportale@uaslp.mx.
César Arturo Ilizaliturri Hernández; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; cesar.ilizaliturri@uaslp.mx.
Ana Cristina Cubillas Tejeda; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; acris@uaslp.mx*.
***Teléfono autor de contacto: 52 01 444 826-23-00 Ext. 6491; Av. Dr. Manuel Nava Núm. 6, Zona Universitaria, San Luis Potosí, SLP, México 78210.**

Palabras clave: Comunicación de riesgos; Enfermedades no transmisibles; Salud ambiental.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

Las enfermedades no transmisibles (ENT) no se transmiten de persona a persona, son de larga duración y generalmente de evolución lenta; las más comunes son las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la diabetes y las enfermedades respiratorias crónicas (enfermedad pulmonar obstructiva crónica y asma). Los principales factores de riesgo son la malnutrición, la inactividad física, el tabaquismo y el alcoholismo; estos hábitos propician cambios metabólicos y fisiológicos que aumentan el riesgo de presentar ENT. Dichas enfermedades afectan a todos los grupos de edad, sobre todo en poblaciones que se encuentran en situación en pobreza, lo cual podría deberse a la carencia de acceso a servicios básicos, servicios de salud, así como falta de hábitos saludables. La exposición a factores que aumentan o reducen el riesgo y la carga de morbilidad y mortalidad por ENT varían según el sexo, la raza y el grupo étnico, la ubicación urbana o rural, la ocupación y, otras características socioeconómicas; las diferencias se deben en parte a factores ambientales. En la actualidad son uno de los principales problemas de salud en el mundo, debido a la mortalidad, morbilidad y al gasto que generan, tanto para el sector salud como para las personas y familias que tienen alguno de estos padecimientos crónicos (OMS, 2018).

Una alternativa útil, para prevenir el desarrollo de ENT y disminuir los riesgos asociados a ellas, son las estrategias educativas, entre éstas la Comunicación de Riesgos (CR), la cual es una estrategia con bases científicas que trata, a través del diálogo, de concientizar, persuadir e informar a la población sobre los riesgos y amenazas que ponen en riesgo su salud. Además, puede emplearse como una estrategia para acercarse a grupos vulnerables, con el propósito de proteger la salud y poder contribuir a la disminución de la mortalidad y morbilidad de la población (Moreno-Sánchez, et al., 2016). Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue diseñar e implementar intervenciones educativas, basadas en CR, que ayuden al aprendizaje de

conocimientos para la prevención de factores de riesgos ambientales asociados a ENT en familias de las zonas urbanas marginadas de San Luis Potosí.

Metodología

Este trabajo fue de campo con un enfoque mixto, debido a que abarcó tanto la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos de forma simultánea con igualdad de estatus. La investigación fue aprobada por el Comité Estatal de Ética en Investigación en Salud del estado de San Luis Potosí (SLP/006-2015). El estudio se centró en los últimos dos pasos de la propuesta de CR descrita por Cubillas-Tejeda y González-Mares (2015), lo cual abarcó la puesta en operación del programa de CR (PCR), así como la evaluación del mismo, mediante la evaluación de recursos educativos, de proceso (ejecución de las actividades), y de resultado (analizando la efectividad del PCR) (Berumen-Rodríguez, 2108).

Se seleccionaron dos comunidades urbanas, localizadas en la parte norte del municipio de San Luis Potosí, SLP, México; ambas con un índice de marginación alto y diversos problemas de salud ambiental. El entorno escolar fue seleccionado como el espacio para invitar a los padres de familia y a niños a formar parte de la investigación. Se trabajó en dos escuelas primarias, con un total de 557 niños (6 a 12 años de edad) y aproximadamente 100 padres de familia. Como estrategia de CR, se realizaron tres fiestas de salud ambiental, a las cuales se les denominó *¡Mi salud es primero, cuídala!* En cada fiesta, la dinámica consistió en 4 módulos con diversas actividades relacionadas con la prevención de ENT, la duración de cada módulo fue de 30 minutos y todos los participantes participaron en cada uno de ellos.

Con el fin de conocer la efectividad de la estrategia educativa, se realizó un diagnóstico antes de su implementación (marzo de 2017) y después de concluir (enero de 2018) en los alumnos y padres de familia de los dos sitios, con el fin de determinar los conocimientos y percepciones acerca de los factores protectores y de riesgo asociados a las ENT. Las herramientas que se utilizaron en el grupo de niños fueron la técnica de dibujo y un cuestionario de conocimientos. Para el dibujo, se proporcionó una hoja, con dos consignas "*Dibuja actividades que son buenas para tu salud*" y "*Dibuja actividades que son malas para tu salud"*. En los padres de familia se utilizó un cuestionario de conocimiento.

Los dibujos y cuestionarios realizados se sometieron a un análisis de contenido. Para conocer si había una diferencia en la proporción de niños que dibujaron en las distintas categorías, antes y después del PCR, se utilizó la prueba de Mc Necmar. Para los cuestionarios de conocimientos aplicado a los niños, se utilizó la prueba T-student pareada con el fin de comparar el antes y el después. Para los padres de familia, se utilizó la prueba de Wilcoxon. El análisis estadístico se llevó a cabo en el software STATISTICA versión 10.0; el nivel de significancia que se utilizó fue de $p \leq 0.05$.

Resultados y conclusiones

De acuerdo a los resultados de la evaluación de la efectividad del PCR, en la población infantil, se encontró que los niños integraron conocimientos relacionados con la prevención de ENT, lo anterior se observó tanto con los dibujos, como con los cuestionarios. Por ejemplo, se encontró un aumento estadísticamente significativo en la proporción de niños que dibujaron elementos relacionados con actividades buenas para la salud, en la categoría *Ingerir alimentos saludables* y en la categoría *Tomar agua*. Por otro lado, se encontró un aumento estadísticamente significativo en la proporción de niños que dibujaron elementos relacionados con actividades malas para la salud, en las categorías *Tomar refresco* e *Ingerir comida no saludable*. Respecto a los padres de familia, después de la intervención educativa, se encontró un aumento en la

Memorias Preliminares

mediana de la calificación obtenida, sin embargo, no fue estadísticamente significativa. Durante el proceso se observó una baja participación de los padres de familia, debida a distintos factores. La estrategia de intervención mostró ser efectiva para la aportación de conocimientos de hábitos saludables para prevenir las ENT en familias de las zonas urbanas marginadas de San Luis Potosí, sin embargo, para los padres de familia, se deberán buscar otras estrategias para favorecer su participación. Este tipo de estrategia, basada en el modelo de CR (Cubillas-Tejeda y González-Mares, 2015), puede adaptarse a distintas comunidades. Se agradece al FOMIX-SLP (2014-02-251723).

Referencias bibliográficas

Berumen-Rodríguez, A. (2018). *Implementación de intervenciones educativas enfocadas en la prevención de enfermedades no transmisibles (ENT), para mejorar la salud ambiental de zonas urbanas marginadas de San Luis Potosí.* Tesis de maestría. Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Cubillas-Tejeda, A. C. y González-Mares, M. O. (2015). La comunicación de riesgos como estrategia de intervención para mejorar la salud ambiental en poblaciones vulnerables **en** Mendieta, A. y Testas, P., *¿Legitimidad o reconocimiento? Las investigadoras del SNI: retos y propuestas.* México, DF: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ediciones La Biblioteca.

Moreno-Sánchez, A. R., Cubillas-Tejeda, A. C., Guerra-García, A., Peres, F. (2016). Risk communication in Latin America **en** Galvao, L. A. C., Finkelman, J., Henao, S. *Environmental and Social Determinants of Health*. Washington, DC. Pan American Health Organization.

OMS. (2018). Enfermedades No Transmisibles. URL: http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases (Obtenida: 10 de septiembre de 2018).

Memorias Preliminares

PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN A LA EXPOSICIÓN POR DESLIZAMIENTOS EN TEZIUTLÁN, PUEBLA

POPULATION'S PERCEPTION TO LANDSLIDES' EXPOSURE IN TEZIUTLÁN, PUEBLA

Ricardo J. Garnica-Peña; Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México; garnica@igg.unam.mx*.
Irasema Alcántara-Ayala; Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México; irasema@igg.unam.mx.
***(+5255) 56230222 ext. 45466; Instituto de Geografía, UNAM, Av. Universidad 3000, 04510, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, CDMX.**

Palabras clave: Percepción; Riesgo; Deslizamientos.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

Debido a la complejidad geológico-geomorfológica del territorio nacional, diversas zonas montañosas son susceptibles a la inestabilidad de laderas, misma que involucra la ocurrencia de diferentes tipos de procesos de remoción en masa (prm), comúnmente conocidos como deslizamientos. Más del 90% de los prm que ocurren en México son desencadenados por precipitación. La Sierra Norte de Puebla, donde se localiza el municipio de Teziutlán, es una de las áreas que ha tenido mayores afectaciones desde tiempos históricos (Alcántara-Ayala *et al*., 2017).

El desastre más importante se registró en octubre de 1999. Cientos de deslizamientos fueron desencadenados por intensa precipitación, la cual durante los días 4 y 5 de octubre fue de 300, y 360 mm respectivamente, es decir, el equivalente al 110% y 135% de la media mensual, y cuya sumatoria alcanzó 42% de la precipitación media anual. Más de 200 personas perdieron la vida y las pérdidas económicas ascendieron a 2,325 millones de pesos (Bitrán, 2001).

De acuerdo con diversos estudios generados para el municipio de Teziutlán la ocurrencia de procesos de remoción en masa es una de las amenazas más importantes en el municipio. Por ello, la realización de análisis de percepción de riesgo como insumo fundamental para el diseño e implementación de estrategias de comunicación del riesgo de desastres es de suma relevancia (Alcántara-Ayala y Moreno, 2016).

El presente estudio forma parte de un proyecto de investigación transdisciplinario, cuyo objetivo principal es contribuir a la reducción del riesgo de desastres asociado a la inestabilidad de laderas en Teziutlán, Puebla (Alcántara-Ayala *et al*., 2017). El trabajo aquí presentado se centra en el análisis de la percepción de riesgo de la población a la exposición asociada con la potencial ocurrencia de procesos de remoción en masa en la zona urbana de Teziutlán, y su relación con la distribución espacial de las áreas susceptibles a dichas amenazas. Para ello, se tomaron en consideración los niveles de precariedad de las viviendas, característica que puede considerarse como uno de los factores inductores del riesgo de desastre.

Metodología

La metodología empleada consta de tres aspectos: (1) elaboración del mapa de susceptibilidad (Murillo-García et al., 2017); (2) diseño y aplicación de entrevistas a los residentes de las colonias Centro, La Aurora, San Andrés-FOVISSTE, Ayotzingo-Las Moraledas, Juárez-Ávila Camacho y Xoloco, en Teziutlán (Landeros *et al*., 2016); y el análisis del nivel de precariedad de las viviendas a partir de los datos del censo de 2010 (INEGI, 2010). Éste último fue determinado con base en las siguientes características: tipo de piso (de tierra), acceso a energía

eléctrica, agua potable y drenaje en la vivienda. A partir de estos datos se establecieron 4 niveles de precariedad, con base en el número de servicios considerados como insuficientes o inductores de fragilidad de la vivienda: baja (0 y 1), media (2), alta (3 y 4), y sin datos.

Resultados y conclusiones

Los resultados indican que el 81.8 y 100% de las casas encuestadas en las colonias Juárez y Ávila Camacho están ubicadas en la zona de alta susceptibilidad a procesos de remoción en masa. En el nivel moderado de susceptibilidad se encuentran el 75 y 100% de las viviendas encuestadas en las colonias San Andrés y FOVISSSTE. En cambio, las viviendas donde se realizaron las encuestas en las colonias Centro (70%) y el barrio de Xoloco (53%) se ubican primordialmente en una zona de baja susceptibilidad.

En relación con el número total de viviendas (sin considerar exclusivamente las encuestas realizadas), las colonias Juárez y La Aurora son las que tienen el mayor número de casas situadas en la zona de alta susceptibilidad (63 y 29 viviendas respectivamente).

En cuanto a la percepción de la población con respecto a su nivel de exposición ante la inestabilidad de laderas, los resultados indican que los habitantes de las colonias Ávila Camacho y Las Moraledas consideran que están ubicados en áreas de alta exposición (71.4 y 26.8% respectivamente). Los encuestados en las colonias La Aurora y FOVISSSTE se perciben en un nivel moderado de exposición a procesos de remoción en masa (63 y 45%), mientras que la percepción de la población en niveles de baja de exposición es mayor en las colonias San Andrés y Centro (66 y 74%).

Cabe resaltar que en las colonias Juárez y Ayotzingo, a pesar de estar ubicadas en zonas de alta susceptibilidad, el 42 y 53% de los entrevistados considera que se encuentra en un nivel bajo de exposición, mientras que el 33 y 35% se percibe en un nivel moderado. Por ejemplo, en la colonia Juárez -una de las áreas más afectadas durante el desastre de 1999- 63 viviendas encuestadas se ubican en una zona de alta susceptibilidad; sin embargo, sólo 19 de ellas piensan que están altamente expuestos. De manera contrastante, los encuestados de las colonias Ávila Camacho y La Aurora, localizadas en un área de alta susceptibilidad, consideran que se encuentran en un nivel alto de exposición, lo cual coincide con el impacto generado en el desastre antes mencionado.

Los niveles de precariedad de la vivienda muestran que la mayor parte de las viviendas de la zona urbana de Tezitlán cuentan con servicios básicos. Sin embargo, el 6.22% de las casas ubicadas en la periferia tienen un nivel alto de precariedad, mientras que el 11.1% es de precariedad moderada. En las colonias Juárez-Ávila Camacho y Xoloco, 3.5, y 6.8% de las viviendas carecen de uno de los servicios. De manera particular no poseen sistema de drenaje, razón por la cual gran parte de las descargas de agua de tipo habitacional son canalizadas a las barrancas. Cabe destacar que a pesar de que la mayor parte de las viviendas de la cabecera municipal (70.2%) cuentan con todos los servicios, las viviendas ubicadas en barrancas y/o áreas que no han sido urbanizadas carecen de servicios básicos.

El análisis de los resultados ilustra que no existe un patrón de percepción de riesgo de la población que corresponda al nivel de susceptibilidad a procesos de remoción en masa característico de las zonas que habitan. Por ende, es clara la necesidad de establecer estrategias de comunicación de riesgo de desastre por inestabilidad de laderas en función de la percepción social a nivel colonia.

Memorias Preliminares

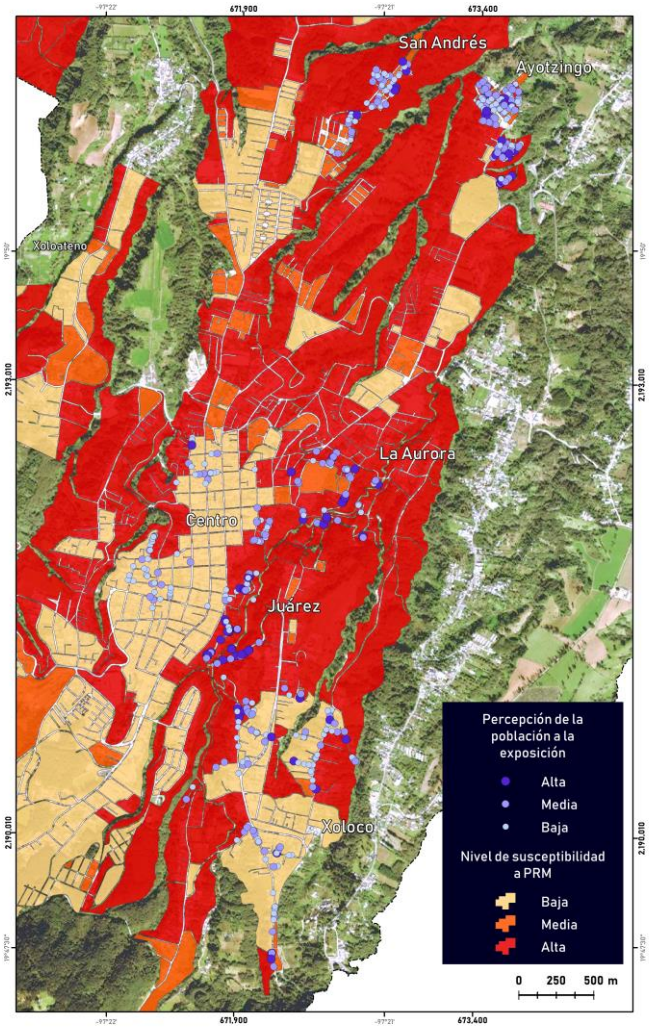


Figura. Mapa de percepción de la población a la exposición por procesos de remoción en masa en la zona urbana de Teziutlán, Puebla.

Referencias bibliográficas

Alcántara-Ayala I., Moreno, A.R. (2016). Landslide risk perception and communication for Disaster Risk Management in mountain areas of developing countries: a Mexican foretaste. *Journal of Mountain Science*, 13, 12, 2079–2093.

Alcántara Ayala, I., *et al*., (Coordinadores) (2017). Inestabilidad de Laderas en Teziutlán, Puebla. Factores inductores del riesgo, *Instituto de Geografía, UNAM*, 223 pp.

Landeros-Mugica, K., *et al*., (2016). The good, the bad and the ugly: on the interactions among experience, exposure and commitment with reference to landslide risk perception in México. *Natural Hazards*, 80:1515–1537.

Memorias

EL RIESGO Y LA PARTICIPACIÓN DE LA NIÑEZ ANTE DESASTRES POR INUNDACIÓN EN YAUTEPEC, MORELOS

RISK AND CHILDREN PARTICIPATION IN FLOOD DISASTERS IN YAUTEPEC, MORELOS

Aracely García García; Facultad de Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; aracely.GG2@hotmail.com*.
Esperanza López Vázquez; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; esperanzal@uaem.mx.
***Teléfono +52 777-442-80-83; Pico de Orizaba No. 1, Col. Volcanes, 62350 Cuernavaca, Morelos, México.**

Palabras clave: Participación de la niñez; Inundaciones; Riesgo.

Introducción y objetivos

Los desastres se han definido como eventos que se presentan de una forma repentina y súbitamente irrumpiendo en la cotidianidad de una población con impactos negativos en todas las esferas sociales y ambientales (Blanes & De La Quintana, 2011), entre los desastres naturales de mayor impacto en México se encuentran las inundaciones, que no sólo afectan en lo económico también en lo psicosocial y que cada año aumentan las poblaciones con altos índices de riesgo.

Desde las ciencias sociales el riesgo va a estar basado en la percepción que los individuos y las comunidades construyan a partir de diversos procesos de índole social, psicológico y cultural, los cuales permean los niveles de exposición y vulnerabilidad ante las amenazas de origen natural. Estos procesos de percepción del riesgo permiten realizar evaluaciones del entorno con respecto al factor riesgo en sus diferentes fases como lo son: antes, durante y después (Lavell, 2010). Por otro lado, la percepción del riesgo está vinculada a las estrategias de afrontamiento que los individuos utilicen para hacer frente a las adversidades y el estrés que conllevan las inundaciones, está capacidad de afrontamiento se puede ver reflejada en el comportamiento activo (búsqueda de información, estrategias de anticipación, autocontrol, etc.) o el comportamiento pasivo (rechazo, negación y retirada ante evento estresor) que un individuo o una comunidad realice para estabilizarse en un periodo de estrés (López-Vásquez, Marván, Flores-Espino y Peytefitte, 2008).

Las amenazas naturales que se convierten en riesgos para la población, como lo son las inundaciones, se agudizan cuando se ven influenciados por condiciones sociales adversas, y algunos grupos son más vulnerables como los niños y las niñas, quienes son afectados no sólo por las inundaciones, si no por las condiciones de desnutrición, pobreza, violencia, falta de políticas públicas, desprotección de sus derechos, entre otros, que acrecientan sus condiciones de vulnerabilidad (Instituto Interamericano del Niño, la Niña y Adolescentes, IIN, 2011).

Ante la complejidad de los desastres se requiere rescatar el componente psicosocial para poder tener una visión holística del fenómeno y poder contribuir con estrategias de acción preventiva que incluyan al sector infantil. En este sentido la psicología ambiental-comunitaria contribuye a comprender el componente psicosocial inmerso en las inundaciones y da elementos que contribuyen a la participación de todos los actores sociales a través de la identificación de las fortalezas comunitarias y la transformación de sus propias debilidades para afrontar cualquier problemática ambiental que afecte a sus comunidades (Wiesenfield, 2003), en este caso, las inundaciones.

Memorias Preliminares

En México, la localidad de Yautepec sufre inundaciones cada año manteniendo en situación de riesgo a más de 17 mil personas por los desbordamientos del río, tanto niños como niñas han sufrido las afectaciones de forma invisible; es por ello que la investigación se planteó como objetivo elaborar un diagnóstico situacional de la percepción del riesgo y la participación de niños y niñas en una situación de inundación, considerando el marco contextual donde se inserta una comunidad educativa de Yautepec, con el fin de proponer un programa psicosocial que permita elevar la participación de la niñez en este tipo de desastres.

Metodología

Investigación de orden cualitativo y guiada en los enfoques de la Psicología comunitaria y la Psicología ambiental-comunitaria con un diseño de investigación-acción de corte no experimental, realizado en un periodo de 2 años. El trabajo de campo fue realizado en una escuela primaria pública del municipio de Yautepec y contó con la participación de 38 alumnos de 9, 10 y 11 años de edad; 3 docentes, el Director Escolar, 8 madres de familia y el Director de Protección Civil de Yautepec; quienes participaron de forma voluntaria. Se hizo uso de técnicas de investigación como observación participante, análisis documental, grupo focal, entrevistas semiestructuradas, dibujo participativo, historia a completar y talleres.

El proyecto estuvo conformado por 3 fases que fueron: familiarización, diagnóstico comunitario y construcción del programa. La fase de familiarización con la comunidad se hizo en dos etapas, la primera fue dirigida al contexto general de Yautepec, a través de observación participante, diario de campo y análisis documental; y la segunda etapa con la institución educativa a través de observación participante, juntas escolares, diario de campo y participación en actividades escolares. En la fase de Diagnóstico se realizaron juntas informativas a tutores, un grupo focal con 8 madres de familia de la institución; entrevistas semiestructuradas a dos maestras, el director escolar y el director de Protección Civil; también participaron 38 estudiantes de cuarto año de primaria quienes colaboraron en los dibujos participativos, carteles, historia a completar y talleres. En cuanto a la tercera fase se hizo una propuesta de programa psicosocial con 4 unidades y 16 sesiones, las cuales están en proceso de revisión.

Resultados y conclusiones

De forma general la investigación arrojó que los niños y las niñas a esta edad sí perciben los riesgos que conlleva una inundación; sin embargo, tienen pocas estrategias para afrontar este tipo de desastres por la poca participación que los adultos les permiten a los niños y niñas desde sus hogares, lo cual impacta en la generación de miedos, angustias y sentimiento de pérdida que se ve reflejado en problemas físicos como insomnio, diarreas, aislamiento, deserción escolar. Se identificaron factores protectores como redes de apoyo comunitarias importantes entre los adultos como los comerciantes, líderes comunitarios y los sectores educativos quienes han sido pilares para la reconstrucción del pueblo después de las inundaciones; la percepción del riesgo ha ido cambiando en estos últimos años debido a la exposición cada vez más frecuente a las inundaciones y aun generado estrategias ante la falta de atención y personal capacitado de las instancias de gobernación; la escuela ha sido el único espacio que ha abogado por la integración de la niñez ante las dinámicas sociales que permean en las inundaciones pero los padres de familia han tenido resistencias a la participación de la niñez debido a una visión proteccionista de la infancia pero que ante los últimos acontecimientos de desastres naturales en el Estado han empezado a tomar conciencia.

A través de los resultados obtenidos se concluyen tres ideas principales: 1) la niñez deposita un mayor grado de participación en la escuela que en el hogar, es un espacio en el cuál tanto niños como niñas sienten y experimentan mayor libertad de participación, por tal razón la comunidad

Memorias Preliminares

educativa requiere ser aprovechada como un espacio abierto para potenciar la participación en conjunto con docentes y madres o padres de familias; 2) un dato novedoso obtenido en la investigación mostró que los niveles de participación y afrontamiento en desastres naturales está diferenciado por los roles de género, observando que las niñas son altamente vulnerables pues la cultura ha permeado en las formas de comportarse ante un evento desastroso dejando claro la falta de preparación y afrontamiento que tienen las niñas ante el riesgo a diferencia de los niños; finalmente, 3) las madres de familia han logrado pasar de una percepción negativa de la participación de la niñez a una percepción que posibilita la necesidad de preparar a este sector poblacional ante inundaciones, lo cual requiere de un trabajo tripartito (niñez, madres/padres de familia, docentes) basado en un enfoque de derechos de la niñez para fomentar su participación en mecanismos de prevención ante inundaciones.

Referencias bibliográficas

Blanes, J., & De La Quintana, D. (2011). Desastres Naturales. *Revista Virtual REDESMA*, 5(2), 5–51.

Lavell, A. (2010). Gestion ambiental y gestión del riesgo de desastre en el contexto de cambio climático: una aproximación al desarrollo de un concepto y definicion integral para definir la intervención a traves de un plan nacional de desarrollo. URL: http://www.desenredando.org/ (Consultado: agosto del 2018)

López-Vásquez, E., Marván, M., Flores-Espino, F., & Peytefitte, A. (2008). Volcanic risk exposure, feelings of insecurity, stress and coping strategies in México. *Journal of Applied Social Psychology*, 38(12), 2885-2902

Wiesenfield, E. (2003). La psicología ambiental y el desarrollo sostenible. ¿Cuál psicología ambiental? ¿Cuál desarrollo sostenible? *Estudios de Psicología*, 8(2), 253-261

Memorias Preliminares

EL ARTE COMO ESTRATEGIA EN LA COMUNICACIÓN DE RIESGOS: EXPRESIONES EN TORNO AL AGUA EN MÉXICO

ART AS A STRATEGY IN RISK COMMUNICATION: EXPRESSIONS REGARDING WATER IN MEXICO

Francisco Gerardo García Rojas Flores; Teatro de la Paz de San Luis Potosí, Secretaría de Cultura SLP; fcoggrf@gmail.com*.
*** 014448141075; Villerías 205 # Zona centro, San Luis Potosí, SLP, México.**

Palabras clave: Agua; Arte; Comunicación de riesgos.

Introducción y objetivos

A mediados del siglo XX, en una plácida y solitaria cañada del pueblo de San Miguel Coatlinchán, Estado de México, fue encontrado accidentalmente por campesinos, un monolito prehispánico del "Tláloc" el dios de la lluvia. Dicha escultura de origen náhuatl era un símbolo de adoración de los antiguos moradores de esas tierras, por todos los parabienes que les significaba el vital líquido para su vida. Cosechas, frutos silvestres, animales, plantas; la naturaleza misma, con su inmensa policromía al ser alimentadas por la misma, parecieran unirse para enaltecer la vida.

El traslado a la gran ciudad de la monumental escultura, a la otrora región más transparente del aire, en medio de un impresionante dispositivo logístico fue acompasado por una torrencial lluvia. No podía ser de otra manera. Fue tal vez el presagio cual leyenda milenaria ancestral, que tal ingrata acción al despertar de su tranquilo letargo bajo la tierra a la gran deidad, vaticinaba los peores augurios; y reclamaba simbólicamente tal ultraje.

