

# I CONGRESO LATINOAMERICANO

## SRA-LA 2010

“El Estado del Análisis de Riesgo en América Latina”  
DEL 17 AL 20 DE AGOSTO

# Chile



# Memorias del Congreso

## INDICE DE AUTORES Y PRESENTACIONES

1. Abeldaño Zúñiga R, Fernández A; Estario J. Escuela de Salud Pública FCM-UNC. PROPUESTA DE INDAGACION DE LAS IMPLICANCIAS PARA LA SALUD PÚBLICA EN EL ALUD DE LA CIUDAD DE TARTAGAL, PROVINCIA DE SALTA, EN EL AÑO 2009. **Argentina.** [abeldano@arnet.com.ar](mailto:abeldano@arnet.com.ar).
2. Abril Víctor Hugo. Universidad Tecnológica Indoamerica (UTI), Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo (CIID). INCIDENCIA DE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN EL PROCESO DE ATENCIÓN Y RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA EN LOS EDIFICIOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA. **Ecuador.** [victorabril@uti.edu.ec](mailto:victorabril@uti.edu.ec), [vhabril@gmail.com](mailto:vhabril@gmail.com).
3. Acquesta Alejandro (1), G. Defeo (1), F. Tarulla (1), G. Giráldez (1), E. González, L. (1) Kuntscher(2), P. Jacovkis (2-3), A. Porta(4), E. Sánchez(4), A. Finkelsteyn (1). SISTEMAS INFORMÁTICOS PARA EL MANEJO INTERAGENCIAL DE EMERGENCIAS. 1. División Modelado y Manejo de Crisis, Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF); 2 Departamento de Computación e Instituto de Calculo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA) 3. Departamento de Matemática, Facultad de Ingeniería, UBA; 4. Centro de Investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). **Argentina.** [aacquesta@gmail.com](mailto:aacquesta@gmail.com).
4. Albagly Prieto Rafael, N. Bronfman Cáceres, C. Blázquez Lavín. Departamento de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. ANÁLISIS ESPACIAL Y TEMPORAL DE RIESGOS ASOCIADOS AL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS. **Chile.** [ralbagly@gmail.com](mailto:ralbagly@gmail.com).
5. Arévalo León Pilar, N. Bronfman Cáceres, I. Soto. Departamento de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Santiago. INFLUENCIA DE LA CONFIANZA SOCIAL SOBRE LA ACEPTABILIDAD PÚBLICA DE DIFERENTES FUENTES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA PARA CHILE. **Chile.** [nbronfman@unab.cl](mailto:nbronfman@unab.cl), [pi.arevalo@uandresbello.edu](mailto:pi.arevalo@uandresbello.edu), [ines.soto@uandresbello.edu](mailto:ines.soto@uandresbello.edu)
6. Bermúdez Jiménez Francisco. Facultad de Psicología de la Universidad Veracruzana, G. García García, A. Espinosa Hernández, E. Fuertes García, A. Castañeda Luna. INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA CON LOS HOMBRES DE SAN ANTONIO CORONADO, VERACRUZ, MÉXICO POR EL DESASTRE DE 1999. **México.** [grisgarcia@uv.mx](mailto:grisgarcia@uv.mx), [fbermudez@uv.mx](mailto:fbermudez@uv.mx).
7. Blázquez Carola. Departamento Engineering Science, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. ANALISIS ESTADISTICO ESPACIAL DE ATROPEYO DE ESCOLARES EN SANTIAGO, CHILE. **Chile.** [cblazquez@unab.cl](mailto:cblazquez@unab.cl).
8. Cabrera Víctor, Universidad Diego Portales (UDP), Chile. LA ESTENOSIS. UN RIESGO QUE SE PUEDE EVITAR? **Chile.** [victor.cabrera@udp.cl](mailto:victor.cabrera@udp.cl)
9. Ceballo Romina S, J. Leiva, P. Vázquez, P. Sareyan, G. Darío, J. Razetto, G. Razetto, M. González, S. Demichelis. Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, Universidad Nacional de Lanús (UNLa), R. Escalada, Provincia de Buenos Aires; Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Provincia de Buenos Aires; Departamento de Biología, Universidad J. F. Kennedy, Ciudad de Buenos Aires. Argentina. RIESGO PARA LA POBLACIÓN POR CONTAMINACIÓN CRUZADA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. **Argentina** [romina.ceballo@gmail.com](mailto:romina.ceballo@gmail.com), [sandrademichelis@yahoo.com](mailto:sandrademichelis@yahoo.com)
10. Cittadino Alejandro; Zamorano, J.; Ocello, N., Dhers, V., Majul, V., Igarzábal de Nistal, M.A., Bonini, P. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires; Centro de Investigación y Desarrollo (CIDEA); Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE); Centro de Información Metropolitana (CIM); Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (UBA). Argentina. ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE RIESGO A LA SALUD POR INGESTIÓN DE SUELO DE POBLACIONES ASENTADAS EN BASURALES A CIELO ABIERTO. **Argentina** [eac@ege.fcen.uba.ar](mailto:eac@ege.fcen.uba.ar)
11. Cortés Sandra, A.M. Sancha, C. Ferreccio. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. NIVELES DE BORO EN AGUA POTABLE Y EN