¿Cuál parece ser su consecuencia?, ¿Cuál es el uso que los mexicas actuales y todos los habitantes de valles, planicies a lo largo y ancho del país hacen del agua? ¿Qué hacen para protegerla y seguir el ejemplo de sus antepasados para cuidarla y conservarla?, ¿Cómo incide la sociedad y los profesionales en las políticas de conservación?, ¿Qué papel tiene el arte en la divulgación científica actualmente?

Con base en lo anterior, el objetivo del presente trabajo es hacer una reflexión sobre el uso y cuidado del vital líquido; aprovechando el arte en sus diversos géneros y expresiones, como una lúdica y original forma de fomentar la cultura del cuidado del agua y del medio ambiente.

Metodología

En el presente trabajo se realizó una investigación documental, un análisis de distintas obras de arte y de infraestructura hidráulica antigua y actual de México, donde el agua es parte de la temática, con la intención de mostrar: a) cómo incide y forma parte de nuestra vida de diversas formas, b) cómo el arte es una forma para sensibilizar sobre el cuidado del agua y el medio ambiente en general, y c) cómo el arte puede ayudar a entender cómo la población se percibe en riesgo, siendo así una herramienta útil en la comunicación de riesgos.

Resultados y conclusiones

La necesidad del agua ocasiona que a través del tiempo los seres humanos se muestren agradecidos a través de sus deidades, ritos y costumbres. Su presencia en la vida cotidiana ha dado pie a otro tipo de formas de adoración, menos místicas pero llenas de contenido y creatividad: las expresiones artísticas. Desde ese delicioso vals compuesto por el compositor

Memorias Preliminares

Juventino Rosas en un vaivén "Sobre las olas". O en las teclas de un piano con esencia yucateca exaltando el amor en una tarde de lluvia del maestro Armando Manzanero. O esos lienzos que parecen ventanas que dirigen los ojos a la grandeza y belleza del Valle de México por su realidad pictórica. Cuántas poesías de diversos autores tienen como telón de fondo la frescura y calidez de una lluvia evocativa.

Existe en Ciudad de México un grandilocuente monumento al dios Tláloc y sus mágicos atributos. En la segunda sección del bosque de Chapultepec se erige un bello y peculiar edificio que el conocido muralista mexicano Diego Rivera, el arquitecto Ricardo Rivas y el ingeniero Eduardo Molina crearon para perpetuar y rendir homenaje al significado e importancia de este vital líquido para la ciudad y sus habitantes (CDMX, sin fecha; SEDEMA, sin fecha).

Rivera en su obra "El agua, origen de la vida" fue la cereza en el pastel en la creación de un sistema de abastecimiento hidráulico que ahora es llamado Lerma-Cutzamala. La entrada del rio Lerma a la ciudad de los palacios en el cárcamo de Dolores que es el nombre del depósito donde finalizaba el acueducto de 62 km, fue motivo suficiente para dar vuelo a su creatividad artística. Esta obra se divide en dos partes: una fuente dedicada a Tláloc y un mural subacuático que sería el primero a nivel mundial. En el mural, Diego Rivera representó a los ingenieros y algunos obreros que realizaron la obra; y supo plasmar la problemática social de un pueblo sediento que recibe solo unas gotas en medio de un árido paisaje; la lucha de clases que tantas veces fue el tema central de su obra. La escultura exterior fue realizada con base en los materiales y piedras características del Valle de México; el gran dios Tláloc rodeado por serpientes sostiene mazorcas de maíz, otro legado de nuestra cultura al mundo (CDMX, sin fecha; México con agua, 2016; Ovando, 1999).

Y, sin embargo, ni con la mismísima protección del dios Tláloc, los diversos esfuerzos técnicos y las diferentes expresiones artísticas parecen salvarse de la debacle actual. *¿Quieren agua?, ahí la tiene a raudales,* parece decir el dios Tláloc. *Ahóguense en su caos.* Cada tormenta somete a la gran ciudad a la anarquía total. Las otrora románticas lluvias inspiradoras del arte se han vuelto sinónimo de pesadilla; lo mismo ocurre en todo el país. Cada vez más ríos contaminados por mineras y aguas residuales sin control; desperdicio de las aguas pluviales por falta de planeación adecuada. Pareciera la revancha de un dios que fue sacado de su tranquilo sueño en un valle hermoso, y que ahora, desde su descomunal escultura que antecede el cárcamo del Lerma parece gritar con desesperación a los viajeros aéreos que llegan a Ciudad de México y lo observan desde las ventanillas *¡Ayuda por favor!, les mando el agua y no saben qué hacer con ella.*

El arte mismo está en riesgo, los bosques se extinguen, los gigantescos volcanes vigilantes ancestrales han perdido sus glaciares; los ríos y montañas de cuentos y libros de texto se extinguen ahogados y engullidos por la selva de asfalto. La ciencia y el arte abordan de forma distinta, cada cual, bajo su propio lenguaje o rigor, la importancia del uso racional y adecuado del agua. Son coparticipes para divulgar, difundir y fomentar la cultura de su cuidado.

No puedo imaginar a un científico, investigador o artista sin sensibilidad; su trabajo es muestra de tenerla justamente. Eso los hermana en una lucha diaria, cuerpo a cuerpo, mente a mente para lanzar un grito de concientización y cordura. Somos ante todo seres humanos y estamos obligados a interceptar nuestra creatividad científica y estimular la ciencia del alma.

Tenemos en museos, parques y centros históricos la posibilidad de aprender por partida doble, de arte y de ciencia; son lugares donde existe la infraestructura y las obras para crear una nueva visión de divulgación, una nueva forma para sensibilizar sobre el cuidado del medio ambiente. Ciencia y arte unidos en un solo fin, difundir es un arte. Es momento que artistas y, hombres y mujeres de ciencia se vuelquen en la creación y divulgación conjunta para crear conciencia entre sus coterráneos.

Memorias Preliminares

Referencias bibliográficas

CDMX (Gobierno de la Ciudad de México) (sin fecha). *El cárcamo de Dolores en Chapultepec*. URL: https://www.cdmx.gob.mx/vive-cdmx/post/carcamo-de-dolores (Obtenida: 12 de septiembre de 2018).

México con Agua (2016). *Sistema Cutzamala, la llave de agua del Valle de México*. URL: https://www.gob.mx/mexico-con-agua/articulos/sistema-cutzamala-la-llave-de-agua-del-valle-de-mexico-18862 (obtenida: 12 de septiembre de 2018).

Ovando, C. (1999). *Diego Rivera: El agua, origen de la vida*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Publicaciones, México D.F.

SEDEMA (Secretaría de Medio Ambiente de Ciudad de México) (sin fecha). *Mural de Diego Rivera: El agua, origen de la vida*. URL: http://data.sedema.cdmx.gob.mx/museodehistorianatural/index.php/exhibiciones-y-colecciones/exhibiciones-permanentes/carcamo-de-dolores (Obtenida: 12 de septiembre de 2018).

Memorias Preliminares

PERCEPCIÓN DE SITUACIONES DE RIESGO AMBIENTAL QUE AFECTAN LA SUSTENTABILIDAD DEL BOSQUE DE AGUA EN MÉXICO

PERCEPTION OF ENVIRONMENTAL RISK SITUATIONS THAT AFFECT THE SUSTAINABILITY OF THE WATER FOREST IN MEXICO

Itzel Mónica Gómez Manjarrez; Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; itzel.gomez@uaem.mx*.
Esperanza López Vázquez; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología; Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
***Tel. 01 777 329-79-00; Av. Universidad No. 1001, Col Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México. C.P. 62209.**

Palabras Clave: Percepción ambiental; Riesgos ambientales; Manejo forestal comunitario.

Introducción y objetivos

De acuerdo con información de la Estrategia para la Conservación del Bosque de Agua (2012) de México, en el país se encuentra un continuo de serranía boscosa llamado "Bosque de Agua" el cual pertenece a tres entidades federativas: Morelos, Estado de México y Ciudad de México. Dentro de él se encuentran varias Áreas Naturales Protegidas, Corredores Biológicos, y Parques Nacionales. Hay 37 municipios dentro de esta región y más de dos terceras partes no cuentan con programas de ordenamiento ecológico territorial, o programas de manejo forestal comunitario de sus bosques. Esta zona alberga casi 2 por ciento de la biodiversidad mundial y de sus ecosistemas dependen 22 millones de habitantes de tres estados de la República Mexicana; proporciona tres cuartas partes del agua que se consumen en Ciudad de México, el total de la que se consume en Cuernavaca, parte del agua de Toluca y abastece a dos de los ríos más importantes del país, el Lerma y el Balsas (Green Peace, 2006; CONABIO, 2002; ECOBA, 2012).

De acuerdo con datos de la Comisión Nacional Forestal en 2011 (CONAFOR), es a través del "manejo forestal comunitario" que se conservan y protegen los ecosistemas forestales que generan diversos servicios ambientales a la sociedad, como es el almacenamiento de agua, la conservación de la biodiversidad, la captura y el mantenimiento de reservas de carbono. Inevitablemente el agua para consumo humano del país depende de estos ecosistemas. La amenaza en la que se encuentra esta región hace urgente el trabajo conjunto de todos los especialistas que desde su área de trabajo puedan aportar a la preservación de nuestros bosques pues de esto depende la sobrevivencia de la especie humana. El presente trabajo busca aportar desde la Psicología social ambiental y comunitaria algunos avances para entender cómo los comuneros construyen sus relaciones con sus recursos naturales a partir de la percepción de riesgos en sus bosques. Asimismo, apoya en la construcción de herramientas metodológicas que facilitan la comunicación, la prevención y el manejo de los riesgos que afectan la sustentabilidad de los bosques comunales. El objetivo principal fue el construir y validar una escala que se pueda utilizar como herramienta de diagnóstico para caracterizar y explicar las situaciones de riesgo ambiental percibidas por los comuneros, dueños y poseedores de bosques comunales, que no cuentan con programas de manejo forestal comunitario sustentable. Se espera que este aporte facilite el conocimiento de la relación entre los comuneros y sus bosques, para prevenir e intervenir desde la psicología social ambiental y comunitaria, con miras al desarrollo sustentable.

Memorias Preliminares

Metodología

Se trata de un diseño no experimental, de tipo exploratorio, explicativo y correlacional. Se realizó un análisis de los datos con técnicas de correlación, regresión, comparación de medias, análisis de varianza, análisis de correspondencia, análisis de componentes principales. Las poblaciones participantes fueron los comuneros de San Juan Atzingo y Huitzilac, comunidades o núcleos agrarios que conviven en el mismo territorio geográfico políticamente dividido. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, resultando 237 participantes después de eliminar valores perdidos.

Resultados y conclusiones

Se evidencia en los resultados, como problema compartido por ambas poblaciones, la ausencia de programas de manejo forestal sustentable, situación que ha sido uno de los factores que ha influido para que los habitantes poseedores (comuneros) de estos bosques se vean involucrados en prácticas laborales clandestinas, como la venta de recursos forestales (madera) y suelo. Dichas prácticas son parte del manejo comunal que dan a sus bosques. Por otra parte, llama la atención que en Huitzilac, la presencia de basureros a cielo abierto, no ha sido considerado un riesgo para el bosque por los comuneros. De acuerdo con Douglas (1996), las nociones de riesgo no están basadas en razones prácticas o en juicios empíricos, es decir, son nociones construidas culturalmente y enfatizan algunos aspectos del peligro e ignoran otros.

Se puede decir que la percepción social del riesgo ambiental no determina el manejo forestal encaminado a la sustentabilidad del bosque pero sí influye, están tan relacionadas que no puede haber una sin la otra, debido a que el integrarse a la realización de actividades para el manejo del bosque les permite identificar ciertas situaciones de riesgo ambiental, y la mayoría de comuneros inician este proceso de relación con su bosque a través de las faenas, que son actividades obligatorias de todos los comuneros para poder tener derecho a usar y aprovechar los recursos forestales, dentro de estas actividades se encuentran las reforestaciones, el abrir brechas cortafuego para prevenir incendios forestales, poda y limpia de árboles, entre otras.

Referencias bibliográficas

Arriaga, L., Aguilar, V. y Alcocer J. (2002). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Regiones Hidrológicas prioritarias: Aguas continentales y diversidad biológica de México.URL: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html

Corral, V. (2003). Percepción de riesgos, conducta proambiental y variables demográficas en una comunidad de Sonora, México. *Región y sociedad*. El colegio de Sonora. No. 26. 49-72.

Douglas, M. (1996). *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*. Barcelona. Paidós Ibérica.

Estrategia Regional para la Conservación del Bosque de Agua, ECOBA. (2012). Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P., Fundación Biósfera del Anáhuac, A.C. y Pronatura México, A.C. México.

Granada, H. (1998). Proyecto Pautas para el ordenamiento territorial y ambiental de la costa pacífica Valleucana. En: *Estudios de Psicología ambiental en América Latina*. BUAP,UNAM, Instituto Mexicano de Investigaciones psicosociales- CONACYT. Pp. 117-139.

Green Peace. (2006). Por el gran Bosque de Agua. URL: https://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2006/3/el-gran-bosque-de-agua.pdf

Memorias Preliminares

Merino Pérez, L. y Martínez Romero, A. E. (2014). *A vuelo de pájaro. Las condiciones de las comunidades con bosques templados en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Wiesenfeld, E. y Sánchez, E. (2012). Participación, pobreza y políticas públicas: 3P que desafían la psicología ambiental comunitaria (El caso de los Concejos Comunales de Venezuela). *Psychosocial Intervention* Vol. 21, No. 3, 2012 - pp. 225-243.

Memorias Preliminares

DE CONCEPTOS Y DEFINICIONES: ANÁLISIS DE LOS TÉRMINOS RIESGO Y DESASTRE MEDIANTE REDES SEMÁNTICAS NATURALES

ABOUT CONCEPTS AND DEFINITIONS: ANALYSIS OF THE TERMS RISK AND DISASTER THROUGH NATURAL SEMANTIC NETWORKS

Javier Urbina Soria; Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México
jaurso@gmail.com*
***5659-6521; Cerro de las Palomas 21, Copilco Universidad, Coyoacán, México.**

Palabras clave: Percepción de riesgos; Comunicación de riesgos; Redes semánticas naturales.

Memorias Preliminares

Introducción y objetivos

La eficiente gestión integral de riesgos requiere de un adecuado entendimiento entre todos los personajes que intervienen durante tal proceso, ya sean funcionarios públicos, académicos, o comunidades de personas afectadas. Dicho entendimiento debe estar presente no sólo durante los momentos de emergencia sino en cada una de sus fases, desde que se tiene noción de un eventual riesgo, hasta que se soluciona.

Lamentablemente, lo que prevalece es no solamente una amplia distancia semántica entre los integrantes de una comunidad potencialmente en riesgo y los especialistas en gestión de riesgos, sino también entre estos últimos en razón de sus formaciones profesionales o preferencias teóricas.

Estas diferencias, desde luego, son impedimentos a librar en la instrumentación de acciones de prevención o protección, obstaculizando en forma importante la salvaguarda de las vidas y los bienes que se pretende proteger.

De hecho, aunque existen definiciones consensuadas acerca del significado de algunos de los principales términos, son también notorias las discusiones que se presentan cuando personas de varias especialidades tratan de compartir una definición común.

Con la idea de hurgar un tanto en las ideas y los elementos que son centrales a la gestión integral de riesgos de desastre, se planteó como objetivo de este ejercicio analizar el sentido que los especialistas y funcionarios responsables en tal campo le dan a los términos *riesgo* y *desastre*.

Metodología

Se utilizó la técnica de redes semánticas naturales, que básicamente consiste en pedir a los participantes que en un formato predeterminado escriban una lista de cuando menos cinco palabras que vengan a su cabeza cuando lean la *palabra-estímulo* que aparece en la parte superior del formato. Seguidamente, se les indica que numeren cada palabra de su lista, anotando el número 1 a la que consideren que tiene mayor vínculo o que es más importante en relación con la palabra estímulo, el número 2 a la que le sigue en importancia, y así sucesivamente hasta numerar el total de palabras enlistadas.

En este caso, los participantes recibieron dos formatos, uno encabezado con la palabra estímulo *Riesgo* y otro con el encabezado *Desastre* como palabra-estímulo.

Por economía de espacio –y de palabras-, no se incluye aquí el proceso de análisis estadístico que se sigue para obtener la red de significados, mismo que puede consultarse en Figueroa, Fernández y Solís (1981) y en Reyes (1993).

El total de participantes fue de 46 personas, hombres y mujeres que cursaban un posgrado en gestión integral de riesgos de desastre. La mayoría contaba con varios años de experiencia en

el campo de la protección civil y varias tenían cargos de media y alta responsabilidad en sus respectivas instituciones. Al momento de participar en este ejercicio habían recibido ya cursos a cargo de docentes con especialidad en ingeniería, geología, meteorología, geografía y políticas públicas.

Resultados y conclusiones

El primer resultado relevante es la gran disparidad en el número de palabras definidoras que los participantes asociaron con cada una de las palabras-estímulo, pues, aunque unos pocos participantes solamente escribieron cinco o seis palabras asociadas, hubo otros en cambio que enunciaron entre 25 y 32 palabras.

Un segundo elemento a destacar es la similitud en cuanto al número de definidoras que se asociaron a cada palabra estímulo, a pesar de que sus significados aparentemente obvios son muy distintos.

El resultado más relevante, sin embargo, radica en las principales definidoras expresadas para cada uno de los estímulos. En el caso de la palabra-estímulo riesgo, las definidoras más importantes fueron, en orden de importancia ponderada: vulnerabilidad, amenaza, peligro, prevención, desastre, probabilidad, daño, sociedad, desconocimiento, gestión y mitigación. En cuanto al término desastre, las definidoras más importantes son: vulnerabilidad, riesgo, amenaza, gestión, pérdida, muerte, caos, peligro, sociedad, daño y capacidad. Lo interesante de este resultado es por un lado la coincidencia en la definidora central: vulnerabilidad, así como en algunas de las definidoras primarias como amenaza-peligro, daño y sociedad.

Llama también la atención que, al hacer análisis diferenciados por sexo, las jerarquías resultantes ante el estímulo riesgo muestran coincidencia en el término central, nuevamente vulnerabilidad, pero en las siguientes definidoras los hombres incluyen: probabilidad, desastre y daño, mientras que las mujeres indican: prevención, desconocimiento y mitigación. Por lo que toca al término desastre, la definidora central para las mujeres sigue siendo vulnerabilidad, seguida de riesgo, amenaza, pérdida y caos, en tanto que para los hombres resulta ser riesgo la definidora central y le siguen vulnerabilidad, peligro, gestión y amenaza.

En conclusión, resulta notoria la heterogeneidad que los especialistas muestran al enunciar definidoras de las palabras-estímulo riesgo y desastre, lo que indica que hay mucho por hacer para lograr un vocabulario compartido entre profesionistas de diferentes disciplinas. También, es altamente probable que las diferencias sean más profundas si se comparan las jerarquizaciones de los especialistas con las que puede hacer el habitante común, que no tiene formación o interés en el tema de gestión integral de riesgos de desastre.

Lo importante de estas conclusiones radica en que, como se indicó al inicio de este escrito, es menester un adecuado entendimiento para propiciar la eficiencia en las acciones y programas de protección civil, percepción de riesgos, comunicación de riesgos y, en general, de la gestión de riesgos y prevención de desastres. Tal entendimiento solamente se logrará si se tiene la capacidad de establecer definiciones conceptuales que sean compartidas entre las diferentes disciplinas y, al mismo tiempo, que tengan un significado semejante para el habitante común. Difícil tarea, pero hay que realizarla.

Referencias bibliográficas

Figueroa, J., González, E. y Solis, V. (1981). Una aproximación al problema del significado: las redes semánticas, *Revista Latinoamericana de Psicología*, 13 (3), 447-458.

Reyes, I. (1993). Las Redes semánticas naturales, su conceptuación y su utilización en la construcción de instrumentos. *Revista de Psicología Social y Personalidad*, 9(1), 81-97

Memorias Preliminares

VULNERABILIDAD AMBIENTAL ANTE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN MÉXICO

ENVIRONMENTAL VULNERABILITY BEFORE THE APPLICATION OF THE GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM OF CLASSIFICATION AND LABELING OF CHEMICAL PRODUCTS IN MEXICO

Diana Ailed Domínguez León; Instituto Politécnico Nacional; ailedleon19@gmail.com.
María Yolanda Leonor Ordaz Guillén; Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional; mordazg@ipn.mx.*
***(044) 77510687. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Nueva Industrial Vallejo, 07738 Ciudad de México, CDMX.**

Palabras clave: GHS; SAICM; Normatividad.

Introducción y objetivos

La entrada en vigor del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA o por sus siglas en inglés GHS) en México, representa un gran impacto, a nivel industrial, social y ambiental.

Este trabajo tiene como objetivo exponer los puntos vulnerables que presenta el ambiente ante la entrada en vigor del SGA en México. Se analizan las medidas del gobierno mexicano referidas al SGA, aquellas normativas que tengan relación con el SGA, desde la creación de este. Se analizan las normas NMX-R-019-SCFI-2011 y NOM-018-STPS-2015, debido a que esta última entra en vigor el 9 de octubre del 2018. Y se complementa con el análisis del Enfoque Estratégico para la Gestión de los Productos Químicos a Nivel Internacional (SAICM). Por último, se aborda el tema ambiental como punto clave y área altamente vulnerable.

Metodología

La metodología usada es una investigación documental. Se recopiló información referente al SGA y se tomó como base el Libro Morado (Purple Book) (LM) séptima edición, para su posterior análisis. Se recopiló la normativa mexicana aplicada al SGA para su análisis junto con el SAICM, como acuerdo internacional. Se asistió a las conferencias del sector público y privado relacionadas al SGA realizadas en Ciudad de México. Las unidades de análisis son: SGA a nivel global, México y la entrada del SGA, la vulnerabilidad ambiental en México. El periodo de análisis es del 2008-2018.

El SGA a nivel Global

El SGA es la respuesta de los países ante la necesidad de un sistema que armonizara la clasificación, etiquetas y las hojas de datos de seguridad usadas en las sustancias químicas. Comenzó su desarrollo en 1992 durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. "*Armonización significa establecer una base común y coherente para la clasificación y comunicación de peligros químicos a partir de la cual se pueden seleccionar los elementos apropiados relevantes para la protección del medio de transporte, del consumidor, del trabajador y del medio ambiente*" (Libro Morado, 2017).

Los organizadores fueron la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, la Organización Internacional del Trabajo y el Subcomité de Expertos en Transporte de

Memorias Preliminares

Mercancías Peligrosas del Consejo Económico y Social. El trabajo se presentó en 2001, fue aprobado en 2002, se publicó en 2003 y se actualiza bienalmente.
El documento principal del SGA es el LM, consta de tres secciones que categorizan los peligros de acuerdo a su naturaleza: peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente.

El SGA en México

México tuvo su primera respuesta al SGA en 2011, la publicación de la NMX-R-019-SCFI-2011 (NMX-R-019) (DOF, 2011). Su principal característica es ser una adaptación del LM a la normatividad mexicana y se toma como guía para las dependencias interesadas en el SGA.
Después se publica la NOM-018-STPS-2015 (NOM-018) (DOF, 2015). Al tener como antecedente a la NMX-R-019, la NOM-018 recopila la señalización y la resume en tablas. La NOM-018 se enfoca a la aplicación del SGA en los centros de trabajo, tal y como la NMX-019, tiene como base y organización el LM, trata temas tales como: obligaciones el patrón, obligaciones del trabajador, señalización, hojas de datos de seguridad, capacitación y adiestramiento, entre otros puntos.

SGA y su relación con el SAICM

México es participe del SAICM, su objetivo es "*Lograr la gestión racional de los productos químicos durante todo su ciclo de vida, de manera que para 2020, los productos químicos se utilicen y produzcan de manera que se logre la minimización de los efectos adversos importantes en la salud humana y el medio ambiente*" (SEMARNAT, 2018). Dentro de sus metas incluye: reducción de riesgos entre otras, e incluye 273 actividades en su plan de acción mundial, que pertenecen a 12 esferas de trabajo:

- Evaluación de la gestión de los productos químicos a nivel nacional para detectar deficiencias y asignar las prioridades.
- Protección de la salud humana, los niños y la seguridad química.
- Salud y seguridad en el lugar de trabajo.
- *Aplicación SGA.*
- Plaguicidas sumamente tóxicos – gestión y reducción de riesgos.
- Programas de plaguicidas.
- Reducción de los riesgos de los plaguicidas para la salud y el medio ambiente.
- Producción menos contaminante.
- Limpieza de sitios contaminados.
- Gasolina con plomo.
- Prácticas agrícolas racionales.
- Sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas; sustancias muy persistentes y muy bioacumulativas; productos químicos que son carcinógenos o mutágenos o que tienen efectos adversos, entre otros, en el sistema reproductivo, endocrino, inmunológico o nervioso; contaminantes orgánicos persistentes.

Vulnerabilidad Ambiental en México por la no aplicación del SGA

De acuerdo a Ruiz Rivera (2012), "V*ulnerabilidad se define siempre en relación con algún tipo de amenaza, sean eventos de origen físico como sequías, terremotos, inundaciones o enfermedades, o amenazas antropogénicas como contaminación, accidentes, hambrunas o pérdida del empleo".*

La NOM-018 no incluye el etiquetado de sustancias que representan peligros al medio ambiente. Una parte importante de la vulnerabilidad ambiental la representan los plaguicidas, los cuales afectan a los ecosistemas. Estas sustancias son parte de varias esferas del SAICM. Hasta ahora es voluntario que en las etiquetas de los plaguicidas se coloquen las indicaciones de peligro al ambiente. Lo anterior se suma a la falta de capacitación y desconocimiento de los

Memorias Preliminares

consumidores de plaguicidas. Por otro lado, está el riesgo de no atender correctamente desastres químicos.

Resultados y conclusiones

México está en desventaja en la aplicación del SGA, debido a diversos factores:

a. La tardía incursión del SGA en México.

La publicación del LM dio inicio a que los países voluntariamente aplicaran el SGA, tomándolo como una ventaja comercial y de seguridad (**Figura**). México adquiere una obligación con el SGA a partir del año 2006 al asociarse con el SAICM.

Con una brecha de 12 años entre la entrada de México al SAICM y la aplicación obligatoria del SGA, México cuenta con menos de año y medio para aplicar el SGA y hacer las correcciones previas a la entrega de resultados del SAICM en 2020.

b. La exclusión del etiquetado de peligros al ambiente.

México solo creó una norma obligatoria para el SGA, la NOM-018-STPS-2015**.** Esta norma descarta el etiquetado de sustancias que representan peligro para el ambiente, con todo lo que esto representa en la seguridad en el transporte y manejo de estas sustancias.

c. Fortalecimiento de la normatividad mexicana para la aplicabilidad el SGA.

Vinculado al punto anterior, México no ha analizado los peligros al ambiente. Sin embargo, no quiere decir que dicho aspecto no será tratado posteriormente y quizás se traduzca en una NOM. Esto recaería en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El estado mexicano tiene como obligación garantizar el bienestar de sus habitantes, procurando un ambiente sano, para lo cual requiere una gestión ambiental correcta de las sustancias químicas. El SGA presenta una gran ventaja para México, apoya el ahorro de tiempo y dinero para gobiernos y empresas. México aún tiene muchas oportunidades para adaptarse al SGA y se verá afectado por la entrega de resultados al SAICM en 2020.