ALIMENTOS DE UNA CIUDAD AMBIENTALMENTE EXPUESTA DEL NORTE DE CHILE.  
**Chile.** [scortes@med.puc.cl](mailto:scortes@med.puc.cl).

12. Cortés Sandra, C. Ferreccio. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. NIVELES DE METALES URINARIOS EN UNA COMUNIDAD EXPUESTA A RESIDUOS MINEROS DEL NORTE DE CHILE. **Chile.** [scortes@med.puc.cl](mailto:scortes@med.puc.cl).
13. Cortés Sandra, C. Ferreccio. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. PERCEPCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN UNA COMUNIDAD EXPUESTA A RESIDUOS MINEROS DEL NORTE DE CHILE. **Chile.** [scortes@med.puc.cl](mailto:scortes@med.puc.cl).
14. Cortés Sandra, O. Espinoza, C. Ferreccio. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. CARACTERÍSTICAS DEL ESPERMIOGRAMA EN JÓVENES RESIDENTES EN ÁREAS CON DIFERENTES NIVELES DE BORO EN AGUA POTABLE. **Chile.** [scortes@med.puc.cl](mailto:scortes@med.puc.cl).
15. Demichelis Sandra, M. Isla-Larrain, L. Cermignani, N. Giacomi, A. Segal-Eiras, M.V. Croce. Centro de Investigaciones Inmunológicas Básicas y Aplicadas, Facultad de Ciencias Médicas, y Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Provincia de Buenos Aires; Departamento de Biología, Universidad Argentina J.F. Kennedy, Ciudad de Buenos Aires. Argentina. FACTORES DE RIESGO Y SU RELACIÓN CON LA EXPRESIÓN DE ANTÍGENOS ASOCIADOS A TUMOR EN UNA POBLACIÓN ARGENTINA FEMENINA CON CÁNCER DE MAMA. **Argentina.** [sandrademichelis@yahoo.com](mailto:sandrademichelis@yahoo.com)
16. Domínguez AG, Salazar G, Barrera C, Castellanos A, Hernández M. Campo Experimental Centro Altos de Jalisco, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Centro de Investigación Regional Pacífico Centro (INIFAP); Campo Experimental Uruapan (INIFAP). **México.** SISTEMA DE MANEJO INTEGRAL DE EXCRETAS DE LA ACTIVIDAD PORCINA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO BAJO EL ENFOQUE DE CADENA AGROALIMENTARIA / AGROINDUSTRIAL. [dominguez.gerardo@inifap.gob.mx](mailto:dominguez.gerardo@inifap.gob.mx).
17. Egea Juliana, N. Garzón, F. Muñoz Giraldo. Departamento de Ingeniería Química, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. MODELAJE Y SIMULACIÓN DE DISPERSIONES DE HUMO GENERADO POR UN INCENDIO EN UN ESPACIO CONFINADO; A PARTIR DE UNA HERRAMIENTA CF. **Colombia.** [ni-garzo@uniandes.edu.co](mailto:ni-garzo@uniandes.edu.co).