Preliminares

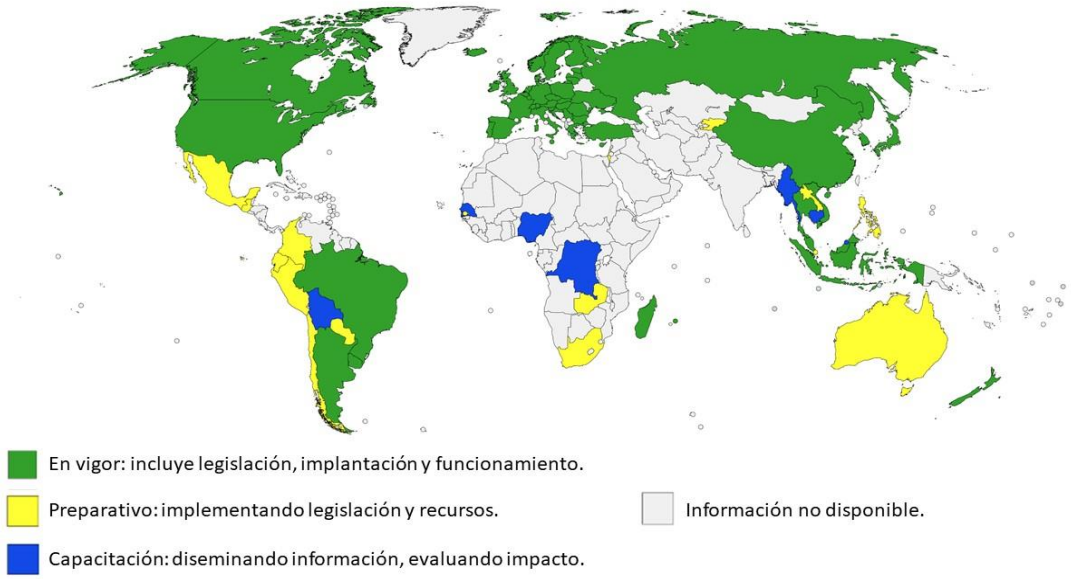


Figura. Aplicación del SGA a nivel global hasta 2018. Fuente: Elaboración propia con información de la Organización de las Naciones Unidas (2018).

Referencias bibliográficas

Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación. (2017). *Global Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) 7TH Revision.* URL:

https://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev07/07files_e0.html. (Obtenido: 20 de noviembre del 2017).

Diario Oficial de la Federación (2011). *Norma Mexicana NMX-R-019-SCFI-2011, Sistema Armonizado de Clasificación y Comunicación de Peligros de los Productos Químicos*. URL: http://www.economia-nmx.gob.mx/normasmx/detallenorma.nmx?clave=NMX-R-019-SCFI-2011. (Obtenido: 28 de febrero del 2018).

Diario Oficial de la Federación (2015). *Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo*. URL: http://www.economia-noms.gob.mx/noms/detalleXNormaAction.do. (Obtenido: 12 de febrero del 2018).

Organización de las Naciones Unidas (2018). *GHS implementation, Platform Dangerous Goods, Legal Instruments and Recommendations*. UNECE. URL: http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/implementation_e.html#c25749. (Obtenido: 12 de marzo del 2018).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional "SAICM". URL: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/s-a-i-c-m (Consultado: agosto del 2018).

Memorias Preliminares

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES. ESTUDIO DE CASO EN ZONA CON INUNDACIONES RECURRENTES EN CIUDAD DE MÉXICO

ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE AND DISASTER RISK MANAGEMENT. CASE STUDY IN AREA WITH RECURRENT FLOODING IN MEXICO CITY

María de la Luz Maqueda Rojo; Colegio de México; mmaqueda@colmex.mx.*
***5511872104; Vereda 3, 10-3, Villa Coapa.**

Palabras clave: Inundaciones; Adaptación autónoma; Vulnerabilidad urbana.

Introducción y objetivos

La vulnerabilidad de Ciudad de México ante inundaciones es un proceso construido histórica y socialmente desde la fundación misma de la ciudad, reforzado en el periodo de la época colonial y agudizado por la expansión urbana más reciente (en 1992 se expide el Decreto desregulación del Ejido, con cual se permite que las tierras otrora ejidales, puedan ser parceladas y vendidas. Esto permitió que zonas de la periferia urbana fueran vendidas a privados cuya principal vocación fue la construcción habitacional). La concentración demográfica implica mayores demandas de bienes y servicios que, en el contexto del cambio climático, hacen evidente la vulnerabilidad de las poblaciones urbanas respecto a las fuentes de abastecimiento (Aragón, 2011; Graizbord, 2013).

Ciudad de México ha sufrido grandes inundaciones a lo largo de su historia, la gestión del riesgo por inundaciones ha sido una tarea constante que ha derivado en el desarrollo de una importante infraestructura hidráulica para desalojar el agua de CDMX (Burns,2009). No obstante, cada tanto, se repiten eventos donde producto de las lluvias torrenciales dicha infraestructura no es capaz de expulsar el agua tan rápido como escurre y concentra, con lo cual se generan anegaciones que producen impactos inmediatos en la infraestructura, y bienes; la perturbación a los sistemas productivos, los medios de vida de los hogares, los servicios públicos, así como los daños ocasionados en la salud humana, pero también impactos de largo plazo como el empobrecimiento, disminución de la calidad de vida de los hogares, problemas de salud crónicos o desplazamiento.

Sumado a lo anterior el crecimiento urbano ocurre sin que se tengan la infraestructura de drenaje previamente actualizada o se cambian los usos originales del suelo en forma constante lo que conlleva a que el alcance y efectos destructivos de eventos extremos, como las lluvias torrenciales sean elevados, mientras que los mecanismos y acciones de control, prevención y reducción de daños se ven constantemente rebasados (Rodríguez,2016). En este sentido se hace necesaria la exploración de los mecanismos bajo los cuales las comunidades enfrentan, reducen y se adaptan a los impactos de los eventos extremos.

Este trabajo hace una contribución al estudio empírico sobre las estrategias de acción conjunta de adaptación al cambio climático (ACC) y la gestión del riesgo de desastres GRD ante lluvias extremas en una zona urbana del sur de Ciudad de México. En donde se observan las acciones y el contexto de actuación de la autoridad local, la población, las instituciones y la academia frente a un evento particular de inundación provocado por lluvias torrenciales.

Memorias Preliminares

Metodología

La investigación se realizó mediante tres aproximaciones: 1) la investigación documental, 2) el desarrollo de entrevistas y observación, y 3) la síntesis de los diferentes niveles de análisis. En la investigación documental se rastrearon los elementos conceptuales, teóricos y normativos de las estrategias de adaptación al cambio climático y de la gestión de riesgo de desastres para encontrar elementos específicos de la integración de la ACC y la GRD a nivel general, se realizó una revisión y evaluación sistemática de los documentos históricos, institucionales, normas, planes y programas, mediante la técnica de análisis de contenido.

El desarrollo de entrevistas y de observación no participante fue realizado en dos etapas, buscando la representación de los diferentes actores. En la primera etapa se seleccionaron a los académicos y funcionarios (diferentes niveles) que serían entrevistados y en la segunda etapa se delimitó el polígono para la realización de la observación no participante y para las entrevistas a la población e instituciones afectadas. Esta etapa fue complementaria a la primera ya que con el desarrollo de las entrevistas a la población se realizó utilizando el método de muestreo intencionado (Strauss y Corbin,1973). Por último, se presentaron los resultados y síntesis de los diferentes niveles de análisis de manera que se fue profundizando en el conocimiento de elementos que obstaculizan y refuerzan la integración de ambas estrategias a lo largo del proceso de investigación.

Resultados y conclusiones

La relación entre las estrategias de ACC y GRD se enfrenta a diferentes retos para aprovechar los beneficios de la acción conjunta y se señalaron estos posibles puntos de conflicto eran: 1) la separación entre los campos de acción de la ACC y la GRD, 2) El distanciamiento de las estructuras institucionales, 3) El discurso que obedece a distintos intereses y comprensión de la problemática y 4) la separación de las acciones, prioridades económicas e instrumentación de cada una de las estrategias.

Los académicos y algunos funcionarios señalaron que es necesario fortalecer la gestión y el análisis sistemático de los datos hidrometereológicos, introduciendo técnicas propias del CC y actualizándolos constantemente, así como tener tecnología comparable que impidan la dispersión de los datos y de la información.

Basado en el estudio de un polígono del sur de la ciudad que sufrió la inundación del 29 de mayo de 2017, se identificaron barreras en la comunicación entre las poblaciones y los funcionarios que deben atender los eventos; una brecha entre las políticas a nivel de CDMX y lo que ocurre en las localidades.

Las acciones de la autoridad pública tienen alcances de corto plazo y generalmente de carácter reactivo. Sin embargo, las poblaciones tienen sus propios métodos para lidiar con los eventos que les afectan y afrontar las pérdidas generadas, a decir adaptación autónoma.

Referencias bibliográficas

Aragón, F. (2010). La adaptación al cambio climático en ciudades a través de la reducción de riesgo: hacia un esquema articulador, en Delgado, G., Gay, C., Imaz, M., Martínez, M. *México frente al cambio Climático. Retos y oportunidades*, Programa de Investigación en cambio climático, Programa Universitario de Medio Ambiente, pp.139-152.

Barton, J. y Irarrázaval, F. (2016). Adaptación al cambio climático y gestión de riesgos naturales: buscando síntesis en la planificación urbana. *Revista de Geografía Norte Grande*, 63: 87-110.

Blaike, P. y Cannon, T. (1996). Vulnerabilidad. *El Entorno social, político y económico de los desastres.* Red de Estudios sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Memorias Preliminares

Burns, E. (2009). *Repensar la Cuenca. La gestión de ciclos del agua en el Valle de México*. México: UAM-Centro para la Sustentabilidad Incalli Ixcahuipoca

Forino, G., von Meding, J. y Brewer, G. (2015). Conceptual Governance Framework for Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction Integration. *Int J Disaster Risk* 6 pp. 372–384.

Füssel, H. (2010). How inequitable is the global distribution of responsibility, capability, and vulnerability to climate change: A comprehensive indicator-based assessment. *Global Environmental Change*, 20(4), 597-611. URL: http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.009

Graizbord, B. (2013). Planning for Adaptation in a Megacity: a Case Study of the Mexico City Metropolitan Area en George Martine and Daniel Schensul (eds.) *The Demography of Adaptation to Climate Change. Nueva York, Londres y ciudad de México*: UNFPA, IIED y El Colegio de México, pp. 158-176.

Oswald, Ú. (2011), Reconceptualizar la seguridad ante los riesgos del cambio climático en Seguridad y cambio climático en Lucatelo, S;Rodrígues, D. (coord). *Las Dimensiones Sociales del Cambio Climático: Un panorama desde México ¿cambio social o crisis ambiental?* 37-47pp. México, INSTITUTO MORA- UNAM.

Rodríguez, D. (coord) (2016). *Gestión Social de Desastres, Cambio Climático y Políticas Públicas en el Siglo XXI. Contradicciones y perspectivas desde México, Indonesia, Estados Unidos y Cuba.* UNAM-PNUD-Red Mexicana de Estudios Interdisciplinarios para la Prevención de Desastres.

Strauss, A. y Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory.* Thousand Oaks,Sage.

Memorias Preliminares

EL RIESGO EN LA MOVILIDAD DE LOS HABITANTES DE ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES

THE RISK IN THE MOBILITY OF INHABITANTS IN IRREGULAR HUMAN SETTLEMENTS

Clemencia Santos Cerquera; Instituto de Geografía-UNAM, México; csantos@liur-unam.com*
César Cervantes Rodríguez; Instituto de Geografía- UNAM, México; ccervantes@liur-unam.com
***Teléfono (55) 56230222 Ext. 44810; Inst. de Geografía, Circuito de la investigación s/n. Cubículo 13, CP04510**

Palabras clave: Asentamientos humanos irregulares; Riesgo; Transporte de montaña ("pirata").

Introducción y objetivos

Ciudad de México, como la principal metrópolis del país enfrenta los mayores problemas en la dotación de servicios básicos en las zonas de expansión urbana irregular (PAOT, 2014; Roa 2016). Dentro de ellos está el sistema de movilización de las personas a los diferentes lugares de trabajo, escuelas y servicios médicos como principales destinos. Así como los pobladores de los asentamientos humanos irregulares (AHI) se dotan de agua, luz y drenaje en forma irregular, se movilizan en unidades que no están diseñadas para el transporte público, es el caso de los carritos de golf, mototaxis, bicitaxis, coches particulares y unidades que han sido dadas de baja por no cumplir las normas necesarias para dar el servicio de transporte público.

Los procesos de adaptación al territorio ocupado implican enfrentar diferentes niveles de riesgos naturales y antropogénicos, dentro de ellos es la localización de sus viviendas en zonas con pendientes pronunciadas con estructuras geológicas inestables por ser propensas a deslizamientos y caídas de rocas. Además, la implicación que la ocupación irregular presenta, está en la afectación ambiental al fraccionar los ecosistemas en el suelo de conservación.

El objetivo principal que impulsa el estudio es evidenciar la exposición al riesgo antropogénico que enfrentan los habitantes de los AHI frente al problema del desplazamiento diario desde sus hogares hasta las diferentes áreas urbanas formales.

El presente trabajo es un análisis de la forma como solventan bajo riesgo, la necesidad de movilización de los ocupantes en los AHI, para desplazarse en muchos casos primero hacia los pueblos originarios y después hacia la parte urbana consolidada en busca de otros servicios como salud, educación y trabajo, sin importar el riesgo que ello implica por medio del transporte informal conocido como "taxis de montaña".

Metodología

La interpretación de imágenes de satélite y aplicación de técnicas multitemporales, así como la experiencia adquirida en el trabajo de campo que se ha desarrollado año con año en las zonas ocupadas de forma irregular, permiten realizar el análisis cuantitativos y cualitativos de la problemática a estudiada y así evidenciar la necesidad de generar políticas para mitigar la vulnerabilidad y por ende el riesgo de los habitantes menos favorecidos en ésta gran metrópolis.

Resultados y conclusiones

El Suelo de conservación (SC) teóricamente corresponde al 59 % del territorio de Ciudad de México (CDMX); en él se encuentran pueblos originarios de CDMX que también tiene 867 AHI, ambos en expansión dentro de las nueve delegaciones que lo contienen.

Memorias Preliminares

El proceso de ocupación urbana irregular no es igual en las entidades con SC, son cuatro las Delegaciones más afectadas Xochimilco, Tlalpan, Tláhuac y Milpa Alta (Santos, 2017), de igual forma el sistema de transporte y la red vial que conecta los AHI con sus interconexiones también tiene condiciones diferentes de riesgo, aspecto que permite se les catalogue como se representa en la **Figura** "Relación de características en vialidades y tipo de transporte público irregular", definiendo en ella niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo.

Dentro del planteamiento aquí desarrollado se presenta un panorama de la red vial y la situación de riesgo que implica trasladase en los vehículos adaptados para realizar las conexiones al transporte formal que los lleva al destino final, esto con el antecedente de ser el único medio para salir muy temprano y en general regresar muy tarde a sus hogares después de un día laboral.

El uso de estos medios de transporte en diferentes niveles de riesgo no es realmente una decisión libre, simplemente lo toman por ser el único medio para llevar a los hijos a la escuela o acudir a los servicios médicos y el más usual para llegar al trabajo después de realizar interconexiones a otros medios de transporte formales, pero no siempre seguros.

La situación económica de los pobladores de AHI, les orilla a vivir en zona irregular sin servicios básicos por medio de la compra informal del terreno o rentas que en algunos de los casos es para cuidar el lote de otro, producto del alto costo que implica ocupar y tener algo propio en el suelo urbano regular (formal).

También es necesario mencionar el alto costo económico que representar esta forma de transportarse, hasta el 6% del salario mínimo, (en algunos casos los jefes de familia no llegan percibir a uno y la mayoría perciben menos de dos salarios mínimos), y al costo en tiempo que se gastan en los viajes y traslados, alcanzando en algunos casos más de 3 horas de traslado (dependiendo de la periferia de la zona metropolitana que habiten).

El sentido de comparar las características físicas y el sistema de transporte irregular (**Figura)**, es establecer la relación directa que existe entre la topografía y el vehículo (automotor o no) que transporta a los habitantes de AHI y pueblos originarios. Encontrando que en terrenos planos con vialidades muy angostas adaptan las bicicletas como es el caso de la Delegación Xochimilco, en la Delegación Tláhuac se presentan recorridos más largos en terreno plano o moderada inclinación entonces adaptan los coches de golf como taxis, ya en terrenos montañosos con pendientes pronunciadas para el sistema de transporte de bicitaxi o carritos de golf, se adaptan vehículos automotores como vehículo particular viejo y microbuses en malas condiciones para el servicios formales de transporte público.

El último modo de movilización de los habitantes de las zonas irregulares, es caminar, acción que realizan si están aproximadamente a no más de un kilómetro, esto incluye el llegar al sistema formar de transporte público. El riesgo que enfrentan en este caso es la inseguridad, pues pueden ser asaltados. Lo anterior evidencia la falta de vigilancia y protección por ser un asentamiento irregular.

Memorias Preliminares

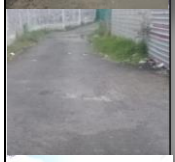
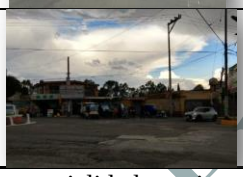
Tipo de vialidad	Condición de vialidad (entorno)	Tipo de medio de transporte	Categoría por medio de transporte	Nivel de Peligro	Nivel de Vulnerabilidad	Nivel de Riesgo
	2		3	↑	↑	MB (1 a 6)
	3		5	↓	↑	B (7 a 16)
	4		4	↓	→	M (17 a 26)
	5		2	→	↓	A (27 a 36)
	4		4	↓	↓	MA (37 y más)

Figura. Relación de características en vialidades y tipo de transporte público irregular. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, los diferentes proyectos realizados para entidades gubernamentales como PAOT, SEDEMA y a escala detallada en las delegaciones de Tlalpan y Tláhuac, permiten generar las bases de datos que permiten una primera aproximación en la gran problemática que los AHI tienen frente a su medio de transporte obligándolos a recurrir como única alternativa el viajar enfrentando el riego que ello significa.

Es necesario recomendar proyectos que finalicen en opciones directas para influir en la generación de una gestión del riesgo producto del transporte informal, acciones que no necesariamente incluya quitar el medio de sustento de los transportistas sino, implementar elementos de mitigación como mejora de vialidades que sean exclusivas a esos tipos de transporte y mejoras en las propias unidades.

Referencias bibliográficas

Santos, C., Pérez, E., Escamilla, I., *et al.* (2017). "*Áreas Críticas de Ocupación en Suelo de Conservación, resumen técnico*", SEDEMA, Instituto de Geografía- UNAM

PAOT, Instituto de Geografía. (2014). *Estudio de riesgo de asentamiento humanos irregulares, del pueblo de San Miguel Topilejo"*.

PAOT. (2016). Asentamientos Humanos Irregulares en Suelo de Conservación. URL: http://www.paot.org.mx/micrositios/FORO_CONS_RN/pdf/mesa_2/Emigdio_Roa.pdf (Obtenida: 05 de septiembre del 2018).

Memorias Preliminares

FATORES DE MOTIVAÇÃO PARA A MELHORIA DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO: A PERCEPÇÃO DOS DIRIGENTES SINDICAIS NO BRASIL

MOTIVATIONAL FACTORS FOR IMPROVING SAFETY AND HEALTH AT WORK: TOWARD BRAZILIAN TRADING UINON DIRECTORS PERCEPTION

Rogério Galvão da Silva; FUNDACENTRO / Ministério do Trabalho; rogerio@fundacentro.gov.br*.
Luis Fernando Salles Moraes; FUNDACENTRO / Ministério do Trabalho; luis.moraes@fundacentro.gov.br.
Dalton Tria Cusciano; FUNDACENTRO / Ministério do Trabalho; dalton.cusciano@fundacentro.gov.br.
José Damásio de Aquino; FUNDACENTRO / Ministério do Trabalho; damasioaquino@fundacentro.gov.br.
Mauro Maia Laruccia; FUNDACENTRO / Ministério do Trabalho; mauro.laruccia@fundacentro.gov.br.
Sérgio Antonio dos Santos; FUNDACENTRO – Ministério do Trabalho; sergio.santos@fundacentro.gov.br.
Alcides Barrichello; Universidade Presbiteriana Mackenzie; alcidesbarrichel@uol.com.br.
***+55 (11) 98173.7725; Rua Capote Valente 710, 05409-002 São Paulo-SP, Brasil.**

Palavras-chave: Motivação; Saúde do Trabalhador; Segurança do Trabalho.

Introdução e objetivos

O empenho e a liderança dos membros da alta administração das organizações são elementos críticos para a melhoria da Segurança e Saúde dos Trabalhadores (SST). Vários estudos sugerem que o apoio contínuo e genuíno desses membros é a chave para um ambiente do trabalho seguro e saudável, bem como é um fator determinante no cumprimento dos regulamentos pertinentes e na implementação de práticas prevencionistas (GUNNINGHAM, 1999).

Acrescenta-se que não só o comprometimento da alta administração é um fator importante, mas também as diferentes perspectivas, visões e percepções durante o processo de tomada de decisões. Tais membros e demais lideranças estão inseridos na cultura organizacional que, em grande parte, reflete suas próprias crenças e valores, que impactam nas ações a nível tático e operacionais, bem como nas estratégicas.

Esta pesquisa busca responder o seguinte questionamento: O que motiva os membros da alta administração dos empreendimentos a se envolverem ativamente com a melhoria da segurança e saúde no trabalho?. Entende-se como empreendimentos, de forma genérica, negócios, firmas, empresas e instituições. O trabalho seminal utilizado como referência foi realizado pela escritório australiano da consultoria KPMG (2001) e, dada a lacuna teórica sobre o tema no contexto brasileiro, uma pesquisa com a tropicalização e incremento de fatores está em andamento pelos autores.

O público-alvo do estudo são os dirigentes sindicais dos trabalhadores no Brasil, uma vez que são atores sociais frequentemente envolvidos em negociações relacionadas com a SST. Vale lembrar que esta pesquisa ocorre durante uma alteração conjuntural dos sindicados nacionais ocasionada pela reforma trabalhista de 2017 decorrente da Lei nº 13.467/2017, que pôs fim a contribuição sindical obrigatória paga por todos os empregados registrados e empregadores, na razão de um dia de trabalho.

Os objetivos da pesquisa são: a) Identificar os fatores que motivam os membros da alta administração das organizações a se envolverem ativamente com a melhoria da segurança e saúde dos trabalhadores, a partir de levantamento bibliográfico e práticas correntes; b) Avaliar

Memorias Preliminares

o nível de motivação dos principais fatores de motivação identificados realizando pesquisa de opinião com os dirigentes sindicais no Brasil.

Metodología

Foi realizada uma revisão bibliográfica e da prática corrente para a identificação dos fatores que motivam os membros da alta administração das organizações para a melhoria da SST. Foram selecionados doze fatores principais, comumente mencionados em publicações nacionais e internacionais, para serem avaliados junto aos dirigentes sindicais no Brasil (GUNNINGHAM, 1999; KPMG, 2001; SILVA E FISCHER, 2008). Os fatores selecionados foram: crenças pessoais ou religiosas para o bem estar comum; obrigação moral para o cumprimento das leis e regulamentos pertinentes; risco do empreendimento ser fiscalizado, multado ou interditado; risco de sofrer ação de responsabilidade civil ou criminal em caso de acidente do trabalho; redução da alíquota de contribuição obrigatória do seguro acidente do trabalho; risco de sofrer ação regressiva acidentária de ressarcimento ajuizada pelo Instituto Nacional do Seguro Social; existência de políticas ou diretrizes corporativas; evitar prejuízos imediatos com acidentes (afastamentos, despesas médicas, paralisação da produção, avaria em equipamentos etc.); possibilidade de ocorrer publicidade negativa em caso de acidente; pressão ou recomendação dos trabalhadores e suas representações; recomendação ou expectativa dos acionistas e, por fim, pressão de fornecedores ou clientes.

Após disponibilização de questionário eletrônico enviado aos principais sindicatos cadastrados no banco de dados da FUNDACENTRO / Ministério do Trabalho, este estudo preliminar atingiu 62 dirigentes sindicais. A pesquisa ocorreu entre os meses de março e maio de 2018. A análise estatística foi feita no software SPSS e o tamanho da amostra foi considerado adequado para este estudo preliminar segundo critérios que definem que o número de observações deve ser, pelo menos, cinco vezes maior que o número de variáveis analisadas (HAIR et al., 2009).

Resultados e considerações finais

Este resumo é uma prévia de um estudo em andamento elaborado pelos autores na identificação e avaliação de fatores motivacionais para SST. Resultados preliminares apontam que os representantes sindicais analisados são originários de 18 estados brasileiros de um total de 26 estados e 1 distrito federal, predominância das regiões sudeste e sul (82%), onde se concentra a maior parte das atividades econômicas do país. Aproximadamente 54% dos respondentes atuam em sindicatos com até 1000 filiados, seguidos dos que atuam em sindicatos entre 1001 e 2500 filiados (21%). Com relação aos setores de atividades nas quais atuam os sindicatos, mais da metade dos respondentes atuam nos setores de atividades de serviços (25%) seguidos pela administração pública (12%), saúde humana e serviços sociais (10%) e indústria de transformação (8%). Cerca de 77% dos respondentes dos trabalhadores declararam já ter participado de negociações relacionadas com a SST.

A média dos fatores analisados, conforme **gráfico**, indicam que a alta administração dos empreendimentos, segundo a percepção dos dirigentes sindicais, tem uma tendência maior a se motivar com a melhoria da SST para evitar ações de responsabilidade (risco de sofrer ação de responsabilidade civil ou criminal em caso de acidente do trabalho) ou fiscalizações (risco do empreendimento ser fiscalizado, multado ou interditado).

Memorias Preliminares

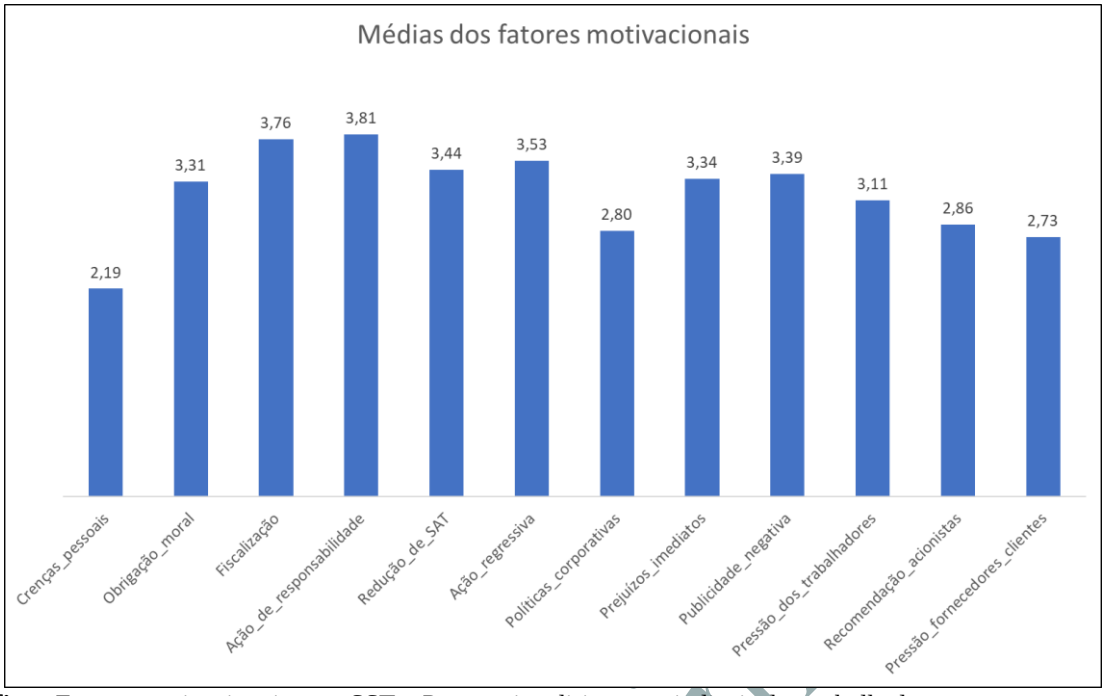


Gráfico . Fatores motivacionais para SST – Perspectiva dirigentes sindicais dos trabalhadores.

É importante destacar que em questão aberta para indicação de outro(s) fator(es) de motivação da alta administração para ações em SST, conforme a percepção dos representantes dos trabalhadores, foram apontadas a recomendação e intervação do Ministério Público, a conscientização e educação para ações de prevenção e o afastamento de funcionarios.

No tocante ao fator de maior intensidade, é importante lembrar que a ação de responsabilidade civil ou criminal em caso de acidente do trabalho somente é concretizada quando se estabelece o nexo causal entre a conduta do empregador e o resultado danoso. A responsabilidade do empregador na esfera cível tem o condão de restabelecer o equilíbrio violado pelo dano, mediante o pagamento de uma indenização. Já a responsabilidade na esfera criminal surge por força de disposição legal contida no art. 132 do Código Penal, que tipifica o crime pelo fato de expor a vida ou a saúde de outrem a perigo direto e iminente.

O contexto social do trabalho pós-reforma trabalhista ainda se encontra em conformação havendo indícios iniciais de que o equilibrio de forças que, até então regiam as relações trabalhistas, será deslocado com supressão de parte da força sindical ante a redução da principal fonte de custeio, o que poderá resultar em cláusulas complementares a legislação menos protetivas ao trabalhador enaltecendo a importância de desvelar a motivação da alta administração dos empreendimentos com a SST.

Embora vários estudos na temática de motivação para a melhoria da SST tenham sido realizados em países centrais, observa-se ainda um amplo campo a ser explorado no contexto brasileiro, cujos resultados poderiam agregar elementos para o alcance de políticas públicas mais eficientes, eficazes e efetivas.

Referências bibliográficas

Gunningham, N. (1999). CEO and supervisor drivers: review of literature and current practice. Report prepared for the National Occupational Health and Safety Commission. Canberra, Australia. NOHSC.

Hair, J. F. et al. (2001). Análise multivariada de dados. 6. ed. Porto Alegre. Bookman.

Memorias Preliminares

KPMG Consulting. (2001). Key management motivators in occupational health and safety. Canberra, Australia. NOHSC1.
Silva, R. G., Fischer, F. M. (2008). Incentivos governamentais para promoção da segurança e saúde no trabalho: em busca de alternativas e possibilidades. *Saúde e Sociedade*, v. 17, p. 11-21.

Memorias Preliminares

PROGRAMA DE SALUD COMUNITARIA PARA LA PREVENCIÓN DE INUNDACIONES Y SISMOS EN YAUTEPEC, MORELOS

COMMUNITY HEALTH PROGRAM FOR THE PREVENTION OF FLOODS AND EARTHQUAKES IN YAUTEPEC, MORELOS

Diamela Mateo Martínez; Universidad Autónoma del Estado de Morelos; diamelamm1986@gmail.com*.
Esperanza López Vázquez; Universidad Autónoma del Estado de Morelos; esperanzal@uaem.mx.
***527774927246; 62450.**

Palabras clave: Inundaciones; Sismos; Efectos psicosociales.

Introducción y objetivos

La temática de los desastres provocados por fenómenos naturales se analiza internacionalmente y en la sociedad se desarrollan operaciones con el objetivo de prevenir sus efectos y optimizar las acciones de respuesta ante ellos. No obstante, los desastres naturales continúan ocurriendo y cada vez con más frecuencia e impacto, teniendo como consecuencia pérdidas de vidas humanas, materiales y económicas (Puac, 2013). También van a seguir incrementándose en la complejidad y magnitud de las consecuencias psicosociales que impactan a nivel individual, familiar, grupal y comunitario (Lorenzo, 2007). Los desastres naturales desbordan la capacidad y los recursos de la comunidad para afrontarlos y derivan en una paralización de su funcionamiento (Puac, 2013). Uno de los objetivos que se debe tener en cuenta para lograr la reducción de los riesgos de desastre y de su impacto en las sociedades, es el aumento de la resiliencia comunitaria (Uriarte, 2010). De ahí la importancia de profundizar en su estudio para acercarnos cada vez más a la manera de reducir las fuentes de vulnerabilidad social y fortalecer a las propias comunidades, que aumenten la conciencia y los medios de la autoprotección y asuman mayor protagonismo en la gestión de los riesgos y en la recuperación de las crisis (Uriarte, 2010). La resiliencia comunitaria es un concepto reciente que tiene un origen latinoamericano y está relacionado con el afrontamiento a los traumas y conflictos por los grupos humanos, en donde influyen otros aspectos psicosociales, aparte de las respuestas individuales al estrés (Uriarte, 2013). La resiliencia y el afrontamiento positivo se influyen mutuamente, y a su vez están relacionados con elementos contextuales como ambientes saludables, y una comunidad que promueva la identificación positiva y un medio motivador (Botero y Páez, 2013).

Inicialmente se planificó el proyecto para trabajar sólo con inundaciones, pero a raíz del sismo ocurrido el 19 de septiembre, se agregó este tema atendiendo a las necesidades de la comunidad.

El objetivo general de este proyecto es desarrollar un programa de salud comunitaria para la prevención de los efectos psicosociales; que producen las inundaciones y los sismos, en padres de familia de una comunidad educativa en Yautepec, a partir de un diagnóstico comunitario en donde se conozca además la percepción de riesgo ante estos desastres de origen natural.

Los objetivos específicos son:

-Realizar un diagnóstico psicosocial en salud comunitaria, explorando la percepción de riesgo, las estrategias de afrontamiento y la resiliencia ante inundaciones y sismos, de padres de familia, de la comunidad de Yautepec.

-Diseñar un programa de salud comunitaria que propicie la educación de los padres de familia y que prevenga las consecuencias dañinas que provocan éstos fenómenos naturales,

Memorias Preliminares

potenciando las estrategias de afrontamiento para la resolución de problemas y la resiliencia comunitaria ante situaciones de desastres.
-Evaluar el Programa de Intervención.

Metodología
Es una investigación cualitativa con diseño de investigación acción. Los participantes son padres de familia que pertenecen a una escuela primaria en Yautepec. La investigación se divide en 5 fases: familiarización, análisis del diagnóstico psicosocial comunitario en salud, elaboración y organización de la intervención, ejecución y evaluación del programa. Las técnicas que han sido utilizadas son la observación, grupos focales, notas de campo, análisis documental y talleres.

Resultados y conclusiones
Al finalizar la fase del análisis del diagnóstico psicosocial comunitario en salud se obtuvieron los siguientes resultados: presencia de riesgos ambientales en la comunidad de Yautepec como insuficiente sanidad en las calles, contaminación del río y tiraderos de basura. La resiliencia comunitaria se explora a través de la identidad cultural y la autoestima colectiva, en donde se refieren elementos positivos que fortalecen a la comunidad como el sistema de relaciones entre los vecinos y la calidez de la gente. Todo lo cual es opacado por la violencia y la inseguridad que a nivel nacional afecta a las personas, las familias y a las comunidades. En relación al pilar entrenamiento histórico cultural en las inundaciones sí existe en cierta medida pues como sucede todos los años las personas que saben que son afectadas toman sus medidas de prevención. En cuanto al sismo del 19 de septiembre no había entrenamiento histórico cultural ni memoria histórica de un desastre de esa magnitud lo que hizo que el desastre social fuera mayor. Para abordar la percepción del riesgo se tuvo en cuenta la preparación, la autoprotección y cultura del riesgo. De manera general consideran que la comunidad está más preparada para las inundaciones porque ocurren casi todos los años y ya han ido aprendiendo con la experiencia. Por otra parte, la cultura del riesgo se manifiesta cuando refieren como causa de las inundaciones la basura en las calles y en el río, y el vivir en lugares de riesgo sin respetar los límites de la naturaleza. Sin embargo, en el sismo la comunidad no estaba preparada, no contaban con los recursos intelectuales, ni prácticos, ni físicos. No cuentan con mecanismos de autoprotección debido a la desinformación generalizada sobre el tema. Tampoco cuentan con una cultura del riesgo en ese sentido, no tienen conocimientos ni han buscado información y no se sentían vulnerables. Las estrategias de afrontamiento tanto en inundaciones como en el sismo son principalmente centradas en el problema. Los efectos psicosociales también son similares aunque más intensos en el sismo, de manera general manifestaron principalmente miedo, inseguridad, tristeza, angustia, desorganización familiar y comunitaria. Las consecuencias a la salud que han manifestado referidas a las inundaciones son el dengue, enfermedades cutáneas, en los ojos y gastrointestinales y por el sismo refieren mayormente alteraciones psicológicas. Teniendo en cuenta lo planteado se puede concluir de esta fase de la investigación lo siguiente:
-La resiliencia comunitaria se manifiesta a partir de un clima de ayuda mutua y cooperación, sentimientos de pertenencia, de orgullo de su pueblo, su cultura e historia. También existen sentimientos de inseguridad por la violencia.
-En cuanto a la percepción del riesgo existe falta de preparación, de mecanismos de autoprotección y ausencia de cultura del riesgo principalmente en relación al sismo.
-Las estrategias de afrontamiento más empleadas son centradas en el problema tanto en el sismo como en inundaciones.

Memorias Preliminares

-Los efectos psicosociales presentes son alteraciones emocionales, desorganización familiar y comunitaria y acciones que rompen con el tejido social. Esto se evidenció con mayor intensidad en el sismo.
-Las consecuencias a la salud que refieren en el sismo son las alteraciones emocionales y en las inundaciones reflejan más las enfermedades físicas.

Referencias bibliográficas

Botero, J y Páez, E. (2013). Caminos para la resiliencia La resiliencia y el afrontamiento positivo. Conceptos atados. URL: http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/2f56b608-5bdc-44c5-a78a_Afrontamiento+y+Resiliencia.pdf?MOD=AJPERES (Consultado: agosto, 2018)
Lorenzo, A. (2007). La salud mental: prevención de los trastornos psicoemocionales y apoyo psicológico ante desastres. Taller Clamed Granma.
Puac, A. (2013). Acciones educativas para la prevención de desastres naturales. Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.
Uriarte, J. (2010). La resiliencia comunitaria en situaciones catastróficas y de emergencia. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. (1), 687-693.
Uriarte, J. (2013). La perspectiva Comunitaria de la Resiliencia. *Psicología Política*, (47), 7-18.

Memorias Preliminares

LA COMUNICACIÓN INTERGENERACIONAL EN LA PERCEPCIÓN DE RIESGO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA CONDUCTA SUSTENTABLE

INTERGENERATIONAL COMMUNICATION IN THE PERCEPTION OF RISK OF CLIMATE CHANGE AND SUSTAINABLE BEHAVIOR

Emmanuel Poblete Trujillo; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; epoulett@gmail.com*.
Esperanza López Vázquez; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; esperanzal@uaem.mx.
*** +521 (777) 2186713, Pico de Orizaba #1 Colonia Los Volcanes. Cuernavaca, Morelos. C. P. 62350.**

Palabras clave: Comunicación intergeneracional; Percepción de riesgo del cambio climático; Conducta sustentable.

Introducción y objetivos

El ser humano como un ser social, va construyendo y formándose a partir de las relaciones generadas en su constante convivencia con sus congéneres y también su interacción con el ambiente. Es por ello que nos remiten a la conexión del hombre y el medio ambiente, aspectos que de manera histórica el ser humano ha respetado poco o lo ha hecho de manera no muy consciente.

En el continuum evolutivo de la humanidad y ante este proceso de la industrialización, se ha determinado que desde los años 70's, a nivel mundial, se ha hecho evidente la atención por el desgaste de la naturaleza, suscitando la preocupación por los problemas medio ambientales (Alaña-Castillo *et al.*, 2017), lo que está llevando a una crisis ambiental global, así surge el concepto de desarrollo sostenible, para afrontar por una parte el impacto de tan inmensurable degradación ambiental (Alaña-Castillo *et al*., 2017; Foladori, y Tommasino, 2000). Pese a que sigue tomando más peso, orientación e implicación el ámbito económico-político, abriendo una ventana de oportunidad para fortalecer los cuerpos teóricos, de esta forma, se conjugan y reconocen esfuerzos de índole multidisciplinaria.

Es así como el comportamiento ambiental se ha tornado en uno de los factores influyentes y de interés para explorar la sustentabilidad. Se habla comúnmente de este concepto como desarrollo sustentable o sostenible. Estos términos, más allá de la traducción en castellano de la palabra de origen inglés, presentan polémicas y álgidos debates en función de qué implicaciones tiene y cuál es el término más adecuado. Sin embargo, para en nuestro trabajo se empleará el término desarrollo sustentable. Esto primeramente en virtud de que Naciones Unidas así lo emplea dentro de sus programas y en segundo lugar porque sostenible está más relacionado al impacto económico y político.

El término desarrollo sustentable aparece por primera vez en los años 80 con la publicación del informe Brundland (1987). Este documento recibe gran aceptación y genera entre la comunidad científica, un soporte para la realización de actividades de tipo proambiental, debido a los problemas medioambientales, los cuales se caracterizaban en la atención de la contaminación del aire y particularmente de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2). Bajo este panorama, se comenzaron a realizar tratados y acuerdos donde los países miembros de Naciones Unidas, fueran firmantes. El primero fue el Tratado de Montreal donde se hace énfasis en el hecho de que la contaminación del aire estaba transformando las condiciones climáticas. A partir de ahí se reconoce un problema de gran magnitud al cual se le reconoce como "Cambio Climático" y no solamente como antes un problema de calentamiento global.

Memorias Preliminares

Los estudios de la interrelación del hombre y el medio ambiente, así como las relaciones habituales del hombre con sus diferentes grupos sociales y generaciones, por lo que este aspecto se aborda con un concepto denominado, intergeneracionalidad. La intergeneracionalidad se relaciona con una noción que aún no ha sido explotada del todo, se ha pensado más desde la generación que desde el prefijo inter, y es justamente este prefijo el que alude a la relación con las prácticas intergeneracionales en los siguientes sentidos: demográfico, histórico, sociológico y relacional.

Hasta ahora se va develando una serie de factores y eventos con influjos del hombre en el medio ambiente y viceversa. Es así, que en este trabajo se abordarán las temáticas siguientes: el fenómeno del cambio climático, centrado en la percepción de riesgo que gira en torno a éste; la sustentabilidad con el caso particular de las conductas sustentables y, por último, la intergeneracionalidad conducida por la comunicación que se suscita entre las personas de una comunidad en una institución educativa.

Objetivo general

Conocer la influencia de la comunicación intergeneracional en la percepción de riesgo del cambio climático y en el desarrollo de la conducta sustentable para identificar las diferentes relaciones de las personas según su rol social y rol etario.

Objetivos específicos

-Describir y comprender desde un enfoque intergeneracional cómo se transmiten los valores, normas y creencias para explorar la influencia que tienen en las actitudes y prácticas de la conducta sustentable.

-Analizar la relación que existe entre la percepción de riesgo del cambio climático, los factores disposicionales y situacional-contextual de la conducta sustentable en la percepción de la comunicación intergeneracional

-Analizar la influencia de los factores de la conducta sustentable y de la percepción de riesgo del cambio climático en la percepción de la comunicación intergeneracional.

Metodología

Se trata de un estudio mixto de tipo secuencial explicativo con dos etapas y dos fases. La primera etapa se denomina "Diagnóstico observacional-contextual" mientras la segunda referida como "Desarrollo y acción investigativa". En este trabajo, únicamente se aborda la investigación del componente cuantitativo que corresponde a la etapa 1.

Participantes

La conformación de la muestra de participantes se propone sea dentro de una institución de educación media superior de carácter público debido a una estrategia metodológica que refiere al tipo por conveniencia. Dicho escenario presenta la confluencia de personas de grupos poblacionales como son adolescentes, adultos (jóvenes y maduros), quienes posibilitan la interrelación de roles, social y etario, aspectos que devienen de las características propias de la intergeneracionalidad. A los miembros de la comunidad educativa, se les solicitará participar al otorgar de manera voluntaria su consentimiento y asentimiento según corresponda.

Instrumentos

El instrumento del componente cuantitativo emplea el "Inventario sobre Conducta Sustentable y Percepción de Riesgo del Cambio Climático".

Muestra

La investigación se realizará bajo un muestreo probabilístico por conglomerados, esto debido a las facilidades que se obtenga del personal directivo, así como de los docentes que acepten conceder un espacio dentro de sus actividades en el aula con los estudiantes, por lo cual, se

Memorias Preliminares

espera la administración en los tres grados de la preparatoria del turno vespertino. El muestro del universo tendrá un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%.

Análisis de la información

Los datos cuantitativos que se obtengan en la fase diagnóstica a partir del instrumento construido serán analizados en el software SPSS, por lo que las variables estructurales como son sexo/género, edad, rol social, escolaridad, ocupación; se realizarán estadísticos descriptivos. En cuanto a las escalas que conforman la batería, serán sometidos a análisis estadísticos como correlaciones de las escalas con cada una de las variables estructurales y posteriormente, cada escala será analizada con regresiones logísticas para identificar las variables que influyen en las demás escalas, por lo que permitirá la construcción de un modelo explicativo y a su vez, determinará las pautas para la elaboración y/o complementación de una guía de entrevista semi estructurada individual como para la guía del grupo de discusión.

Resultados y conclusiones

La comunicación intergeneracional se reconoce como un proceso complejo que facilite y sea sensible para el reconocimiento de diferencias entre los distintos grupos de participantes según su rol social, así como el grupo etario. La percepción de riesgo del cambio climático y las conductas sustentables permitirán dar cuentas de la vinculación ideológica y cultural por lo que se detectarán posiblemente otros factores de esta dimensión –cultural- por ejemplo, la educación intercultural y los estereotipos.

Referencias bibliográficas

Alaña Castillo, T. P., Capa Benítez, L. B., & Sotomayor Pereira, J. G. (2017). Desarrollo sostenible y evolución de la legislación ambiental en las MIPYMES del Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(1), 91-99.

Brundtland, G.H. (1987). *Report of the World Commission on environment and development:"our common future"*. United Nations.

Foladori, G., & Tommasino, H. (2000). El concepto de desarrollo sustentable, treinta años después. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 1, 41-56.

Memorias Preliminares

PERCEPCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LOS HABITANTES DE VIVIENDAS DE AUTOCONSTRUCCIÓN EN BOGOTÁ

PERCEPTION OF THE RISK OF DISASTERS IN THE INHABITANTS OF SELF-CONSTRUCTION HOUSES IN BOGOTÁ

Henry Díaz Rodríguez; Instituto Geográfico Agustín Codazzi; henry.diaz@igac.gov.co*.
***+57 312-404-1738; Carrera 57 Numero 23 a-70 Torre 2-106 Bogotá D.C. Colombia**

Palabras clave: Percepción; Riesgo; Autoconstrucción.

Introducción y objetivos

Según el Departamento administrativo Nacional de Estadística (Dane) en la ciudad de Bogotá existe un déficit cuantitativo de vivienda del 14,64%, esto quiere decir que para el 2005, año del último censo, se registró una diferencia de 369.000 viviendas respecto a la cantidad de hogares. Esta problemática resulta más aguda, si se tiene en cuenta la expansión demográfica que ha tenido la ciudad en los últimos años, pues la respuesta más probable por parte de la población hacia el déficit es la autoconstrucción, que deriva en la creación de barrios informales.

Los eventos de los desastres ocurridos en Bogotá en el último siglo son críticos y de envergadura, entre ellos dos terremotos y múltiples movimientos de masa que han dejado una mirada desoladora respecto de cómo las comunidades se adaptan a los fenómenos y cómo estas comunidades son capaces de convivir con el riesgo creando resiliencia a pesar de conocer el peligro al que se exponen. Esta mirada es interesante para analizar cómo y por qué los procesos de poblamiento de la urbe van generando riesgo que se toma como un componente más de la vida cotidiana.

El sismo ocurrido el 12 de julio de 1785, aproximadamente a las 7:45 de la mañana (hora local), fue sentido en gran parte de Colombia y tuvo una magnitud estimada de 6,9. Ramírez (1975) localizó el epicentro en las coordenadas 4,70º latitud norte y 73,80º longitud occidente, en el municipio de La Calera. (2010:pp.154)

El fuerte sismo ocurrido el 31 de agosto de 1917 a las 6:30 de la mañana (hora local), afectó varias poblaciones del centro del país, principalmente, Villavicencio, San Martín, Cáqueza y Bogotá y tuvo una magnitud estimada de 6,9 (Ms). Ramírez (1975) ubica el epicentro en las coordenadas 4,0 latitud norte y 74,0 longitud occidente, en cercanías a Acacias (Meta), y Espinosa (1994) lo ubica en la vereda Nazareth de Sumapaz (4,30 -74,20), donde se presentó un gran deslizamiento de tierra. (2010:pp.154)

Indagar acerca de la relación entre los desastres naturales y las dinámicas sociales resulta fundamental en el caso Bogotano, pues tradicionalmente los desastres han sido tratados como casos fortuitos que corresponden al área de las ciencias de la tierra y a las ingenierías; así, se suele relegar el papel que juegan las causas y las consecuencias históricas y sociales de las mismas.

A partir de los procesos de crecimiento de la ciudad, la rapidez con que avanzan estos, obliga a generar desorden en dicho crecimiento, por ello la informalidad es uno de estos elementos que para el caso es determinante en la generación de riesgo por la ausencia de espacio seguro para la construcción, por ello quien no tiene recursos para adquirir una vivienda o un lote formal, se toma los espacios disponibles, pero en lugares de alto riesgo que deben ser habitados por la necesidad creando con lo anterior espacios no seguros en laderas o a borde de río. Aunado a

Memorias Preliminares

esto los sistemas de autoconstrucción con elementos de baja calidad o que no cumplen con los estándares mínimos de sismoresistencia o con ausencia de parámetros técnicos constructivos aumentan significativamente el riesgo de exposición al peligro de estas comunidades en caso de desastres por terremoto o deslave.

Existen normativas vinculantes a cualquier construcción que obliga a realizar construcciones sismo resistentes (ley 1796 de 2016 vivienda segura) esta establece las normas mínimas de cualquier tipo de construcción, sin embargo, apenas está entrando en vigor pero marca el derrotero de la vigilancia y el control sobre la construcción en el territorio colombiano, así pues, los procesos de autoconstrucción deben ajustarse a la norma, más el crecimiento de la construcción impide tener control constante sobre la vivienda de las personas. Esta situación permite inferir que las viviendas de autoconstrucción son menos seguras que aquellas que se ajustan a las normas.

A partir de la presente investigación, se pretende revisar las percepciones que tienen personas que, como se señaló anteriormente se encuentran en situación de vulnerabilidad, al habitar viviendas de autoconstrucción.

Metodología

Teniendo en mente el objetivo de conocer las percepciones que tienen los habitantes de barrios informales sobre los desastres que pueden ocurrir eventualmente en sus viviendas, para la presente investigación se propuso plantear un enfoque de tipo cualitativo, pues permite aproximarse con mayor profundidad al objeto de estudio. De igual manera, permite acercarse al contexto en el que se desarrolla la cotidianidad de las comunidades estudiadas, ampliando la mirada hacia los diferentes saberes que existen respecto del riesgo y la cohabitación con el mismo.

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, inicialmente se realizó una revisión de literatura sobre el tema, principalmente artículos académicos, documentos oficiales y literatura gris; después, a través de la observación se procedió a reconocer los diferentes incidentes a los que pueden estar expuestas la comunidades, seguidamente se sistematizaron los resultados obtenidos, para finalmente realizar la valoración de la situación.

Con el fin de Indagar acerca de las opiniones que tienen los habitantes y otros actores del sector de la construcción frente a los factores de riesgo, se diseñó una entrevista semi-estructurada, dirigida hacia habitantes de la población; a través de este instrumento se buscó indagar acerca de aspectos físicos de las viviendas, percepción del riesgo y, en general de la relación que tienen las personas con sus viviendas dentro de su cotidianidad, seguidamente se dio una discusión entorno a los resultados de las entrevistas y a partir de la misma se obtuvieron las conclusiones.

A partir del análisis de la información consultada, en conjunto con las conclusiones de las entrevistas, se considera que fue posible Identificar posibles respuestas de la comunidad ante un eventual desastre.

Resultados y conclusiones

Existen percepciones discordantes respecto de la preparación de la ciudad frente al peligro de desastre, pues, aunque se ha avanzado en la pedagogía de preparación para el desastre, la comunidad aún lo percibe como situaciones ajenas y no como algo que les puede ocurrir.

A pesar de que se ha legislado y existen variedad de normas técnicas, la informalidad, consecuencia de la necesidad, persiste aún en prácticas que ponen en peligro la vida y los bienes de quienes deben construir con materiales por debajo de la norma y que no tienen la sismo resistencia requerida, tanto en construcciones nuevas como antiguas.

Memorias Preliminares

Es de anotar que, con la cantidad aún escasa de profesionales de la construcción, el mercado les permite a personas con ausencia de las competencias competir con los profesionales, quienes se ven enfrentados a constructores informales que en los barrios informales son quienes realizan la actividad de la construcción o apoyan a comunidades que se circunscriben en la autoconstrucción.

Se evidencia presencia de materiales sismo resistentes en las construcciones modernas

A partir de las normas técnicas colombianas se percibe un avance significativo en la presencia de materiales sismoresistentes, especialmente en las construcciones modernas que develan buenas prácticas en esta profesión.

Referencias bibliográficas

Esteves, J. M. R. (2007). La conformación de los "desastres naturales". *Frontera norte*, 19(37), 83-112.

Gómez, A. M. S., Avendaño, H. G. C., & Robertson, K. G. (2010). Análisis histórico de los sismos ocurridos en 1785 y en 1917 en el centro de Colombia. *Cuadernos de Geografía*, (19), 153-162.