18. Embrey David, S. Zaed; P. Araujo. ZAED Engenharia, Ltd.; Human Reliability Associates Ltd.; AES Uruguaiana; Uma Empresa AES. Brasil. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS ERRORES HUMANOS EN LAS OPERACIONES DE LA PLANTA BASADAS EN CONJUNTOS HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES. **Brasil.** [dembrey@humanreliability.com](mailto:dembrey@humanreliability.com), [sara.zaed@zaedengenharia.com.br](mailto:sara.zaed@zaedengenharia.com.br), [paulo.mparaujo@aes.com](mailto:paulo.mparaujo@aes.com).
19. Ferro Mayhua, Félix Pompeyo, F. Gonzáles, P. Franbalt. Red de Salud Chuchito, Región de Salud Puno. Ministerio de Salud del Perú, Lima. ANALISIS DE RIESGO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE AGUAS VERDES (PERU) Y HUAQUILLAS (ECUADOR). **Perú.** [pferro@yahoo.com](mailto:pferro@yahoo.com).
20. Finkelsteyn Andrés. División Modelado y Manejo de Crisis, Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF). Ministerio de Defensa y Fuerzas Armadas, Buenos Aires, Argentina. APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS EN EMERGENCIAS EPIDEMIOLÓGICAS: EL CASO DE LA PANDEMIA DE INFLUENZA A H1N1. **Argentina** [andrewgabrielf@yahoo.com.ar](mailto:andrewgabrielf@yahoo.com.ar).
21. Flores Martínez Estela, José Antonio Valerio Carvajal, Marlene Acosta Silva, Juan Carlos Lázaro Catalán, María de Jesús Cruz Carrillo. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. Facultad de Química, Laboratorio de Análisis Industriales. PROPUESTA DEL PLAN DE CONTINGENCIA DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS. **México.** [estela@uaem.mx](mailto:estela@uaem.mx).
22. Flores Serrano Rosa María. Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. APLICACIÓN DE UNA EVALUACIÓN DE RIESGO AMBIENTAL POR EXPOSICIÓN A HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLINUCLEARES: EXPERIENCIA MEXICANA CON FAUNA TERRESTRE. **México.** [rfs@pumas.iingen.unam.mx](mailto:rfs@pumas.iingen.unam.mx)
23. Flores Verdejo Roberto, J. Salas, M. Astorga, J. Rivera. Unidad de Inversiones Públicas, Ministerio de Planificación y Política Económica de Costa Rica (MIDEPLAN). IMPORTANCIA

ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN SOBRE DESASTRES PROVOCADO POR EL  
IMPACTO DE LOS FENÓMENOS NATURALES INTENSOS. **Costa Rica.**

[rflores@mideplan.go.cr](mailto:rflores@mideplan.go.cr), [jsalas@mideplan.go.cr](mailto:jsalas@mideplan.go.cr), [jason.rivera@mideplan.go.cr](mailto:jason.rivera@mideplan.go.cr),  
[marilyn.astorga@mideplan.go.cr](mailto:marilyn.astorga@mideplan.go.cr)