Lavell, A. (1994). Al Norte del Río Grande Ciencias Sociales, Desastres: una perspectiva norteamericana. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*

Toscana Aparicio, A., & Valdez Pérez, V. (2015). Propuestas teóricas y metodológicas para descifrar riesgos y desastres desde las Ciencias Sociales.

Memorias Preliminares

DISMINUCIÓN DE VULNERABILIDADES A TRAVÉS DE LA FORMACIÓN DE PROMOTORES AMBIENTALES: EXPERIENCIAS EN EL CONURBANO BONAERENSE SUR, ARGENTINA

DIMINISHING VULNERABILITIES THROUGH THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL PROMOTERS: EXPERIENCES IN THE SOUTHERN METROPOLITAN AREA OF BUENOS AIRES, ARGENTINA

Axel Elseser; Universidad Nacional de Lanús; axel.elseser@gmail.com
Alexia Makianich; Universidad Nacional de Lanús; alexiamakianich@gmail.com
Carla Leyes; Universidad Nacional de Lanús; carla.romina.leyes@gmail.com
Daniela González; Universidad Nacional de Lanús; gonzalezdaniela143@gmail.com
Mónica Alegre; Universidad Nacional de Lanús; monica.aleg@gmail.com
Abigail Corizzo; Universidad Nacional de Lanús; abigailcorizzo@gmail.com
Sandra Olga Demichelis, Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa. sandrademichelis@yahoo.com*.
Maria Eugenia Garcia Laboratorio Ambiental (LabAMB), Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa. eugegarcia1959@gmail.com
Maria Sol Quiroga, Gestión Ambiental Urbana, DDPyT, UNLa. solquiroga@gmail.com
***+541154714442; 29 de septiembre 3901 (1826) Remedios de Escalada, Lanús.**

Palabras clave: Promotores ambientales; Población vulnerable; Educación

Introducción y objetivos

En el contexto actual, las problemáticas ambientales sufridas a nivel global requieren acciones locales para generar un cambio progresivo de hábitos en la población. Con este fin se dio inicio a cursos de formación de Promotores Ambientales en el marco del Programa "Hacemos Futuro", del Ministerio de Desarrollo Social y en colaboración con la Universidad Nacional de Lanús (UNLa) en el conurbano de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

El programa Hacemos Futuro está destinado a sectores en situación de vulnerabilidad socioeconómica. A sus 256.158 titulares se les solicita a los beneficiados la terminalidad educativa y adquirir capacitación (de 64 a 120 horas anuales) mediante cursos ofrecidos por el Ministerio de Desarrollo Social para acceder a un beneficio económico mensual. Entre estos cursos se encuentran los 12 primeros cursos de Promotores Ambientales, que se han realizado en el conurbano bonaerense y cuyas experiencias se presentan en este Trabajo.

El objetivo general del proyecto es la formación de promotores ambientales comunitarios capaces de identificar problemas ambientales barriales y generar procesos de sensibilización, educación y capacitación comunitaria. Como objetivos específicos se pueden enumerar:

-Aportar información teórica y debatir sobre problemas ambientales actuales tanto locales como globales.

-Brindar herramientas de análisis para identificar y reflexionar sobre las diversas problemáticas y riesgos ambientales.

-Aportar información sobre los canales de gestión y herramientas a utilizar para la mitigación y solución de problemas ambientales y la gestión de riesgos.

-Propiciar el intercambio de ideas para la elaboración de alternativas de solución, buscando mejorar la calidad de vida de las personas en el barrio.

Memorias Preliminares

Metodología

En este trabajo se fundamenta en presentar las experiencias adquiridas en la realización de 9 de los 12 cursos. Cada curso consiste en 12 encuentros semanales de tres horas de duración (aproximadamente tres meses), completando así un total de 36 horas.

Las sedes para el dictado de las clases incluyeron: la UNLa, Sociedades de Fomento, clubes barriales, Unidades de Atención de la Autoridad Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), Sedes de Partidos Políticos y Sedes Municipales.

Los grupos fueron concebidos para un máximo de 30 participantes; para cada grupo se designaron un docente, cuya función fue el dictado de los contenidos teóricos y un tutor, encargado de realizar un control de la asistencia y colaboración con las actividades prácticas.

El material utilizado es el cuadernillo "Promotoras/es Ambientales" elaborado por Profesores de la Licenciatura en Gestión Ambiental Urbana (GAU) de la UNLa (Quiroga, 2018), con contenidos teóricos, actividades para el trabajo grupal y el debate. El curso se completa con la realización de un trabajo final integrador, elaborado a partir de un problema ambiental identificado en la comunidad donde habita el participante.

Resultados y conclusiones

La cantidad de titulares varió en las diferentes sedes. En algunos casos se presentaron más de 45 participantes (50% más de lo planificado), mientras que en otros asistieron alrededor de 20. Si bien la asistencia fluctuó, en raras ocasiones se logró una asistencia perfecta. Se debe considerar que en algunos cursos se han sumado personas no incluidas en el programa, entre las que se incluyen familiares de titulares y personal de la ACUMAR. Una característica de los grupos es la heterogeneidad, con participantes de edades entre los 20 y los 60 años aproximadamente, personas con analfabetismo y víctimas de violencia de género. Se destaca la presencia de niños (menores de 8 años) en las clases, ya que los titulares no contaban con quien los asista en su cuidado.

Algunas sedes contaban con espacio suficiente para recibir a todos los titulares, dando la posibilidad, de sumar más participantes, además de contar con insumos y servicios adecuados. Por el contrario, en otras sedes el espacio fue insuficiente para albergar a todos los titulares inscriptos, faltando mesas, sillas, sanitarios y pizarrón, entre otros.

La accesibilidad fue importante ya que varias sedes se encuentran en zonas con calles de tierra o con drenaje deficiente, por lo que factores climáticos como lluvias han implicado la postergación de clases. Los cursos dictados en sedes como la UNLa contaron con titulares pertenecientes a distintos barrios del partido, por lo que debían utilizar varios medios de transporte.

Respecto a los temas abordados en el curso, no sólo se trabajó con las actividades y contenidos teóricos del Módulo, sino que se plantearon modificaciones basadas en las inquietudes de cada grupo. Se utilizaron recursos como videos, imágenes, folletos, notas periodísticas y bibliografía adicional.

Los contenidos teóricos trabajados incluyeron: ciclo del agua, cambio climático, fuentes de energía, biodiversidad, los servicios ecosistémicos, justicia social, tipos de residuos y su disposición, contaminación del agua, suelo y aire, huella ecológica, seguridad alimentaria, desarrollo sustentable, planificación territorial, educación ambiental, comunicación y participación social.

Para la fijación de contenidos teóricos, se realizaron actividades prácticas, tales como recorridos por el barrio, identificación de problemáticas y actores sociales involucrados, construcción de árboles de problemas, identificación de competencias municipales, identificación de vulnerabilidades y factores de riesgo ambiental y elaboración de propuestas de solución

Memorias Preliminares

enfocadas desde las capacidades adquiridas por los actores participantes del curso. Se ha observado una diferencia en las características de los grupos en cuanto a los intereses planteados y de acuerdo a la localización de la sede. En los cursos dictados en los barrios vulnerables se observó la existencia de vínculos interpersonales previos entre los titulares y un conocimiento profundo del territorio que permitió una dinámica particular y concentrada en problemáticas concretas y compartidas. En cursos en los que los titulares provenían de distintos barrios del partido, se propició un intercambio desde las diversas realidades que condujo a la identificación de las problemáticas comunes y diferenciación de particularidades locales.

Se presentaron dificultades a pesar de que los lazos entre los participantes eran buenos, y consistieron en las diferencias de opinión en temas discutidos en clase que ocasionaron disputas. Las mismas se aprovecharon como disparadores para discusiones enriquecedoras. Esto permitió mejorar la relación entre los vecinos y que las diferencias que antes los enfrentaban, se traten como aportes para un debate constructivo.

En muchos participantes se generó un interés más allá de la propia obligatoriedad de la asistencia, evidenciado en comentarios positivos y en una actitud proactiva hacia el curso.

Concluimos que los cursos de Formación de "Promotores Ambientales" han resultado una experiencia altamente positiva ya que:

-Muchos participantes desconocían que algunas prácticas cotidianas (como la quema de hojas y residuos) generan riesgos sobre el ambiente y la salud.

-Los conocimientos adquiridos en el curso se transmitieron a otros agentes como familiares y vecinos, conformando una red de buenos hábitos ambientales y gestión de riesgos.

-Se generaron nuevas inquietudes en los titulares, reflejadas en la búsqueda de información más allá del contenido dictado en las clases.

-Además del intercambio de saberes, en todos los cursos se generó un espacio de encuentro, contención e intercambio, propiciando la inclusión social y el sentimiento de pertenencia a un grupo.

-En los grupos participantes en sedes ubicadas dentro de barrios vulnerables se observó un mayor nivel de organización social respecto a las sedes que no se encuentran dentro del territorio, lo que facilita las acciones para reducción de riesgos.

Consideramos que tanto la incorporación de saberes como el desarrollo de competencias constituyen herramientas fundamentales para lograr, mediante la participación ciudadana, la disminución de vulnerabilidades socio-ambientales.

Referencias bibliográficas

Quiroga, M., Demichelis, S. y García, M. (2018). *Módulo Promotoras/es Ambientales. Programa Hacemos Futuro.* Argentina. Convenio Universidad Nacional de Lanús y Ministerio de Desarrollo Social.

Ministerio de Desarrollo Social. (2018). *Formación a Formadores. Programa de Formación Integral*. Dirección de Formación Integral.

Memorias Preliminares

07- OTROS TEMAS

ANÁLISIS DE RIESGO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA CICLOPISTA DEL SISTEMA DE BICILETAS PÚBLICAS: BICIPUMA EN LA UNAM-MÉXICO

RISK ANALYSIS OF THE INFRASTRUCTURE OF THE CYCLOPIST OF THE BICIPUMA PUBLIC BICYCLE SYSTEM IN UNAM-MEXICO

Carmen Angelina García Cerrud; Universidad Nacional Autónoma de México; ank271704ce@gmail.com.
Verónica Olvera Rodríguez; Universidad Nacional Autónoma de México; olvera_veronica@outlook.com.
Yazmin Chagala Cajal; Universidad Nacional Autónoma de México; jasmine.hernan4@gmail.com.
Armando Moisés Pérez Silva; Universidad Nacional Autónoma de México; moy132.perez@gmail.com.
F Soler Anguiano; Universidad Nacional Autónoma de México; fisau34@hotmail.com*.
***56223281 EXT. 104; Edificio T, Circuito Exterior Ciudad Universitaras,C.P.04510.**

Palabras clave: Gestión de riesgos; Árbol de fallas; Normatividad.

Introducción y objetivos

Debido a la creciente preocupación por el medio ambiente, los sistemas públicos de uso compartido de bicicletas se implementan en diferentes países y escuelas para minimizar el impacto del transporte al medio ambiente. En muchos casos, las necesidades de infraestructura y la cultura de las partes interesadas no se tienen en cuenta al momento de implementar estos sistemas. Lo que provoca un crecimiento en los factores de riesgo, por lo cual es necesario implementar políticas de gestión de riesgos y normatividad para minimizar los accidentes en dichos sistemas.

Actualmente el sistema Bicipuma es de gran utilidad para la comunidad de la UNAM, este sistema funciona para su propósito, pero debido a su falta de planeación existen diferentes puntos de riesgos, además no cuenta con una normatividad y políticas por parte de la administración del sistema.

Este artículo (describe) realiza un análisis de riesgos del sistema Bicipuma y propone el desarrollo de un sistema automatizado para el manejo de los puntos de riesgo encontrados en este sistema de transporte universitario. La identificación de puntos de riesgo puede minimizar la ocurrencia de accidentes tanto para ciclistas como para peatones, para posteriormente utilizar los datos recabados en la creación de una normativa y penalizaciones para aquellos usuarios que infrinjan dicha normatividad.

Metodología

- Análisis de datos. Los datos analizados consisten en los registros de accidentes de Bicipuma registrados durante 2017 que fueron proporcionados por la administración de dicho sistema y que contienen el número de accidentes registrados, la fecha, el lugar y la ocurrencia del accidente y los porcentajes de ocurrencia en un lugar específico.
- Detección de la problemática. Al solicitar los datos de Bicupuma se produjo un acercamiento con el director del sistema que permitió el intercambio de ideas con las que se hizo evidente que uno de los problemas del sistema era la existencia de áreas en las que los accidentes ocurren constantemente debido a la falta de moderación de velocidad por parte de los usuarios de la bicicleta y la falta de respeto a las vías exclusivas por parte de los peatones. De igual manera fue posible detectar que aunque existe un reglamento para el uso del sistema, los usuarios lo desconocen o deciden no seguirlo ya que no existe un sistema de penalizaciones ni normatividad.

Memorias Preliminares

- Solución propuesta. Al observar la incidencia de accidentes, surgió una propuesta sobre la cual se determinan los factores de riesgo y el desarrollo de un sistema de prevención de accidentes. Utilizando las técnicas de riesgos como la lista de verificación y una identificación del árbol de fallas fue posible determinar el evento tope, sus causas y probabilidades de ocurrencia.
- Lista de verificación y árbol de fallas. Se realizará una lista de verificación de los puntos de riesgo para determinar el evento tope y sus causas que permitirán la creación de un árbol de fallas en el que se determinarán las probabilidades de ocurrencia. A medida que se determinan las causas principales, se creará una solución propuesta para que se pueda crear un nuevo árbol de fallas, con sus nuevas probabilidades de ocurrencias y la tasa de éxito de la solución propuesta.
- Diseño del dispositivo. El proyecto incluye el diseño y la construcción hasta el nivel de la presentación de un prototipo para minimizar la ocurrencia del evento tope. Dicho dispositivo servirá en primera instancia para minimizar la ocurrencia de los riesgos, y para posteriormente implementar una normatividad en el sistema que ayude a mitigar los riesgos encontrados en este.

Resultados y conclusiones

Al realizar el análisis de riesgos del Sistema Bicipuma analizando los datos obtenidos de los registros de accidentes reportados a la administración del sistema por parte de los usuarios obtenemos que dichos accidentes se distribuyen de la siguiente forma: el 25% ocurren en la pendiente del módulo Bicicentro PA, el 20% en la rampa del módulo de ingeniería, el 20% en el Camino verde y el 35% restante corresponde a la suma de las ocurrencias en diversos puntos de la red de ciclovía, dicho porcentaje se divide en porcentajes poco significativos de ocurrencia, por lo cual al solo se tomaran en consideración los primeros 3 porcentajes los cuales corresponden a la mayor ocurrencia en puntos específicos. La **Figura** muestra los puntos con más accidentes ocurridos en base a los datos.

Figura. Localización de los puntos con mayor ocurrencia de accidentes.

De acuerdo con el análisis de probabilidades, uno de los eventos más relevantes que ocasiona un accidente en la ciclovía, es el exceso de velocidad, por lo cual se realiza la propuesta de un radar de velocidad y señales de advertencia para los peatones. El dispositivo propuesto funciona

Memorias Preliminares

a través de un sensor HB-100 que utiliza el principio del efecto Doppler para medir la velocidad de un objeto en movimiento.

Cuando la velocidad a la que se mueve el objeto (bicicleta) es mayor que el límite permitido por las reglas de uso de Bicipuma, el prototipo emitirá dos alarmas, una de sonido y otra de luz. La alarma luminosa es un indicador permanente que le permitirá conocer a un peatón si es seguro caminar a través del ciclo (cruzar las intersecciones) del Bicipuma para llegar a su destino. Por otro lado, si la velocidad a la que viaja el objeto (bicicleta) es mayor que el límite de velocidad, se emitirá una alarma audible que permitirá que tanto el conductor como el peatón tomen las medidas precautorias, es decir, el peatón no deberá cruzar la pista y el ciclista deberá disminuir la velocidad.

Al implementar las mejoras propuestas, se pretende a través del dispositivo que el riesgo de accidentes se pueda minimizar. Otro hecho importante es la capacidad de conocer y medir por primera vez la velocidad promedio a la que las bicicletas circulan en diferentes puntos de las rutas en la ciclopista, lo que permitirá una planificación adecuada de la normatividad que a su vez potenciará la toma de decisiones para acelerar, prevenir e implementar políticas y regulaciones sobre el uso de las ciclovías que conforman el sistema Bicipuma.

Referencias bibliográficas

Aldreda R.,Goodman A.,Gulliver J. y Woodcock J. (2018). Cycling injury risk in London: A case-control study exploring the impact of cycle volumes, motor vehicle volumes, and road characteristics including speed limit. *Accident Analysis & Prevention*, 75-84.

Bea, A. (2009). *Los sistemas de bicicletas públicas urbanas.* Barcelona. Universitat Autónoma de Barcelona.

Carcedo, F. A. (2002). *Introducción al análisis y gestión de los riesgos.* México: Ariel. CDMX. (2018). *Ecobici*. Retrieved 03 08, 2018, URL: www.ecobici.cdmx.gob.mx (Consultado: agosto 2018).

Direcciòn General de Servicios Generales y Movilidad. (2018, 05 22). *Bicipuma*. URL: http://dgsgm.unam.mx/bicipuma.html (Consultado: agosto 2018).

Memorias Preliminares

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES DE LA GANADERÍA EN EL TRÓPICO MEXICANO

EVALUATION OF SOCIAL IMPACTS OF LIVESTOCK IN THE MEXICAN TROPICAL

Adriana Rivera-Huerta; Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México; ARiveraH@iingen.unam.mx*.
Leonor Patricia Güereca; Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México; LGuerecaH@iingen.unam.mx.
María de la Salud Rubio Lozano; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México; msalud65@gmail.com.
***Teléfono del autor de contacto: +52 (55) 56 23 36 00 ext. 8717; Av. Universidad 3000, Coyoacán, Ciudad Universitaria, 04510, México City, México.**

Palabras clave: Análisis de Ciclo de Vida Social; Sistemas ganaderos; Categorías de impacto.

Introducción y objetivos

México es el séptimo país productor de carne en el mundo (3.78%) (FAO, 2018), siendo la región tropical del país la que aloja la mayor cantidad del inventario nacional ganadero. Existen varias investigaciones científicas que utilizan la metodología Análisis de Ciclo de Vida (Rivera et al., 2016) en la evaluación de los impactos ambientales que esta actividad genera, sin embargo, su dimensión social ha sido poco atendida. El objetivo de este estudio es evaluar desde un enfoque de ciclo de vida las implicaciones sociales y socio-económicas asociadas con los tres principales sistemas de producción de ganado en el trópico mexicano. El Análisis de Ciclo de Vida Social (ACVS) es una herramienta que permite evaluar los impactos positivos y negativos asociados a las decisiones tomadas a lo largo del ciclo de vida de un producto, siendo el área de protección evaluada la dignidad humana y el bienestar (Kumar, 2015).

Metodología

En la presente investigación se utilizó la metodología ACVS, la cual comprende cuatro etapas alineadas con las normas internacionales ISO 14040/44 (2006): 1) definición del objetivo y alcance; 2) análisis del inventario; 3) evaluación del impacto y 4) interpretación, y se basó en las "Guías para el Análisis de Ciclo de Vida Social" propuestas por la UNEP/SETAC (UNEP/SETAC, 2009). La evaluación de impactos se llevó a cabo usando un enfoque de puntuación (Padilla-Rivera et al., 2016) basado en valores de referencia (VR) que son usados como valores objetivo para los indicadores seleccionados, los cuales tienen como marco las leyes nacionales, convenios u objetivos internaciones que pueden ser aplicados al sistema estudiado. El enfoque de puntuación se basó en una escala de desempeño con niveles de 0 a 4, asociados a un color, en donde 0= ausencia de datos (gris), 1= muy pobre (rojo) se asocia al incumplimiento con el VR y a la operación de la organización en un contexto desfavorable (i.e., física, psicológica o riesgos de seguridad, o en violación de los derechos humanos); 2= pobre (azul) asociado al incumplimiento con el VR; 3=aceptable (amarillo), asociado al cumplimiento con el VR y 4= sobresaliente (verde), el cual se aplica a un desempeño proactivo con relación al valor de referencia. Los indicadores sociales se seleccionaron de acuerdo con el sistema y el contexto social estudiados.

En el estudio se analizaron tres sistemas de producción de ganado, denominados: monocultivo, silvopastoril intensivo y monte. Se evaluaron un total de 12 unidades de producción ganadera ubicadas en Veracruz y Yucatán (3 MC, 4 SP y 5 Mt) mediante siete indicadores relacionados

Memorias Preliminares

con el grupo de interés de los trabajadores. Las categorías de impacto analizadas fueron 1) "derechos humanos" (que incluyó los indicadores: "trabajo infantil", "igualdad de oportunidades y discriminación" y "libertad de asociación y negociación colectiva") y 2) "condiciones de trabajo" (que comprende los indicadores: salario justo, horas de trabajo, trabajo forzoso, beneficios sociales y satisfacción en el trabajo).
La recolección de datos se llevó a cabo mediante entrevistas directas a los trabajadores y dueños de las unidades pecuarias.

Resultados y conclusiones
En el presente ACVS ninguno de los siete indicadores evaluados cumple con el valor de referencia establecido. Por lo anterior, los tres sistemas ganaderos tienen un desempeño pobre en las dos categorías analizadas "derechos humanos" y "condiciones de trabajo" (**Figura)**. Como se observa en esta figura, el sistema silvopastoril intensivo obtuvo el nivel de desempeño más alto en las dos categorías de impacto y el monocultivo el más bajo. Se considera que las prácticas de informalidad con las que se lleva a cabo la ganadería son un factor determinante en el desempeño pobre.
Se concluye que el ACVS puede ser una herramienta adecuada para evaluar los impactos sociales de los sistemas pecuarios debido a la rigurosidad de la metodología. Se recomienda utilizar datos específicos del sitio, lo cual permitirá obtener resultados con alta precisión y confiables para la toma de decisiones a nivel de políticas públicas que apoyen en la transición de los sistemas pecuarios hacia la sostenibilidad.

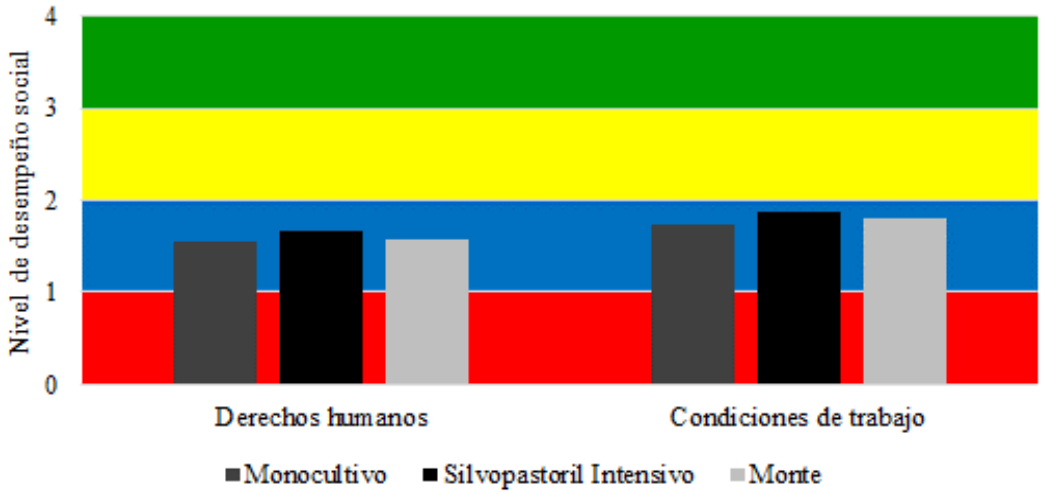


Figura. Desempeño social de tres sistemas ganaderos en el trópico mexicano**.** Nivel de desempeño social de los principales sistemas de producción de ganado en el trópico mexicano evaluados con la metodología Análisis de Ciclo de Vida Social.

El financiamiento para el presente estudio fue proporcionado por el "Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica" (PAPIIT IV200715).

Referencias bibliográficas
FAO. (2018). FAOSTAT Online Statistical Service. URL: http://www.fao.org (Obtenida: 20 de junio de 2018).
Padilla-Rivera., A., Morgan, J. M., Noyola, A., Güereca, L. P. (2016). Addressing social aspects associated with wastewater treatment facilities. *Environ Impact Assess*. 57, 101–113. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.11.007.

Rivera H., Güereca L., Rubio L. (2016). Environmental impact of beef production in Mexico through life cycle assessment. *Resour Conserv Recy*. 109, 44–53. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.01.020.
UNEP/SETAC (2009). Guidelines for Social Life Cycle. *UNEP/SETAC Life Cycle Initiative*. ISBN: 978-92-807-3021-0.

Memorias Preliminares

UNA PROPUESTA DE ANÁLISIS PARA DISTINTOS TIPOS DE RIESGO USANDO UN MODELO MULTICAPA

A PROPOSED ANALYSIS OF DIFFERENT RISK CATEGORIES USING A MULTILAYER MODEL

Oroselfia Sánchez Sánchez; Universidad Nacional Autónoma de México; oroselfia.sanchez@yahoo.com.mx*.
Idalia Flores de la Mota; Universidad Nacional Autónoma de México; idalia@unam.mx.
***015556233600; Circuito escolar S/N, Posgrado de Ingeniería, Departamento de Sistemas, Ciudad Universitaria, 04510. CDMX.**

Palabras clave: Riesgos operacionales; Interrelaciones; Incertidumbre.

Introducción y objetivos

A través de los años, el concepto de Riesgo ha tenido distintas modificaciones por varios autores. En la actualidad, se ha propuesto incluir la dimensión de incertidumbre dentro del concepto de riesgo que se utilice. En este trabajo el concepto de riesgo que se eligió considera que es una combinación de dos dimensiones: los eventos y sus consecuencias propias y la incertidumbre asociada a cada uno de esos eventos considerados como riesgo (R, C, U) definido y explicado por Aven, 2007. Además, se incluyen los retos establecidos en materia de riesgos que son Complejidad, Ambigüedad e Incertidumbre definidos por Renn y Kinkle, 2004 mediante la modelación de los riesgos.

Hasta ahora, se ha explorado poco el análisis de distintos tipos de riesgo mediante planteamientos que consideren varias capas. La mayoría de los modelos utilizados, se han centrado en detallar de forma minuciosa un solo tipo de riesgo sin importar que algunas causas pueden estar fuertemente presentes en varios tipos de riesgo. Es por ello, que lo que se busca mediante este trabajo, es plantear un modelo que incluya diferentes causas y diferentes tipos de riesgos para obtener información del comportamiento de diferentes elementos del sistema de interés. Para ello utilizamos un modelo multicapa, donde cada capa representa un tipo o subtipo de riesgo denotando los comportamientos singulares de cada uno dentro de cada una de las capas. La información que se obtiene del análisis puede ser usada para delimitar contratos, establecer beneficios/penalizaciones económicas, organizar recursos o simplemente para conocer mejor el sistema estudiado.

El enfoque que se ha utilizado es sistémico, reflejando el comportamiento de los diferentes elementos en distintos tipos de riesgo. De forma puntual, se establece un modelo que incluye un grupo de varias causas y varios riesgos de forma interrelacionada. Para este caso, la modelación representa una excelente herramienta para poder analizar los riesgos porque permite la exploración del sistema de interés. Entonces estudiar un grupo de riesgos mediante un enfoque sistémico puede ser de gran ayuda para detallar trayectorias de comportamiento de distintas causas que se presentan en diferentes tipos de riesgo.

Además de plantear el modelo utilizando herramientas adecuadas, se busca también proponer un método de solución para obtener información del sistema.

Debido a las características específicas del sistema que se estudia, los riesgos que se analizan son del tipo operacional, de costos, legales y políticos, y de programación de acuerdo con las definiciones de Swanepoel et al., 2015.

Metodología

Memorias Preliminares

Para establecer el modelo multicapa, se ha utilizado como base una metodología propia que tiene como objetivo construir un modelo que considere las interrelaciones de las causas de distintos tipos de riesgo. El modelo final se genera mediante dos fases: formulación y modelado. La primera fase, consiste en formular el modelo realizando un diagnóstico previo de las diferentes necesidades que existen en torno a la identificación de riesgos. En esta fase se establece la definición que se utiliza para riesgo y la magnitud que se utilizará para establecer el valor del riesgo, es decir, tiempo, costos, etc. Además, es importante que se establezcan los tipos de riesgo que se van a analizar mediante este modelo. También, se deben investigar las causas de todos los riesgos de interés y buscar información acerca del comportamiento de cada una de ellas. Es importante denotar en este paso, que algunas causas pueden consistir en eventos y otras en hechos. Con estos datos, se define el sistema y los elementos básicos del modelo. También se toma en cuenta, la forma en la que se representarán los comportamientos de cada causa (nodos y arcos) de distintos riesgos. Se establecen las interrelaciones o interdependencias y se modela para obtener las trayectorias y comportamientos. Se utiliza la teoría multicapa para plantear el modelo (Boccaletti et al., 2014), la teoría de redes y métodos difusos.

Resultados y conclusiones

Con esta investigación, se busca obtener un modelo que permita incluir distintas causas, con diferentes comportamientos posibles para distintos riesgos. Mediante este planteamiento se logra modelar las trayectorias de distintos hechos o eventos (nodos, causas) que se presentan al mismo tiempo en distintos tipos de riesgo.

Las ventajas observables de utilizar este modelo con respecto a otros modelos de riesgo son, que la interrelación entre causas y riesgo es más clara y se pueden trabajar de forma detallada cada una de las causas sin perder la interrelación general con todos los tipos de riesgo, así como la exploración de comportamientos mediante la simulación.

Referencias bibliográficas

Aven, T. (2007). A unified framework for risk and vulnerability analysis covering both safety and security. *Reliab. Eng. Syst. Saf.* 92, 745–754.

Boccaletti, S. *et al*. (2014). The structure and dynamics of multilayer networks. *Physics Reports* 544 pp 1-122.

Renn, O., Klinke, A. (2004). Systemic Risks: A New Challenge for Risk Management. *EMBO* Rep. 5.

Swanepoel, E., Pretorius, L. (2015). A structured approach to risk identification for projects in a research environment. *Proceedings of PICMET: Management of the Technology Age*.

Memorias Preliminares

LOS DELITOS INFORMÁTICOS EN MÉXICO Y LA APLICACIÓN DEL DERECHO INFORMÁTICO

THE INFORMATICS CRIMES IN MEXICO AND THE APPLICATION OF COMPUTER LAW

Sergio Armando Díaz Sánchez; Facultad de Ingeniera, Universidad Nacional Autónoma de México; sdiazs@iingen.unam.mx. *
Elsa Ximena Herrera García; Universidad Latina Campus Sur; eherrerag@iingen.uanm.mx.
Rosa María Flores Serrano; Instituto de Ingeniería UNAM; rfs@pumas.iingen.unam.mx
***+52 (55) 56233600 ext. 8673; Circuito Escolar S/N Instituto de Ingeniería Edificio 5, Ciudad de México.**

Palabras clave: Delito informático; Derecho informático; Ciberseguridad.

Introducción y objetivos

En México no existe una legislación penal como tal referente a temas de ciberseguridad, ya que se compone de 32 códigos estatales, un código penal federal, un código penal de justicia militar y diversos tipos de códigos penales esparcidos en leyes especiales federales y estatales, todo ello fundamentado en lo que hoy en día se conoce como Derecho Informático (Conjunto de disposiciones dirigido a la regulación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, es decir, de la informática y de la telemática.) (Blanco, 2016). Con esta falta de comunicación entre instituciones y de la desunificación de los múltiples códigos, los delitos informáticos (Todos aquellos actos dirigidos contra la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los sistemas informáticos, redes y datos informáticos, así como el abuso de dichos sistemas, redes y datos") (Recovery Labs, 2015) no han sido catalogados de manera homogénea, dado que en mayor o menor grado dichos delitos están establecidos de distinta manera en los códigos penales de cada estado.

Dicho lo anterior, se puede asumir que este desorden causa un grave conflicto para poder estandarizar qué actos son causa de una infracción a las leyes mexicanas, así como las penas que deberían ser pagadas para este tipo de actos por parte de los infractores o delincuentes. Sin embargo, pese a que no existen códigos penales claros, sí se están haciendo esfuerzos por regular de manera más efectiva estos delitos. La Policía Federal de México, por ejemplo, atiende iniciativas relativas a la ciberseguridad y el delito informático. Además, en 2017 el Gobierno de la República publicó la Estrategia Nacional de Ciberseguridad (Gobierno de México, 2017) con el objetivo de identificar y establecer las acciones en materia de ciberseguridad aplicables a los ámbitos social, económico y político que permitan a la población y a las organizaciones públicas y privadas, el uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) de manera responsable para el desarrollo sostenible del Estado Mexicano. Asimismo, previo a esto, México participó en la elaboración del documento Tendencias de Seguridad Informática en América Latina y el Caribe (OEA, 2014), donde también se identificaron áreas vulnerables en materia de ciberseguridad. Asimismo, en 2017 se acordó la creación de la Subcomisión de Ciberseguridad, la cual está presidida por la Secretaría de Gobernación. Si bien se han hecho esfuerzos en los últimos años por detener estos delitos, el problema que continúa vigente es la ausencia de un código penal aplicable.

Metodología

El desarrollo de este trabajo fue mediante la investigación y el análisis de la información recolectada a través de fuentes de información escrita, verbal y digital. Asimismo, se basa en la

Memorias Preliminares

experiencia y conocimientos previamente adquiridos en cursos, asignaturas de la carrera cursada y un diplomado tomado para poder tener un panorama mucho más amplio de la información que teóricamente deberíamos conocer referente a este tipo de temas. Este es quizá uno de los mayores retos que enfrenta la población hoy en día, ya que al no estar familiarizados con el tema se desconoce que existen normas que regulan los delitos informáticos en materia de gestión de seguridad de la información.

Resultados y conclusiones

Algunos datos relevantes encontrados sobre este tema son:

1. México se ubica actualmente como el segundo país de América Latina con más ataques cibernéticos, por lo que se debe actuar rápidamente para prevenir dichos ataques y evitar pérdidas monetarias o de información.
2. Según UIT (2017), México ocupa el lugar 28 de 164 países en el mundo en el índice mundial de ciberseguridad.
3. De acuerdo con el informe de Norton 2017 sobre ciberseguridad, en ese año en México, 33 millones de consumidores fueron víctimas del delito cibernético, más de la mitad de la población adulta en línea de México. Las pérdidas ascendieron a $7.6 mil millones y cada víctima perdió un promedio de casi 50 horas (55.1 horas) lidiando con las consecuencias, representando el 47 por ciento más que en 2016.
4. De acuerdo con OEA (2014), hasta 2014, los incidentes de ciberseguridad más denunciados en México incluyeron el uso de *malware, phishing, hackeos* y vandalismo, así como las intrusiones en sistemas. Los incidentes de fraude y extorsión más denunciados incluyeron los fraudes de comercio electrónico, las estafas nigerianas, los fraudes de banca electrónica y la extorsión. Además, las denuncias de quejas particulares incluyeron la difamación, las amenazas, el robo de contraseñas, la suplantación de identidad y el acoso.

La nueva era de la tecnología, se encuentra caracterizada por la sociedad de la información, esto obliga o implica que todas las organizaciones, entidades gubernamentales, instituciones, etc., sean éstas públicas o privadas, nacionales o internacionales, cualquiera que sea el sector al que pertenezca o el ámbito en que desarrollen su objeto social, están relacionadas con la tecnología informática, ya sea que adquieran o desarrollen activos de información; hecho que hace que la seguridad sea algo que demande su permanente atención.

Las Tecnologías de la Información y las comunicaciones demandan del Derecho respuestas innovadoras y generales respecto de los retos que le son intrínsecos; por tanto, los operadores jurídicos deben estar capacitados y preparados para apoyar a la sociedad en la solución de las problemáticas propias de la relación Informática-Derecho.

El Derecho, en su papel de administrador de riesgos, se encarga de dotar de seguridad a los diferentes activos de información de una organización, entidad gubernamental, institución, etc.; desde ese punto de vista, se requiere una gestión jurídica permanente de los riesgos, amenazas y vulnerabilidades, como medio para establecer las medidas y controles necesarios que ayuden a mitigar los mismos.

En la sociedad, el Derecho es el agente regulador de la convivencia entre los seres humanos, la Norma Mexicana ISO 27001 (NMX ISO 27001, 2013) (**Figura**) imparte las reglas y parámetros para que las organizaciones reglamenten y regulen la gestión de sus activos de información de manera segura.

Otro aspecto importante, es que todos los documentos consultados sobre ciberseguridad, relacionan el riesgo cibernético en el impacto económico que causan las fallas de seguridad, pero no se hace mención al impacto social que estos pueden tener, por ejemplo: daños a la

Memorias Preliminares

dignidad humana, a la integridad de las personas, a la credibilidad y reputación de personas físicas y morales (Gobierno de México, 2017).

Por último, habría que analizar qué tantos profesionistas especializados en ciberseguridad se están educando al año en México y el grado de preparación de los mismos. Analizando la curricula de las carreras de Ingeniería en Computación y Licenciatura en Informática de la UNAM y la UNILA respectivamente, se tiene que de estas 2 carreras únicamente se tienen 7 materias dedicadas a este estudio (aproximadamente el 7% del total de materias), lo cual tal vez debería incrementarse para afrontar mejor estos retos.

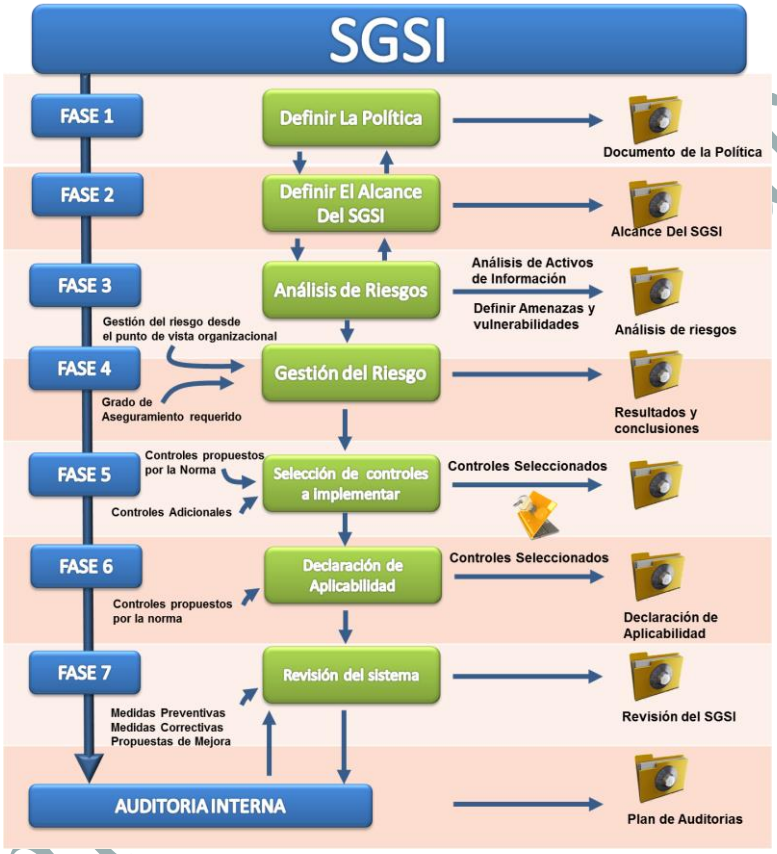


Figura. Estándar ISO 27001:2013 para el Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información facilita que las empresas realicen una evaluación del riesgo y apliquen los controles necesarios para mitigarlos o eliminarlos (tomado de http://www.normas-iso.com/iso-27001/).

Referencias bibliográficas

Recovery Labs. (2015). Definición de Delito Informático. URL: http://www.delitosinformaticos.info/delitos_informaticos/definicion.html (Obtenido: septiembre de 2018).

ISOTools Excellence México. NMX ISO 27001. (2013). URL: https://www.isotools.com.mx/normas/nmx-iso-27001/ (Obtenido: septiembre de 2018).

Blanco J. (2016). Derecho Informático en México. Enciclopedia Jurídica Online, URL: https://mexico.leyderecho.org/derecho-informatico/ (Obtenido: septiembre de 2018).

OEA (2014). Tendencias de Seguridad Informática en América Latina y el Caribe.

Legislación Informática en México. (2014). URL: https://seguridad.internet2.ulsa.mx(Obtenido: septiembre 2018).

Gobierno de México. (2017). Estrategia Nacional Ciberseguridad. URL: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/271884/Estrategia_Nacional_Ciberseguridad.pdf

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (2017). Global Cybersecurity Index (GCI). URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2017-R1-PDF-E.pdf

Memorias Preliminares

APLICACIÓN DE LA QUÍMICA VERDE EN LA INDUSTRIA Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO

THE APPLICATION OF GREEN CHEMISTRY IN UINDUSTRY AND ACADEMIC RESEARCH IN MEXICO

Regina Leonor Pérez Rivera; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería; RPerezR@iingen.unam.mx
Rosa María Flores Serrano; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ingeniería; rfs@pumas.unam.mx*
***+525556233600 ext- 8653, +525556162164; Circuito Interior SN Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México.**

Palabras clave: Química verde; Riesgo; México.

Introducción y objetivos

La Química Verde, también conocida como química sostenible, es una filosofía creada en los años 1900 en Estados Unidos por Paul Anastas y John Warner como una solución al problema de la contaminación causada por la industria química. Umakant Chanshetti, en su arículo "Green Approach for Chemical Education in Chemistry Lab" utiliza la definición "invención, diseño, desarrollo y aplicación de productos químicos y procesos para reducir o eliminar el uso y generación de sustancias peligrosas para la salud humana y el medio ambiente" (Chandrasekaran 2014).

Esta filosofía conlleva cambios radicales en la manera de operar no sólo de la industria química, sino también de las ciencias ambientales, tanto en el nivel ético como en el económico. El hecho de que su aplicación conduzca a modificaciones económicamente rentables en los procesos industriales, hace necesario un cambio de mentalidad por parte del químico industrial y otros profesionistas (ingenieros ambientales, ingenieros en materiales, por ejemplo), para tener la flexibilidad de poder adaptarse a las necesidades del medio ambiente y de la salud humana. Asimismo, es necesario que los tomadores de decisiones a nivel gubernamental generen políticas públicas, que incentiven cambios en los procesos productivos con base en Química Verde.

Warner y Anastas formularon 12 principios fundamentales para estructurar esta rama de la química y utilizaron tres apartados como base:

a) Prevención de la causa de riesgo.
b) Metodologías químicas.
c) Acción de acuerdo con un diseño.

La finalidad de los principios propuestos por Anastas y Warner es constituir un instrumento eficaz para la aplicación y el fundamento del modo de pensar de la Química Verde. Estos principios son propuestas destinadas a los profesionales químicos para implementar cambios en sus procesos que permitan la producción de sustancias o productos que no tengan impactos negativos en el medio ambiente y en la salud.

Los principios de la Química Verde son:

1. Prevención.
2. Economía atómica.
3. Uso de metodologías que generen productos con toxicidad reducida.
4. Generar productos eficaces pero no tóxicos.
5. Reducir el uso de sustancias auxiliares.

Memorias Preliminares

6. Disminuir el consumo energético.
7. Utilización de materias primas renovables.
8. Evitar la derivatización innecesaria.
9. Potenciación de la catálisis.
10. Generar productos biodegradables.
11. Desarrollar metodologías analíticas para la monitorización en tiempo real.
12. Minimizar el potencial de accidentes químicos.

Si se compara a México con los países desarrollados, se sabe que existe un rezago tecnológico, lo cual podría traducirse en un bajo desarrollo de la Química Verde, y por ende en la reducción de riesgos relacionados con el uso de sustancias no sustentables, sus subproductos y residuos. El propósito de este trabajo es hacer un pequeño análisis sobre el uso de los conceptos de la Química Verde en México con base en la literatura encontrada en un instrumento de búsqueda de información académica en internet muy popular: Google Academic® (2018).

Metodología

Se hizo una búsqueda en Google Academic® (2018) con las palabras clave: Green chemistry, Risk y Mexico (se usó el idioma inglés ya que la mayoría de la literatura en revistas indizadas está en ese idioma) y se determinó el porcentaje de publicaciones referentes a México. Se limitó la búsqueda a las primeras 100 publicaciones que arrojó el buscador mencionado. La búsqueda se realizó el 10 de octubre de 2018.

Resultados y conclusiones

De los 100 documentos revisados, sólo cuatro arrojaron resultados referentes a la aplicación de algún concepto de Química Verde en México, los demás hacían mención a estudios químicos o ambientales convencionales en algún lugar de México, o bien a centros de estudio ubicados en este país pero sin ninguna relación con la Química Verde o la reducción de riesgos. Es decir, sólo el 4% de los estudios se refieren a esa conjunción de palabras clave; los estudios encontrados en esta búsqueda fueron: Armienta (2018), Sánchez y Vilchis (2012), Garritz (2009) y Mendoza e Ize (2017). Estos trabajos abordan principalmente la percepción errónea en México sobre la inocuidad de las sustancias química debida al contacto con éstas en la vida diaria, así como la degradación del medio ambiente y el alto grado de contaminación de sedimentos marinos, aguas y suelos (Armienta, 2018; Mendoza e Ize, 2017). Por otra parte, se estudia el tema de cómo es que la opinión general y la educación nunca han sido tomadas en consideración para las decisiones y la enseñanza sobre riesgo en México. En el área de la química, la Química Verde es un factor clave para concientizar a la población en general sobre la generación de riesgo (Garritz, 2009).

Como puede verse, los estudios más antiguos encontrados en esta búsqueda datan del 2009, lo que indica que esta nueva tendencia lleva más o menos 10 años de interés como tema de estudio en México, pero este interés no es tan importante como debiera, pues son pocas las publicaciones que hacen énfasis en el concepto de Química Verde.

Asimismo, revisando los planes de estudios de las licenciaturas de la Facultad de Química (Ingeniería Química, Ingeniería Química Metalúrgica, Química, Química en Alimentos y Química Farmacéutica Biológica) de la máxima casa de estudios en México, UNAM (2018), se observa la casi inexistente cantidad de asignaturas específicas para tratar este tema y que las materias relacionadas el estudio del riesgo son optativas (no obligatorias).

Lo anterior podría indicar un bajo interés por parte de las autoridades académicas y gubernamentales en promover un cambio tecnológico y filosófico a la Química Verde. Se espera que en el futuro cambie esta postura.

Memorias Preliminares

Cabe mencionar además que la Química Verde tiene las siguientes ventajas y desventajas:
Ventajas:
-Permite la preservación de recursos para las siguientes generaciones.
-Permite el ahorro de materia primara.
-Disminuye gastos de tratamiento de residuos.
-Disminuye el consumo de energía.
-Los productos amigables con el medio ambiente reducen el riesgo para la salud humana y el medio ambiente.
-Reduce considerablemente la contaminación.
-Mejora de la selectividad del proceso.
Desventajas:
-La adaptación de un proceso industrial para que cumpla con los criterios de Química Verde, conlleva una pérdida de eficiencia.
-El cambio de reactivos puede generar cambios negativos en el proceso (económicamente hablando).
-El cambio de reactivos involucra un rediseño de proceso, sino es que una nueva planta química lo que toma tiempo además de mucho dinero y esfuerzo.
-El rediseño involucra un paro de producción lo que puede tener un impacto negativo en los consumidores y claramente una repercusión económica para el productor.
Conclusiones:
Para alcanzar un cambio significativo con respecto al riesgo químico en México, es necesario que se tomen medidas más severas por parte de las autoridades para informar y concientizar a la población sobre el importante papel que juega la química en nuestro mundo. La implementación de los doce pasos de la Química Verde puede hacer la diferencia, sin embargo, se necesita una transformación de pensamiento y responsabilidad social.

Referencias bibliográficas

Anastas, P. T.; Warner, J. C. Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press: New York, 1998, p.30. By permission of Oxford University Press.
Chanshetti, U. (2014). Green Chemistry: Environmentally Benign Chemistry. *Chemical Science*. 1(1):110-115
Armienta, M.A. (2018). The importance of analytical chemistry in environmental geochemistry studies in Mexico. *J. Mex. Chem. Soc*. 62(2).
Collins, T. (2001). Toward Sustainable Chemistry. *Science*. 291, 5501, 48-49.
Garritz, A. (2009). Química verde y reducción de riesgo. *Educación química*.
Mendoza, A. e Ize, I. (2017). Las sustancias químicas en México. Perspectivas para un manejo adecuado. *Rev. Int. Contam. Ambie*. 33 (4) 719-745
Mestrés, R. (2013). Química Sostenible: Naturaleza, fines y ámbito. *Educación Química.* 24, 1, 103-112.
Sánchez, V. y Vilchis, A. (2012). Green Synthesis of Noble Metal (Au, Ag, Pt) Nanoparticles, Assisted by Plant-Extracts. URL: http://www.intechopen.com/books/noble-metals/green-synthesis-of-noble-metal-au-agpt-nanoparticles-assisted-by-plant-extracts (Consultado: 10 de octubre del 2018).
UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) (2018). Facultad de Química-Licenciaturas. URL: https://quimica.unam.mx/ensenanza/licenciaturas-de-la-facultad-de-quimica/presentacion/ (consultado 10 de octubre de 2018).
Google Academic® (2018). Google Académico. URL: https://scholar.google.com.mx/ (Consultado: 10 de octubre del 2018).

Memorias Preliminares

ENCUESTA SOBRE LA COMUNIDAD DEDICADA AL ANÁLISIS DE RIESGO EN LATINOAMÉRICA (2017)

SURVEY ON THE COMMUNITY OF PEOPLE DEDICATED TO RISK ANALYSIS IN LATIN AMERICA (2017)

Rosa María Flores Serano; Sociedad de Análisis de Riesgo Latinoamericana SRA-LA - IIUNAM; rfs@pumas.iingen.unam.mx.*
Guillermina Pérez Casimiro; Sociedad de Análisis de Riesgo Latinoamericana SRA-LA - IIUNAM; gpc@pumas.iingen.unam.mx.
Sergio Armando Díaz Sánchez; Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México; sdiazs@.iingen.unam.mx.
Miguel Ángel Vadovinos Vázquez; Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México; mvaldovinosv@.iingen.unam.mx.
***52-55-56233600 Ext 8653; Instituto de Ingeniería, UNAM, Circuito Interior SN, Edificio 5, cubículo 222, Ciudad Universitaria, CP 04510 Ciudad de México, México.**

Palabras clave: Análisis de riesgo; Encuesta; Latinoamérica.

Introducción y objetivos

La Sociedad de Análisis de Riesgo Latinoamericana (SRA-LA, www.srala.org) realizó una encuesta sobre aspectos del análisis de riesgo en Latinoamérica durante el mes de noviembre de 2017. El objetivo fue conocer las áreas de interés, la formación profesional y las perspectivas de desarrollo de los diferentes actores que tienen que ver con el Análisis de Riesgo en nuestra región, con el propósito de proponer oportunidades de expansión y diversificación de las herramientas de prevención, evaluación, gestión y comunicación de riesgos en sus diferentes ramas. Se hicieron 23 preguntas sobre diferentes aspectos del Análisis de Riesgo; en este trabajo sólo se presentan los referentes a las áreas de actuación de la comunidad dedicada a la aplicación de este tipo de estudios.

Metodología

La encuesta se aplicó a 1900 personas, de las cuales únicamente respondió el 11.11% (211 personas). Los encuestados fueron miembros de SRA-LA y otras personas son intereses relacionados al análisis de riesgo encontradas por búsquedas en internet. Las búsquedas se hicieron con el navegador Google Chrome® desde junio a octubre de 2017, mediante la combinación de palabras clave que incluían cada uno de los países de Latinomérica y El Caribe y las palabras clave relacionadas al análisis de riesgo: riesgo, evaluación de riesgo, análisis de riesgo, comunicación de riesgos, percepción del riesgo, protección civil, gestión del riesgo; así como los nombres de las diversas disciplinas y líneas de investigación en las que suele aplicarse el análisis de riesgos (e.g., Microbiología, Ingeniería Ambiental, Cambio Climático, Ecología, Desarrollo Territorial , etc.). Asimismo, se buscó información en algunas memorias de congresos sobre el tema de análisis de riesgos.

La encuesta se hizo mediante la herramienta gratuita Google Forms®. Se hicieron un total de 23 preguntas, de las cuales 4 eran sobre datos generales (edad, género, país), 6 eran sobre el tipo de trabajo desarrollado en el análisis de riesgo, líneas de investigación, disciplina, por ejemplo, dos sobre el tiempo dedicado en su vida al análisis de riesgo, cuatro sobre la importancia del análisis de riesgo en los gobiernos de los países de origen y en la población, y

Memorias Preliminares

siete sobre la publicación de sus resultados de investigación y pertenencia a sociedades científicas en el tema de análisis de riesgos.
Posteriormente se hizo el tratamiento estadístico de datos mediante una hoja de cálculo (Excel®).

Resultados y conclusiones

De los encuestados, el 56% fueron hombres y el 44% mujeres. La mayoría están dentro del intervalos de edad de 46-60 años, seguidos del intervalo 36-45 años, >60 años, 26-35 años y 21-25 años. El 46% se dedica a la academia (con un mayor componente en investigación y un menor componente en enseñanza), le siguen en importancia los empleados de gobierno, consultores (empresarios) y personas pertenecientes a organizaciones no gubernamentales (ONG).
En lo que respecta a los componentes del Análisis de Riesgo en los que los encuestados se desempeñan, el 52% se dedica a la Evaluación de Riesgo, el 26% a la Gestión del Riesgo (toma de decisiones) y el 22% a la Percepción y Comunicación de Riesgos. Las disciplinas (ramas del conocimiento) en las que los encuestados aplican el Análisis de Riesgo, la mayoría (13.31%) se dedican a las Ciencias Ambientales, seguido de la Ingeniería Civil, Biología, Protección Civil y Geografía (cinco más importantes). En cuanto a las líneas de investigación desarrolladas, la mayor parte trabaja en líneas referentes a amenazas de origen natural, seguidas de prevención de riesgos, cambio climático, riesgos hidrometerológicos con enfoque en inundaciones y lluvias extremas, y riesgos socio-ambientales (cinco más importantes).
Puesto que la mayoría de los que respondieron la encuesta son académicos, es entendible que la mayoría se dedica al área del Análisis de Riesgo que tiene que ver con la evaluación de riesgos, ya que es el área en la que se aplican las herramientas (cuantitativas y cualitativas) para estimarlos. Esto es adecuado ya que, para una correcta toma de decisiones con base en riesgo, se necesita de la mayor cantidad posible de información científica. El área de percepción y comunicación de riesgos es la menos frecuente; habría que analizar si se debe a que, como se ha observado en México en diversos estudios, se prefiere erogar recursos económicos en el cálculo de los estimados de riesgo, en lugar de conocer cómo se percibe la población y se integra a la misma al proceso de gestión del riesgo; lo cual no es pertinente, sobre todo cuando se trata de proyectos que involucran la salud de la población o su integridad física.
En cuanto a los científicos que se dedican a riesgos para la salud humana por sustancias tóxicas, la mayoría se dedica al estudio de metales pesados (26%), seguido de plaguicidas, hidrocarburos, compuestos orgánicos, sustancias emergentes y, en mucho menor porcentajes (2.78%), los nanomateriales y compuestos orgánicos volátiles.
Si bien los resultados deben tomarse con reserva, ya que el tamaño de la muestra fue muy pequeño, llama la atención que de acuerdo con el mercado de seguros británico Lloyd's (Bordon, 2017), los cuatro principales riesgos emergentes en América Latina son el cambio climático (eventos extremos de lluvias y sequías, que a su vez producen problemas en el abastecimiento de agua y alimentos, en la infraestructura urbana que se ve rebasada, y la afectación a la salud y el bienestar de los humanos y los ecosistemas), la urbanización (aumento de la migración a las ciudades), la revolución digital (aumento del uso de nuevas tecnologías digitales y en consecuencia de delitos cibernéticos) y la globalización(crecimiento de los mercados emergentes, reordenando las cadenas de suministro). Asimismo, el Índice Riesgo-Ciudad (IRC) para el 2018 en Latinoamérica (Lloyd's, 2018), que mide la perdida esperada del producto interno bruto (PIB) por diversas amenazas, indica que el 35% del riesgo en la región se debe a amenazas de origen natural (como los terremotos) y el 65% a amenazas antrópicas, particularmente conflictos civiles, inquietud social y deuda interna de los países. Además,

Memorias Preliminares

Latinoamérica es poco resiliente a los desastres de cualquier tipo porque es muy bajo el nivel de aseguramiento (contratación de seguros contra pérdidas). Si se observan las disciplinas y líneas de investigación abordadas por los encuestados, se tiene que en conjunto sólo alrededor del 7% de los encuestados son de las disciplinas económicas o relacionadas con lo urbano (Economía, Sociología, Ciencias Políticas, Epidemiología, Urbanismo, Agroecología, Relaciones Internacionales y Tecnologías espaciales), la mayoría se dedica a estudios ambientales, particularmente relacionados con temas hidrometeorológicos. Asimismo, el % de encuestados que desarrollan líneas de investigación que tiene que ver con riesgos urbanos, sociales, psicosociales, económicos, geopolíticos, cibernéticos y actuariales (aseguradoras), es de apenas el 11.25%. Considerando las megatendencias antes mencionadas y el balance de la aportación de las amenazas antrópicas referentes al IRC (con una marcada inclinación a lo económico-social), debería procurarse desarrollar un poco más las líneas de investigación hacia estos temas.

Referencias bibliográficas

Bordon, A. (2017). *Emerging Risks in Latin America*. URL: https://www.lloyds.com/~/media/images/the-market/communications/events/uk/latam-week/v2_emerging-risks-in-latin-america.pdf?la=en (Consultado: octubre de 2018).

Lloyd's (2018). Lloyd's City Risk Index, Latin America. Cambridge Centre for Risk Studies. URL: https://cityriskindex.lloyds.com/wp-content/uploads/2018/06/Lloyds_CRI2018_LATAM.pdf (Consultado: octubre de 2018).

Memorias Preliminares

EL PAPEL DEL CIIEMAD EN EL DESARROLLO DE PLANES DE MITIGACIÓN, CONTINGENCIA Y CRISIS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD

THE ROLE OF CIIEMAD IN THE DEVELOPMENT OF MITIGATION, CONTINGENCY AND CRISIS PLANS FROM THE RISK ANALYSIS AND ITS IMPACT IN SOCIETY

María Yolanda Leonor Ordaz Guillén; Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional; mordazg@ipn.mx *
Omar Armas Lara; Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional; oarmasl@ipn.mx
Samuel Pérez Rodríguez; Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional; sperezro@ipn.mx
***(044) 5545058754; Calle 30 de junio de 1520 s/n Col. La Laguna Ticomán, 07340 Ciudad de México, CDMX.**

Palabras clave: Contaminación; Calidad del agua; Residuos.

Introducción y objetivos

El Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios Sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD) del IPN, ha desarrollado una serie de investigaciones tendentes a generar aportaciones científicas en la solución de la cada vez más compleja problemática ambiental, a la que se enfrenta la sociedad y aborda con especial interés temas de análisis de riesgo. La mayoría de las investigaciones realizadas en el CIIEMAD abonan de una forma u otra a este tema ya que se trabaja en planes de mitigación, contingencia y crisis y en investigación básica que fortalece la toma de decisiones por las autoridades o entes correspondientes en diversos temas como son calidad del agua, suelo y aire. Además de intervenir en temas que abarcan las variables económicas, técnicas y sociales encaminadas al desarrollo sustentable. Este trabajo tiene como objetivo presentar las investigaciones que se han realizado en el CIIEMAD, enfocadas al tema de riesgos y su impacto en la sociedad.

Metodología

Se realizó una investigación documental. Las unidades de análisis fueron las investigaciones realizadas en el CIIEMAD durante el año 2018. Se tomaron en cuenta proyectos de investigación institucionales y proyectos vinculados. Se utilizó como fundamento el *expertise* generado en investigaciones previas.

Resultados y conclusiones

De 23 proyectos institucionales desarrollados en 2018, se encontró que 18 de ellos están relacionados con aspectos de riesgo. En este año se desarrollan cinco proyectos vinculados, los cuales también conciernen temas de riesgo. Todos ellos aportan beneficios directos e indirectos a la sociedad y al medio ambiente.

Conclusiones

El CIIEMAD forma recursos humanos a nivel posgrado, los cuales participan en la búsqueda de información y de soluciones a la problemática ambiental. En sus investigaciones se enmarca un trabajo interdisciplinario que suma al estudio del análisis de riesgos.

Referencias bibliográficas

Memorias Preliminares

CIIEMAD-IPN (2018). Líneas y proyectos de Investigación del CIIEMAD. URL: http://www.ciiemad.ipn.mx/Paginas/Inicio.aspx (Consultado: 20 septiembre 2018).
Cortés, B. (2018) Importancia de identificar y mitigar los riesgos en la planeación estratégica. Fundación Universitaria de la Cámara de Comercio de Bogotá. UNIEMPRESARIAL. Colombia. URL: https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/21087/TAMD%20C831i.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Consultado: 20 septiembre 2018).

Memorias Preliminares

SIMPOSIOS

EXPERIENCIAS DE INTEREVENCIÓN PSICOSOCIAL Y SALUD MENTAL EN EL TERREMOTO DEL 19S, 2017 EN CIUDAD DE MÉXICO Y MORELOS

Introducción

Coordinadora: Dra. Esperanza López Vázquez; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; esperanzal@uaem.mx.

El presente simposio tiene como objetivo el presentar tres experiencias de intervención en el área de la Psicología Social y de la Salud Mental llevadas a cabo después del terremoto del 19 de septiembre de 2017, con población de la Ciudad de México y del Estado de Morelos. Este evento ocurrido 32 años después del terremoto de 1985 en el cual se conoció el sabor de la tragedia en la Ciudad de México y zonas aledañas, vino a despertarnos nuevamente el recuerdo de esa época donde la desgracia humana estuvo presente. En la memoria colectiva de quienes vivimos el primer evento, seguía latiendo muchos episodios de derrumbes, muertos, los topos rescatistas de los escombros, el miedo, pero sin falta y sobre todo la gran presencia de la solidaridad del pueblo mexicano. En esta ocasión también se dejó ver esa gran solidaridad del pueblo pero también de muchos especialistas que también en esta ocasión estuvieron prestando apoyo a la gente.

Las tres experiencias que vamos a presentar tienen se encuentran situadas desde el área de la Psicología. La primera es una intervención más orientada a la salud mental y al apoyo psicológico de primera respuesta e intervención en crisis que se dio desde los primeros momentos después del sismo y que se prologó a acciones de más larga duración con población de la Ciudad de México. El programa de Atención Psicológica en Desastres (APSIDE□), es quien nos va a presentar sus estrategias que parten de un protocolo ya trabajado por el equipo de especialistas en Psicología Clínica que lo forma y quienes tienen ya una amplia experiencia en intervención en desastres.

El segundo trabajo muestra la experiencia de la participación del Centro de Invetigación Transdisciplinar en Psicología (CITPsi) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, quién a pesar de contar sólo con un especialista en estudios sobre desastres y uno en intervención en crisis logra armar brigadas de intervención con un enfoque tanto de salud mental como de intervención psicosocial. Se arman brigadas de apoyo de primera respuesta psicológica y se continúa con una brigada de apoyo para el regreso al trabajo de los trabajadores y profesores universitarios.

El tercer trabajo es la experiencia de una de las brigadas de apoyo que se formó desde CITPsi y que tuvo un acercamiento muy enriquecedor en la comunidad de Xoxocotla. Todos estudiates de psicología de pregrado y maestría formaron un trabajo en conjunto con la comunidad que permitió dar salida a la emergencia que se estaba viviendo en ese lugar. La formación previa, el trabajo en conjunto con otros especialistas de otras áreas y el sentido común aunado a la buena voluntad de la comunidad permitieron tener una experiencia de la cual vale la pena tener conocimiento.

A continuación, presentamos los resúmenes de las ponencias que compondrán este simposio.

Memorias Preliminares

EL PROGRAMA DE ATENCIÓN PSICOLÓGICA EN DESASTRES (APSIDE) EN EL TERREMOTO 19S17 EN MÉXICO

THE PROGRAM OF PSYCHOLOGICAL ASSISTANCE IN DISASTERS (APSIDE) IN MEXICO'S 19S17 EARTHQUAKE

Mario Durán Álvarez; Sociedad de Psicoterapia, Neuropsicología y Servicios Sociales AC. (SOPSINSS); marioduran70@hotmail.com.
María Paz Richard Muñoz; SOPSINSS; marypazrm2@hotmail.com.
Juan Carlos Segarra Pérez; Vinland Solutions, S.A. de C.V; segarra@vinlandmexico.com.
Julia Claudia Velázquez Cardoso; SOPSINSS; jvelazquez02@hotmail.com*.
***Tel. (01) (52) (55) 2455 4060; Cuenca 39-B, Colonia Álamos, Delegación Benito Juárez, Ciudad de México, México; CP 03400. www.sopsins.es.tl. neuropsicologia.ac@gmail.com**

Palabras clave: Salud mental en desastres; Psicología; Sismo.

Introducción y objetivos

Introducción

El terremoto. El programa de Atención Psicológica en Desastres (APSIDE®) surge en 1994 debido a la necesidad de atención en situaciones de desastres. El día 19 de septiembre de 2017 el Servicio Sismológico Nacional reportó un sismo con magnitud 7.1 localizado en el límite estatal entre los estados Puebla y Morelos, a 12 km al sureste de Axochiapan, Morelos y a 120 km de la Ciudad de México. El sismo, ocurrido a las 13:14:40 horas, fue sentido fuerte en el centro del país, causando severos daños en los estados de Morelos, Puebla, Tlaxcala y Estado de México, así como en Ciudad de México; en donde el programa interviene.

Objetivos de la ponencia

1. Exponer la importancia de la atención a la salud mental en situaciones de desastre.
2. Mostrar la metodología desarrollada por el Programa de Atención Psicológica en Desastres (APSIDE®) para atender a la comunidad que sufrió las consecuencias del sismo del 19s, considerando el cuidado del equipo de respuesta.

Metodología

Una vez realizada la convocatoria a los voluntarios, se realizaron las siguientes acciones:

a. Capacitación del voluntariado, en dos tiempos: a) en el código de conducta del psicólogo en desastres; b) capacitación para la atención de primera instancia a la población.

b. Formación de brigadas conformadas por un jefe y brigadistas para dirigirse a proporcionar la atención, previa revisión del documento inductivo.

c. Metodología clínica para la intervención en población adulta, usando las diferentes modalidades de Atención Individual y Grupal desde las teorías psicológicas conductual, humanista; pláticas de sensibilización dirigida a maestros, personal operativo que intervino en el restablecimiento de servicios básicos urbanos, padres de familia, y población en general.

d. Estrategia de intervención en escuelas: 1. Contención emocional para maestros; 2. Capacitación en la detección, contención y en su caso canalización de síntomas emocionales normales y patológicos; y 3. Sesión informativa a padres sobre estrategias de contención emocional.

e. Implementación de un programa de 9 sesiones para la Atención al Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT) con enfoque conductual contextual a la población detectada, en modalidad individual y grupal, previa capacitación.

Memorias Preliminares

f. Metodología de higiene mental para brigadistas y participantes, bajo el modelo de *debriefing* y *defusing*.

Resultados y conclusiones

El plan de intervención requirió: elaborar 20 documentos inductivos para la introducción a la zona seleccionada, realizar capacitación en la ética y modelo de intervención a 80 voluntarios en modalidad presencial y 376 en modalidad virtual; realizar dos talleres para la intervención del estrés postraumático a 34 voluntarios en modalidad presencial; realizar documentos guía para la capacitación a profesores y un tríptico para la detección de síntomas de alarma para población general.

Tipo de brigada	Atención individual	Atención familiar	Número de grupos	Total de personas atendidas
1er contacto y atención psicológica.	36	9	-	30
Atención psicológica individual y grupal	50	-	11	329
Pláticas de sensibilización	-	-	5	337
Estrategia escolar	-	-	20	260
Total: 58 brigadas	**86 personas**	**9 familias**	**36 grupos**	**956 personas atendidas**

Figura. Resultados de la intervención. El tipo de brigada responde al momento y modalidad de atención que se otorgó. Cada sesión individual y familiar se realizó en escenario comunitario in situ. La atención grupal se refiere tanto a la intervención en sensibilización para la posterior canalización y a la intervención especializada de 9 sesiones para la atención de estrés postraumático.

La metodología que se ha implementado en más de 25 años en operaciones de desastre para la atención a la salud mental de la población afectada, incluye técnicas que tienen respaldo empírico (Figueroa *et al.*, 2010), recomendaciones de la OMS (2016) y del programa mismo (APSIDE) para observar y cuidar la integridad física y emocional de los equipos de respuesta. De acuerdo a nuestros resultados resulta conveniente la coordinación de personal experto en el tema para dar una mejor y mayor atención sin interferir con otros grupos operativos en la zona, cuidando la acción ética y profesional del grupo de psicólogos.

Conclusión

La capacitación, coordinación y supervisión de los equipos de psicólogos emergentes garantiza la salud mental de los mismos, así como de la población atendida.

Agradecimientos

A todos y cada uno de los voluntarios que siempre muestran su compromiso y entrega a la atención en desastres.

Memorias Preliminares

Referencias bibliográficas

Echeburúa, E y de Corral, P. (2007). Intervención en víctimas de sucesos traumáticos: ¿Cuándo, cómo y para qué?, *Psicología Conductual*, No.3, pp. 373-387.

OMS (2012). *Primera ayuda psicológica: Guía para trabajadores de campo.* OMS-WarTrauma Foundation-Vision Global Internacional. Ginebra, 2012. URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44837/1/9789243548203_spa.pdf (obtenida: 20 de mayo de 2017).

OPS-OMS (2016). Unidad de salud mental y uso de sustancias, y el departamento de preparativos para situaciones de emergencias y socorro en casos de desastres. Oficina Regional para las Américas. URL: https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&view=download (obtenida el 20 de septiembre de 2017).

Segarra Pérez, J.C., Zellhuber Pérez, A.M. y Velázquez Cardoso, J. (2008). *Manual de Situaciones críticas*. Vinland Solutions S.A. de C.V. México. No publicado.

Slaikeu, K.A. (1996). *Intervención en crisis. Manual para práctica e investigación*. México. Editorial Manual Moderno.

Villalobos Cano, A. (2009). Intervención en crisis de situaciones de desastres: Intervención de primera y segunda instancia. *Revista médica de Costa Rica y Centroamérica*, Vol. LXVI, pp. 5-13.

Figueroa, R.A., Marían, H. y González, M. (2010). Apoyo psicológico en desastres: Propuesta de un modelo de atención basado en revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Rev. Med. Chile* 138, pp. 143-151.

Memorias Preliminares

PREPARANDO BRIGADAS E INTERVENCIÓN PSICOSOCIAL DESPUÉS DEL SISMO DEL 19S EN MORELOS

PREPARING BRIGADES AND PSICOSOCIAL INTERVENTION AFTER MORELO'S 19S EARTHQUAKE

Esperanza López Vázquez; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; esperanzal@uaem.mx*.
Nadiosly de la Yncera; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; nadioslyncera@gmail.com.
Verónica Suárez; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; vesura@hotmail.com
*** Tel: 777 153 86 32; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos Pico de Orizaba No. 1 Col. Volcanes, 62350 Cuernavaca, Morelos México**

Palabras clave: Intervención psicosocial; Primeros auxilios psicológicos; Resiliencia.

Introducción y objetivos

El terremoto del 19 de septiembre de 2017, fue un evento naturalmente inesperado, y geográficamente clasificado como atípico por algunos especialistas. Su intensidad de 7.1 grados en la escala de Richter con epicentro en Axochiapan, Morelos generó derrumbes y fracturas serias en innumerables inmuebles, llevándose aproximadamente 369 vidas y dejando miles de damnificados. Ciudad de México fue la más afectada con 228 víctimas mortales; le sigue Morelos con 74, Puebla con 45, Estado de México con 15, Guerrero con 6 y Oaxaca con 1. Se estima que hubo 12 millones de personas afectadas, más de 250 mil personas sin casa, 16 mil planteles educativos dañados, y millones de personas que durante las primeras semanas se vieron sin luz y sin agua (Animal Político, octubre, 2017). En este día emblemático en donde 32 años antes exactos se había presentado el gran terremoto de 1985, se realizó el simulacro anual que se realiza en conmemoración de ese evento en miras de poder generar un entrenamiento en la población. La mayoría de los simulacros se realizaron aproximadamente a las 11am y dos horas después, toda la gente sin excepción, aún aquella que no participa en los simulacros estaba fuera. La conmoción fue brutal en los primeros momentos y como en toda emergencia o desastre, hay incredulidad, asombro, desorientación, descontrol tanto de la gente como de todos los servicios públicos. Conforme las noticias circularon la tensión aumentó aún más pues la realidad de la destrucción se transmitió por todas las redes sociales. Al día siguiente, una vez que la gente tomó aliento y conocía la amplitud de los hechos, se vieron grupos de personas que salían a las calles a ayudar a los más desvalidos con los recursos que le fueron posibles. La recolección de víveres fue de lo primero que se organizó y la gente salía a entregarlo a los centros de acopio o bien ellos mismos a las comunidades.

Desde el Centro de Investigación Transdisciplinar en Piscología (CITPsi), el 20 de septiembre se hizo un llamado a todos los estudiantes, profesores y conocidos que estuvieran interesados para reunirse desde temprana hora en el auditorio, el cual no había sufrido ningún daño.

Este trabajo tiene como objetivo presentar una de las experiencias de intervención psicosocial que se llevaron a cabo en el CITPsi después del sismo del 19 S 2017 (Palacios, Téllez-Alanis, 2017).

Memorias Preliminares

Metodología

1. En siete días se capacitaron en intervención en primeros auxilios psicológicos a partir de las bases dadas por Slaikeu (1984) sobre "Intervención en crisis" a 400 voluntarios (profesionales y estudiantes de psicología, profesionales y estudiantes de otras disciplinas y miembros de la sociedad civil) para formar 16 brigadas de apoyo psicológico que salieron a atender a las personas que tuvieran necesidad de apoyo psicológico a las comunidades;
2. Posteriormente se armó un Taller titulado "Apoyo psicosocial para el regreso al trabajo después del sismo del 19 de septiembre de 2017" en donde se buscó dar atención a cerca de 200 trabajadores de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) que tenían resistencia para volver a sus trabajos. Se realizaron 10 talleres a diferentes unidades académicas. El taller trataba sobre el conocimiento del dictamen de las instalaciones, dudas a protección civil, información general sobre los sismos y desastres; primeros auxilios psicológicos; trabajo de contención grupal a partir de la exposición de la experiencia personal en el sismo; el taller finalizó sobre el tema de resiliencia comunitaria.

Resultados y conclusiones

La cantidad de personas que acudieron a los cursos de capacitación fue completamente inesperada y todos estaban en la mejor disposición de poder ayudar al otro. Igualmente, mucha gente prefería traer sus víveres a cualquier plantel de la universidad que a centros de acopio del Estado.

La demanda de talleres de apoyo para el regreso al trabajo también fue inesperada. Principalmente en los edificios donde había varios pisos como fue la torre de rectoría y varios centros de investigación nuevos fueron los primeros que solicitaron directamente a los coordinadores de las brigadas del CITPsi este apoyo. Se dieron diez talleres a diez unidades académicas de la UAEM, uno de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y sólo a una universidad particular. Se observaron varias cosas interesantes:

- La gente no estaba preparada para un terremoto.
- No podía creer lo que había vivido.
- El miedo fue la principal emoción presentada en todos los participantes.
- La capacitación en primeros auxilios psicológicos fue muy bien recibida y sirvió de herramienta de intervención en la primera fase después del sismo.
- Los grupos de reflexión fueron muy importantes para descargar a todos los que estuvieron en la intervención de primera respuesta en campo.
- Hubo necesidad de hacer grupos de intervención en crisis dos y tres semanas después del sismo en algunos planteles de unidades académicas sedes de la región de Morelos.

A manera de conclusiones podemos decir que la implementación del taller realmente ayudó a disminuir la tensión de los trabajadores, permitió hacer catarsis sobre lo que habían vivido y seguían viviendo, concientizarse de la situación real de su lugar de trabajo, pensar en estrategias de evacuación en caso de que un evento se repitiera, sensibilizarse con el otro, pensar en el futuro con otra perspectiva.

Algunas propuestas son:

- Tener un equipo de brigadistas dispuestos a intervenir en el antes (prevención), durante (intervención) y después (reconstrucción del tejido social).
- Que Protección Civil dé a conocer los protocolos de seguridad en función de los diferentes peligros a los que estamos expuestos en la Universidad.
- Que cada persona tenga su propio plan de emergencia.
- Preparar diplomados de formación en Intervención Psicosocial Emergencias y Desastres que tenga manejo de grupos y que sepa conducirse en las comunidades.

Memorias Preliminares

Referencias bibliográficas

Animal Político (2017). *Lo que el #19S nos dejó: las víctimas, daños y damnificados en México*. https://www.animalpolitico.com/2017/10/cifras-oficiales-sismo-19s/ Recuperado el 10 de septiembre de 2018.

Palacios, B. y Téllez-Alanis, B. (2017). La importancia de la atención a la salud mental en una situación de desaFstre. Experiencia de brigadas de apoyo psicológico de emergencias universitarias después del sismo del 19 de septiembre 2017 en México. *Salud* Vol. 49, No.4 octubre - diciembre de 2017.

Lorenzo Ruiz, A. (2003). *Apoyo psicológico en desastres. Gerencia de desastres en Cuba. Compilación de artículos del Centro de Información y Documentación del Centro Latinoamericano de Medicina de Desastres (CLAMED)*, la Oficina de Asistencia Humanitaria de la Comisión Europea CARDIN y la Biblioteca de la University of The West Indies. Kingston, Jamaica (pp.10-16). Disponible en: http://wwwcardin.uwimona.edu.jm:1104

Melillo, A. y Suárez Ojeda, E. (Eds.) (2001). *Resiliencia. Descubriendo las propias fortalezas*. Paidós: Buenos Aires.

Slaikeu, K. A. (1984). *Intervención en crisis*. México: Manual Moderno.

Memorias Preliminares

BRIGADA DE INTERVENCIÓN PSICOSOCIAL EN XOXOCOTLA, MORELOS DESPUÉS DEL SISMO DEL 19S 2017

BRIGADE OF PSYCHOSOCIAL INTERVENTION IN XOXOCOTLA, MORELOS AFTER THE 19S 2017 EARTHQUAKE

Sandra Rosales; Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; sanlet28@gmail.com*.
Esperanza López Vázquez; Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos; esperanzal@uaem.mx
***(52) 777 2510578; Pico de Orizaba no. 1, Col. Volcanes, Cuernavaca, Morelos.**

Palabras clave: Intervención psicosocial; Primeros auxilios psicológicos; Participación comunitaria.

Introducción y objetivos

El sismo del 19 de septiembre de 2017 trajo muchos estragos en la población mexicana que fue afectada por éste. La intensidad del terremoto de 7.1 era desconocida en la memoria histórica reciente de la población morelense y la pérdida de 369 vidas y miles de damnificados trajo un ambiente de desastre en todas las comunidades que lo sufrieron. Daños estructurales en un gran número de casas, crisis emocionales en diferentes sectores, familias sin hogar, sin víveres, niños y niñas con trastornos de sueño por el miedo, desorganización y conflictos comunitarios ante la magnitud de la situación fue el panorama al que nos enfrentamos un grupo de brigadistas que estuvimos dando apoyo psicosocial y comunitario a la comunidad de Xoxocotla en el estado de Morelos.

El 20 de septiembre del 2017, un día después del sismo, se convocó toda la comunidad de la Facultad de Psicología y del Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología (CITPsi) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) para participar en los cursos de capacitación de primera respuesta frente a desastres donde se se dieron las bases de los Primeros Auxilios Psicológicos, así como los términos de la organización de las brigadas que salieron a los diferentes puntos del estado donde ya se contaba con algún contacto a trabajar con la población. El trabajo de la brigada de Xoxocotla se extendió hasta diciembre del 2017.

El objetivo principal de las brigadas era el ofrecer primeros auxilios psicológicos a la población, sin dejar de lado otras posibles tareas que pudieran salir como prioritarias dentro del campo.

Metodología

Se utilizó la técnica de Primeros Auxilios Psicológicos en la primera fase de nuestra intervención y de Intervención en Crisis en grupos pequeños en la segunda fase, dos semanas después de la llegada.

Se realizaron talleres para niños/as y algunas actividades para adultos.

También se favoreció a la autogestión comunitaria.

La metodología de la investigación acción participativa también fungió como eje de muchas de las actividades que se realizaron.

Resultados y conclusiones

1ra fase: emergencia (septiembre-octubre)

Memorias Preliminares

Objetivo: Brindar apoyo psicosocial a las familias más afectadas por el sismo y colaborar en atender sus necesidades más inmediatas de acuerdo a los recursos humanos, materiales y vinculaciones disponibles.
Actividades desarrolladas:
1. Vinculación con dos centros culturales de la comunidad y autoridades locales.
2. Establecimiento de un centro de acopio independiente UAEM-XOXO para apoyar ante la emergencia a las familias de Xoxocotla y otras localidades cercanas.
3. Se realizó un censo de daños y necesidades casa por casa por iniciativa y participación de jóvenes de Xoxocotla que se sumaron a la brigada, al ser ellos/as los/as que mejor conocen la comunidad, pudieron guiar el recorrido y apoyo a las familias más afectadas.
4. Durante y después del censo se brindó apoyo emocional individual a las personas que así lo necesitaron.
5. Se entregaron mano en mano 250 despensas aproximadamente a las familias más afectadas según el censo, además de cobijas, colchonetas, ropa y medicamentos.
6. Se brindó orientación médica y primeros auxilios durante las dos primeras semanas gracias a una enfermera voluntaria y un grupo de estudiantes de medicina de la universidad de Puebla.
7. Se hicieron vinculaciones con otros centros de acopio para intercambiar o apoyar respecto a los insumos con los que se cuenta para atender las necesidades.
2da fase: reconstrucción (octubre-diciembre)
Objetivo: Fortalecer y acompañar al grupo de la comunidad para dar seguimiento a las familias identificadas como las más afectadas y así brindarles un apoyo integral y dosificado de acuerdo a sus necesidades.
En esta fase los integrantes de la brigada UAEM tuvieron una participación más específica dentro de la comunidad, relacionada al apoyo psicosocial. Se fungió también como puente entre los habitantes de la comunidad y las personas que traían los apoyos externos.
De acuerdo a los resultados del censo, las actividades a desarrollar en esta fase, y en las cuales los brigadistas sirvieron como moderadores, fueron:
1. Establecer vínculos de apoyo para valoración de daños en las viviendas, protección civil, ingenieros, arquitectos.
2. Establecer vínculos para apoyo en reconstrucción de viviendas.
3. Apoyo psicológico 2 veces a la semana para seguimiento de casos e identificación de casos nuevos.
4. Servicios de enfermería una vez a la semana, por la enfermera voluntaria.
5. Organización, gestión y logística del centro de acopio.
6. Apoyo dosificado con despensas a las familias identificadas.
7. Taller de apoyo psicosocial con niños "Expres-ARTE" a través de actividades lúdicas, artísticas y reflexivas a la comunidad infantil para que expresaron su vivencia, su sentir, sus pensar y elaboraran estrategias de autocuidado. Se desarrolló los sábados de octubre y uno de noviembre, con la participación aproximada de 20 niños y niñas constantes.
8. Se realizó un taller de escritura resiliente con adultos, durante 3 sábados de octubre y un taller de primeros auxilios como cierre de la participación de la brigada.
9. Continuaron las vinculaciones con otros centros de acopio de diferentes localidades para intercambiar o apoyar respecto a los insumos con los que se cuenta para atender las necesidades de las diferentes poblaciones.
Conclusiones
El trabajo comunitario después de un desastre no puede terminarse después de una o dos semanas que dure la emergencia. La situación de reconstrucción implica mucho más tiempo y la participación de los profesionales dentro de la comunidad se hace muy necesaria para poder

Memorias Preliminares

darle seguimiento, apoyo y seguridad a las actividades de los damnificados y a los grupos internos de apoyo comunitario.

Un desafío importante es "motivar" a las personas de un grupo o comunidad a tomar un rol activo ante sus problemáticas, en un contexto tan asistencialista y opresor, aunado a una situación de desastre como lo fue el sismo, el psicólogo comunitario o no, debe apoyar a que las personas y los grupos identifiquen sus recursos que los conduzcan a resolver sus problemáticas y organizarse para prevenir futuros conflictos o situaciones de desastre. El sismo provocó un caos social, pero también fue una oportunidad para reconocer las problemáticas psicosociales que existían desde antes y que con el sismo se recrudecieron, el voltear a ver estos conflictos, puede favorecer el que se participe para resolverlos y reflexionar sobre lo que nos corresponde hacer para ello.

Referencias bibliográficas

Lorenzo Ruiz, A. (2003). *Apoyo psicológico en desastres. Gerencia de desastres en Cuba. Compilación de artículos del Centro de Información y Documentación del Centro Latinoamericano de Medicina de Desastres (CLAMED)*, la Oficina de Asistencia Humanitaria de la Comisión Europea CARDIN y la Biblioteca de la University of The West Indies. Kingston, Jamaica (pp.10-16). Disponible en: http://wwwcardin.uwimona.edu.jm:1104

Balcazar, F. E. (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos En Humanidades*, 4, 59–77.

Montero M. (2007). *Introducción a la psicología comunitaria. Desarrollo, conceptos y procesos.* Buenos Aires: Paidós SAICF

Bronfman, M. y Gleizer, M. (1994). Participación Comunitaria: Necesidad, Excusa o Estrategia? O ¿De qué hablamos cuando hablamos de Participación Comunitaria? *Cad. Saúde Públ.*, 10 (1): 111-122 p.p.

Memorias Preliminares

ANÁLISIS DE RIESGO DE ESPECIES INVASORAS: Y SU IMPACTO EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS.

Introducción

Coordinadora: Ana Isabel González Martínez; Subcoordinación de Especies Invasoras, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. México; agonzalez@conabio.gob.mx.

Palabras clave: CONABIO, Especies Invasoras, Evaluación Rápida de Invasividad, Lista oficial de EEI para México.

El objetivo de este simposio es presentar, de manera muy breve, el proceso de que se siguió para elaborar el "Acuerdo por el que se determina la lista de especies exóticas invasoras para México", así como discutir los alcances y pasos a seguir. El simposio se enfocará en la importancia del uso de análisis de riesgo de especies invasoras para apoyar y fortalecer la toma de decisiones en el ámbito de políticas públicas a nivel federal, así como en el valor de utilizar información científica sólida para el desarrollo de regulaciones.

A raíz de las modificaciones a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y a la Ley General de Vida Silvestre, llevadas a cabo en 2010, se incluye el término especie exótica invasora por primera vez en la legislación mexicana. Estos cambios también requieren la necesidad de elaborar una lista oficial de especies exóticas invasoras para México, a partir de la cual se elaborarán diferentes regulaciones para su atención. En consecuencia, un grupo de expertos formado por diferentes instituciones (gobierno, academia y sociedad civil) desarrolló una metodología de evaluación de riesgo de invasividad (MERI) para especies exóticas en México. Esta herramienta se utilizó posteriormente para la evaluación de más de 500 especies, de la lista de CONABIO, pertenecientes a todos los grupos taxonómicos, con el fin proveer los elementos técnicos que justifiquen su posible regulación. Para la selección de las especies se prestó especial atención a aquellas con antecedentes de riesgo (presentes o ausentes) o que pudieran ser introducidas mediante rutas de alto riesgo. Una propuesta de lista con recomendaciones se entregó a la Secretaría de Medio Ambiente.

Memorias Preliminares

HACIA UN ATLAS DE RIESGO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS PARA MÉXICO

TOWARDS AN ATLAS OF RISK BY INVASIVE SPECIES FOR MEXICO

Sarah Irma Sifuentes; Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco; epsilong2305@gmail.com.
Anaís Julieta Salomé Díaz; Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco; biojulieta@gmail.com.
María Cristina Ramírez Gutiérrez; Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; cristina_azulive@ciencias.unam.mx
Oscar Sandino Guerrero Eloisa; Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco; osge44@gmail.com
Jordan Golubov; Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco; jgolubov@gmail.com. *
***+52 (55) 54837000 ext. 7153; Calz. De Hueso 1100, Col. Villa Quietud, México DF ; C.P. 04960, México**

Palabras clave: Evaluación de riesgo de malezas de Australia; Atlas de riesgo de especies exóticas invasoras; Evaluación prefrontal

Introducción y objetivos

Las especies exóticas invasoras (EEI) son la segunda causa de pérdida de diversidad biológica a nivel mundial, la tercera en México y la primera en los sistemas insulares (Challenger *et al*., 2009). Sin duda uno de los componentes principales para la prevención y el manejo de EEI son las fuentes de información con datos espacialmente explícitos de EEI, que puedan usarse a diferentes escalas espaciales. Estos sistemas de información o Atlas de EEI ya se encuentran disponibles para algunos países o regiones desde hace un par de décadas con aplicaciones de diversa índole, por ejemplo, planeación, prevención, manejo, declaración de zonas libres, entre otros (p. ej. Bois, 2011). Aunque hay información de la presencia de EEI en México, hay una deficiencia importante en registros y un sesgo en el tipo de especies registradas, además, no hay un mecanismo que conjunte la información de las especies y sus impactos en el país. El objetivo de este trabajo es describir la metodología para la creación de un Atlas de Riesgo de EEI en México, que incluye la generación de un sistema de evaluación de malezas, la colecta de datos de EEI espacialmente explícitos y aplicación en la generación de un índice de riesgo regional.

Metodología

Para la generación del Atlas, realizamos un mapa de presencia de EEI (probabilidad de que ocurra la presencia de la EEI) empleando las bases de datos de EEI provenientes de CONABIO (con más de 100,000 registros), y consideramos las evaluaciones de riesgo (MERI, Barrios-Caballero *et al*., 2014) disponibles para evaluar el impacto que tienen las EEI presentes e incluimos un componente de huella humana. Con el fin de generar una evaluación de riesgo para malezas específico para México, se modificó el Sistema de Riesgo de Malezas Australiano (AWRA, por sus siglas en inglés) (Pheloung *et al*., 1999) con el propósito de ajustarlo a las condiciones nacionales. Además, exploramos una región poco conocida (Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, RBSG) durante dos años para completar y evaluar el estado de las invasiones biológicas. Toda la información se planteó con la idea geoespacial para que pueda incluirse dentro de un Atlas que permita describir el estado de las invasiones a nivel nacional.

Resultados y conclusiones

Se han realizado 20 evaluaciones de riesgo de EEI utilizando el método del AWRA modificado para México. En todos los casos las especies son consideradas de alto riesgo, aunque la distribución varía mucho entre especies. Encontramos que hay importantes sesgos espaciales,

Memorias Preliminares

taxonómicos y temporales en las bases de datos. Además, se evidenció el rezago en las evaluaciones de riesgo de las más de 1,000 EEI registradas para México. Nuestros resultados muestran que el riesgo de invasión regional (invasibilidad) aumenta en las zonas transformadas y con mayor densidad poblacional humana, principalmente en el centro del país (**Figura**). Al explorar zonas con mayor detalle, encontramos que las EEI se encuentran sub-representadas en las bases de datos, obteniendo un orden de magnitud mayor de registros, además de nuevas especies no identificadas como EEI en la RBSG. Al incorporar el componente geográfico a las bases de datos, podemos encontrar que la RBSG tiene una fuerte afluencia de EEI en las zonas contiguas a las zonas bajas y en los centros urbanos. Si bien los métodos de evaluación de riesgo para EEI son un ejercicio comúnmente utilizado por las agencias de sanidad vegetal y animal, aún no tenemos buenos sistemas de evaluación para especies que no caigan dentro de los intereses agroalimentarios. La propuesta de tener sistemas de evaluación jerárquicos con metodologías descritas, corroboradas, y específicas para grupos taxonómicos, generarían una mayor certidumbre en la evaluación y permitiría priorizar especies con alto riesgo. También queda claro que es necesario empezar la documentación sistemática de EEI en México, ya que el problema, al menos en RBSG, se encuentra sub valorado.

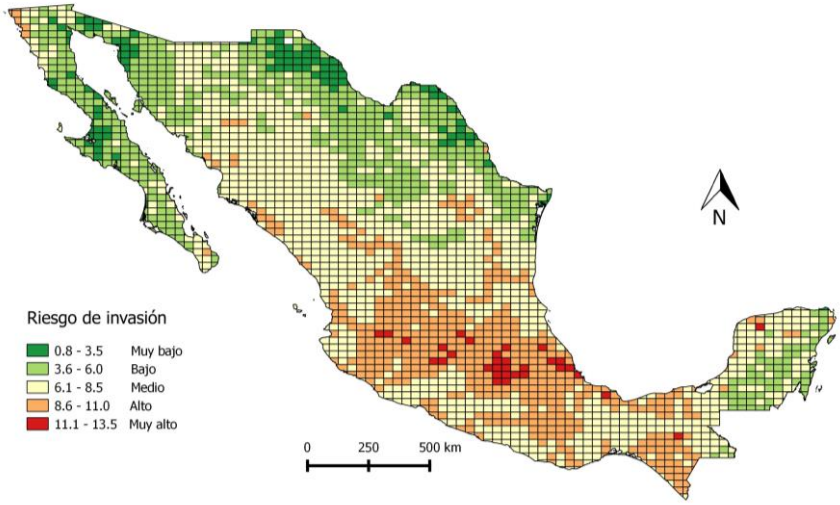


Figura. Distribución de las categorías de Riesgo de invasión en 10’ × 15’ en una rejilla de 2,312 celdas.

Referencias bibliográficas

Challenger, A., R. *et al.* (2009). Factores de cambio y estado de la biodiversidad, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. *Capital natural de México vol. II*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México DF.

Bois, S., Silander, J., y Mehrhoff, L. (2011). Invasive Plant Atlas of New England: the role of citizens in the science of invasive alien species detection. *Bioscience*, 61(10), 763-770.

Pheloung, P.C., Williams, P.A., y Halloy, S.R. (1999). A weed risk assessment model for use as biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management* 57 (4), 239-251.

ELABORACIÓN DE LA LISTA OFICIAL DE ESPECIES INVASORAS DE MÉXICO

ELABORATION OF THE OFFICIAL LIST OF INVASIVE ALIEN SPECIES OF MEXICO

Carlos Álvarez Echagaray; Dirección de Regulación de Bioseguridad, Biodiversidad y Recursos Genéticos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); carlos.alvarez@semarnat.gob.mx*
*** Tel. +52 55 56 28 06 00 Ext. 12379; Av. Ejército Nacional, Núm. 223, Col. Anáhuac Sección 1, Delegación Miguel Hidalgo, 11320, Ciudad de México.**

Palabras clave: Especies exóticas invasoras; Biodiversidad; México

Introducción y objetivos

Especie exótica invasora es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fura de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública. El objetivo de este trabajo es explicar brevemente cómo se desarrolla el listado de especies exóticas invasoras de México.

Metodología

La elaboración del Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México emana del decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación, por el cual se modificaba la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Arts. 80 y 85) y la Ley General De Vida Silvestre (LGVS) (Arts. 3 fr. XVII, 27 Bis, 27 Bis 1) del 6 de abril de 2010.

Todos los instrumentos normativos que se deben de desarrollar, contienen hipótesis diversas que sustentan actos administrativos que, entre sí, tienen alcances jurídicos distintos y complementarios que, en algunos casos requieren la actuación conjunta de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con otra dependencia del Ejecutivo Federal, por lo que la lista publicada solo es de carácter informativo. El marco regulatorio referente a las especies exóticas invasoras se refleja en la **Figura**.

Para el caso de especies invasoras consideradas como plagas o enfermedades, ya existe un marco bien establecido enfocado a la parte sanitaria tanto forestal como agrícola, a través de diversas normas.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es la responsable de vigilar el cumplimiento de la normatividad aplicable al manejo y aprovechamiento de la vida silvestre. Para ello ya existe un programa de inspección; por lo que se cuenta con una infraestructura reglamentaria.

Respecto a la competencia normativa sobre especies exóticas invasoras, cabe mencionar que a la SEMARNAT se le confieren atribuciones por la LGEEPA y la LGVS, así como por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en los artículos: 85 y 131. Asimismo, es competencia de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables en el artículo 17.

Considerando el marco normativo mencionado anteriormente, para la elaboración de la lista de especies exóticas invasoras se estableció un grupo de trabajo para evaluar y avalar la lista de especies, conformado por el Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras (más de 50

Memorias Preliminares

instituciones de los sectores académico, gubernamental y no gubernamental) coordinado por la CONABIO (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010).

Resultados y conclusiones

Derivado de las evaluaciones mencionadas anteriormente, la CONABIO remitió oficialmente una lista con 476 especies evaluadas, es decir que poseen un índice de invasividad mayor o igual a 0.25 (**Tabla**).

Grupo	Especies
Bacterias y hongos	4
Algas	13
Anfibios	2
Aves	16
Invertebrados/Anélidos	14
Invertebrados/Briozoarios	6
Invertebrados/Cnidarios	6
Invertebrados/Crustáceos	3
Invertebrados Arácnidos	3
Invertebrados/Insectos	63
Invertebrados/Moluscos	22
Mamíferos	16
Peces	103
Plantas	156
Reptiles	48
Urocordados	1
TOTAL	**476**

Tabla. Lista de las especies exóticas invasoras evaluados por la CONABIO.

El Proyecto de Acuerdo se conformó con tres apartados:

a) Un apartado de considerandos técnicos y legales en los que se justifica la emisión del instrumento regulatorio, así como una breve descripción del MERI (Golubov *et al*, 2014),

b) Dos artículos operativos que se vinculan a sus respectivos anexos, y

c) Dos artículos transitorios que indican la entrada en vigor del Acuerdo y un mandato a la SEMARNAT para publicar las fichas de Evaluación de cada especie determinada como EEI.

Derivado del proceso de Mejora Regulatoria mandatado por la Ley Federal del Procedimiento Administrativo (DOF, 1994) y el Acuerdo de Calidad Regulatoria (DOF, 2007) de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER), se presentó el Anteproyecto de *Acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México* y el formulario de solicitud de exención de Manifestación de Impacto Regulatorio (MIR), pues se determinó que, dado que el Acuerdo únicamente tiene como objetivo dar a conocer al público en general el listado, los costos se consideran asumidos por la publicación de las modificaciones legislativas.

El Proyecto fue publicado en la página de la COFEMER durante 5 días y fue dictaminado el 16 de noviembre de 2016, donde la COFEMER exime a la SEMARNAT de la presentación de la MIR

Memorias Preliminares

correspondiente, toda vez que el contenido del anteproyecto es de carácter informativo y no genera obligaciones adicionales a los previstos en el marco regulatorio vigente, es posible determinar que su emisión no generará costos de cumplimiento para los particulares. Durante su publicación (http://www.cofemersimir.gob.mx/portales/resumen/41465) se recibieron 35 comentarios que versaron principalmente en que la lista debería incluir especies acuáticas, sin embargo, como se explicó anteriormente éstas especies no son de atribución estricta de la SEMARNAT.

El Acuerdo con la lista de las especies exóticas invasoras para México, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el pasado 7 de diciembre de 2016. Cuenta con un total de 348 especies listadas en dos anexos, los cuales se componen de los campos del nombre científico (incluido autor, nombre común y sinonimia) y el campo de distribución natural, ya que la definición legal de las EEI abarca tanto a las especies cuyo ámbito de distribución natural se ubica en otro país, como aquellas que, siendo nativas de México, sean exóticas para otro hábitat dentro del propio territorio nacional. En este Acuerdo se pueden consultar los Anexos que contienen Una lista con las especies consideradas exóticas invasoras mediante el Método de Evaluación de Riesgo de Invasividad, elaborado para tal fin, así como la lista de especies acuáticas consideradas especies exóticas invasoras para Áreas Naturales Protegidas que cuentan con cuerpos de agua continentales y marinos; hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre; y en las áreas de refugio para proteger especies acuáticas.

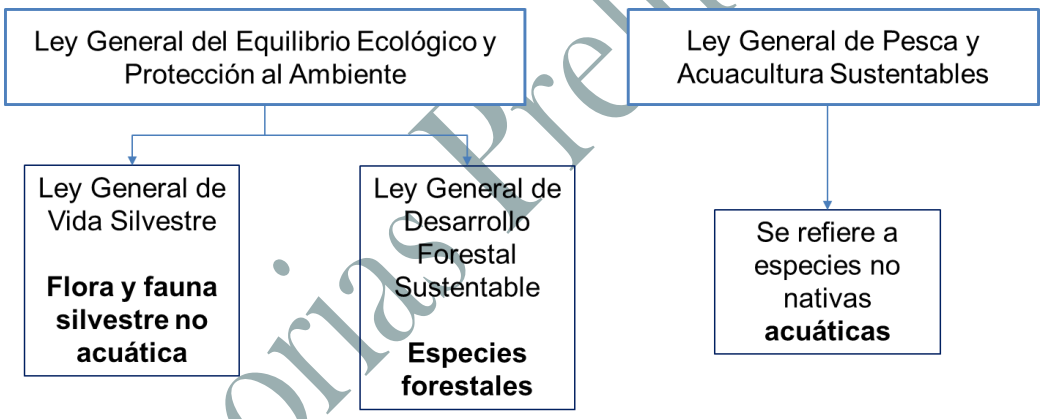


Figura. Marco regulatorio referente a las especies exóticas invasoras.

Referencias bibliográficas

Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. (2010). *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

DOF. (1994). *Ley Federal de Procedimiento Administrativo*. (Última reforma publicada en el DOF 09-04-2012). México.

DOF. (2007). *Acuerdo de Calidad Regulatoria*. (02-02-2007). México.

DOF. (2016). *Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México.* (07-12-2016). México.

Golubov, J., Mandujano, M.C., Guerrero-Eloisa, S., Mendoza, R., *et al*. (2014). Análisis multicriterio para ponderar el riesgo de las especies invasoras, **en** R. Mendoza y P. Koleff (coords.). (2014). *Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, México.

Memorias Preliminares

RISK ANALYSIS FOR INVASIVE SPECIES: SUPPORT FOR DECISION MAKING IN MEXICO

RISK ANALYSIS FOR INVASIVE SPECIES: SUPPORT FOR DECISION MAKING IN MEXICO

Ana Isabel González Martínez; Subcoordinación de Especies Invasoras, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO. México; agonzalez@conabio.gob.mx.*
Yolanda Barrios Caballero; Subcoordinación de Especies Invasoras, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO, México; ybarrios@conabio.gob.mx.
Silvia De Jesús De Jesús; Subcoordinación de Especies Invasoras, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO, México; email del Autor N; sjesus@conabio.gob.mx
***Teléfono +52 55 50043183; Liga Periférico-Insurgentes Sur No. 4903, Parques del Pedregal, 14010 Tlalpan, Ciudad de México.**

Palabras clave: CONABIO; Invasive species; Rapid risk assessment.

Introduction and objectives

In 2010, the term alien invasive species (AIS) is included, as such, for the first time in Mexican legislation, both in the General Law of Ecological Equilibrium and Environmental Protection (LGEEPA) and in the General Law of Wildlife (LGVS). The changes also declare the need for an official AIS list for Mexico from which a series of regulations and management options will be developed.

Methodology

To address the requirement mentioned above, a group of experts, from different sectors (Academia, Government and Civil society) developed a methodology for the rapid assessment of invasiveness (MERI). This tool was then used to assess over 500 species, from CONABIO´s list, belonging to different taxonomic groups, with the aim to provide technical information to justify their regulation.

Results and conclusions

We considered high risk species (both present and absent) and those that could be moved through high risk pathways. A proposal with recommendations was then submitted to the Ministry of Environment t be considered for the Official List.

References

No references were cited.

Memorias Preliminares

ÍNDICE DE AUTORES

NOMBRE	PÁGINAS
Aguilar Román, Esther	291
Alcántara Ayala, Irasema	62
Alves Passos, Desiree	180
Álvarez Florentino, Eduardo	263
Arce Estrada, Ismael	157
Berumen Rodríguez, Alejandra Abigail	302
Börner, Susanne	283
Cabrera Lamadrid, Julia María	206
Castro Molina, Jorge Leonardo	50
Chávez González, Honoria	239
Cerca, Mariano	117, 119
Cedeño Acosta, Azucena	289
Cifuentes Lira, Luis Abdón	60
Cubillas Tejeda, Ana Cristina	293,296
Dávila Galaz, Luis Manuel	248
De Jesús Sedas Larios, Elisa Enriqueta	70
De Luna Cruz, Faustino	124
Demetrio, Anel	120
Díaz Cano, Marlenny	149
Díaz Rodríguez, Henry	339
Díaz Sánchez, Sergio Armando	354
Domínguez León, Diana Ailed	319
Echagaray, Carlos Álvarez	380
Elizalde Ramírez, Laura G.	154
Espinosa Reyes, Guillermo	251
Farías Serra, Paulina	151
Fernández Eguiarte, Agustín	277
Ferrer, Javier	159
Flores Serano, Rosa María	361
Flores Vidriales, David	130
Fonseca Salazar, María Alejandra	169
Francisco Jurado, Diana Carolina	230
Galvão da Silva, Rogério	329
García Cerrud, Carmen Angelina	346
García García, Aracely	308
Garnica Peña, Ricardo J.	305
García Rojas Flores, Francisco Gerardo	311
Golubov, Jordan	378

Memorias Preliminares

González Mares, Mariana Odemaris 183
González Martínez, Ana Isabel 377,383
Gómez Manjarrez, Itzel Mónica 314
Hernández Cedeño, Isaac 200
Hernández Lunar, Angélica Rubí 257
Hernández Padilla, Flor 54
Hoyos Cárdenas, Luz Piedad 108
Huerta Garnica, Benjamín 101
I. García, Susana 175
Ibarra Murillo, Carlos Alberto 46,48
Izcapa Treviño, Cecilia 216
Jaimes, Miguel A. 132
Kantún Balam, Jesús Martín 146
López Cervantes, José Luis 64
López Domínguez, Bianca Citlali 254
López Vázquez, Esperanza 367,371
Maqueda Rojo, María de la Luz 323
Martínez Martínez, Jony Zenón 83
Márquez Zacarías, Alma Yoselin 286
Mateo Martínez, Diamela 333
Matovelle, Carlos 105
Medina Buelvas, Dunia Margarita 186
Meza González, Jorge 227
Montory, Mónica 270
Monsiváis Nava, Claudia Davinia 299
Nunes Alves, Elizabeth 203
Olga Demichelis, Sandra 142,189,196,342
Ordaz Guillén, María Yolanda Leonor 364
Origel Gutiérrez, Gabriel 135
Ortega Gómez, Alba María 98
Ortega Morgado, Victoria Andrea 233
Pérez Córdova, Selene Janitzio 122
Pérez Floriano, Lorena R. 179
Pérez Rivera, Regina Leonor 358
Poblete Trujillo, Emmanuel 336
Quinde, Pablo 87,90
R. Zavatti, Jorge 172
Rivera Huerta, Adriana 349
Rodríguez Valdés, Alejandro 214
Rojas Barrera, María Fernanda 236
Rojas Vilches, Octavio 93
Román de la Sancha, Azucena 111
Romina Leyes, Carla 73
Rosales, Sandra 374

Memorias Preliminares

Rosengaus Moshinsky, Michel 80
Ruiz Font, Angélica 273
Ruiz Piña, Hugo Antonio 267
Sámano Tirado, Patricia 77,224
Sánchez Meza, Juan Carlos 260
Sánchez Sánchez, Oroselfia 352
Santos Cerquera, Clemencia 326
Santiago Lastra, José Antonio 280
Sosa Echeverría, Rodolfo 210
Stringari, Danyelle 219
Trejo Uriostegui, Irving 245
Urbina Soria, Javier 317
Valenzuela Torres, Loreto 67
Varley, Nick 114
Vázquez Salvador, Nallely 163,166
Vega Camarena, Alejandra 57
Velasco Herrera, Graciela 139,193
Velázquez Cardoso, Julia Claudia 368
Vidal García, Martín Carlos 85
Wintergerst Toledo, Luis 43
Zamora Almazan, Mara Jessica 242
Zamora Cuapio, Cándido 127

Memorias Preliminares