24. Flores Verdejo Roberto, Máximo Lira Medina. 1. Unidad de Inversiones Públicas, Ministerio de Planificación y Política Económica de Costa Rica (MIDEPLAN). Costa Rica. 2. Gerencia de Riesgos, Banco Estado de Chile, Escuela de Economía de la Universidad de Chile, **Chile**. APROXIMACIÓN AL SIGNIFICADO DE LOS CONCEPTOS DE RIESGO-PAÍS-COMPETITIVIDAD Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE RIESGOS. [rflores@mideplan.go.cr](mailto:rflores@mideplan.go.cr), [mlira@bancoestado.cl](mailto:mlira@bancoestado.cl).
25. Fortt Antonia, L. Molina, B. Bernales. Ministerio de Salud, Chile. POLIMETALES EN ARICA: UNA INTERVENCIÓN EN SALUD. **Chile**. [antonia.fortt@minsal.cl](mailto:antonia.fortt@minsal.cl).
26. Fortt Antonia, S. Cortés, C. Ferreccio. Universidad Católica de Chile. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE BORO EN LA RED PÚBLICA, DOMICILIOS Y ORINA COMO INDICADORES DE EXPOSICIÓN: CASO ARICA. **Chile**. [afortt@gmail.com](mailto:afortt@gmail.com).
27. Fuchs Julio, Josefina María Tomio. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Buenos Aires – Argentina. ACCIONES CORRECTIVAS BASADAS EN RIESGO (ACBR) APLICADAS A SITIOS CONTAMINADOS CONSIDERANDO LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-QUÍMICAS Y TOXICOLÓGICAS DE LOS HIDROCARBUROS. **Argentina**. [Juliof@qb.fcen.uba.ar](mailto:Juliof@qb.fcen.uba.ar)
28. Franco Portela Marcos Aparecido, AGR Engenharia Brasil. ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS APLICADOS A ESTIMATIVA DE VOLUMES VAZADOS POR ESCOAMENTO DE COLUNAS GRAVITACIONAIS EM OLEODUTOS. **Brasil**. [portela@agrengharia.com.br](mailto:portela@agrengharia.com.br).
29. Gaete Cristóbal, Gutiérrez Virna. Escuela de Ingeniería, Universidad Diego Portales, Santiago. **Chile**. PERCEPCIÓN, ACEPTABILIDAD Y CONFIANZA SOCIAL DE RIESGOS AMBIENTALES: LA INFLUENCIA DE VARIABLES SOCIO-DEMOGRÁFICAS. [crisobal.gaete@spingroup.cl](mailto:crisobal.gaete@spingroup.cl).
30. García García Griselda, F. Bermúdez Jiménez, A. Espinosa Hernández, E. Fuertes García y A. Castañeda Luna. México. INTERVENCIÓN PSICOLÓGICA CON NIÑOS PARA LA PREVENCIÓN DE DESASTRES EN LA COMUNIDAD DE SAN ANTONIO CORONADO, VERACRUZ, MÉXICO. **México**. [fbermudez@uv.mx](mailto:fbermudez@uv.mx)
31. González Arismendi Cristhian, N. Bronfman Cáceres. Departamento de Ciencias de la Ingeniería (DCI), Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. MAPA DE RIESGOS ASOCIADOS AL MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DE INSTALACIONES LOCALIZADAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA – CHILE. **Chile**. [cr.gonzalez@uandresbello.edu](mailto:cr.gonzalez@uandresbello.edu), [nbronzfman@unab.cl](mailto:nbronzfman@unab.cl).
32. González Villareal Fernando, Laura Vélez Morales, F. De Luna Cruz. Coordinación de Hidráulica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD EN PLANICIES DE INUNDACIÓN: CASO ZONA URBANA EN VILLAHERMOSA, MÉXICO. **México**. [lvelezm@iingen.unam.mx](mailto:lvelezm@iingen.unam.mx).
33. Guerra Andrés, Andrés Bustillo, G. Puerto, F. Muñoz Giraldo. Departamento de Ingeniería Química, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia; Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, Bogotá, **Colombia**. COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA CLASIFICACIÓN DE ÁREAS. [and-guer@uniandes.edu.co](mailto:and-guer@uniandes.edu.co)
34. Jara Bravo Carlos Andres, Kúme femnien, Consultores, Segovia & Co. (ONG SAR). Santiago de Chile. INTERVENCIÓN DE FUEGO EN TÚNELES. **Chile**. [carlosjarabravo@yahoo.es](mailto:carlosjarabravo@yahoo.es)
35. Jiménez Celsi Raquel, Nicolás Bronfman Cáceres. Universidad Andres Bello, Chile. RIESGO DE MUERTE ASOCIADO AL TRANSITO DE VEHICULO MOTORIZADO EN CHILE. **Chile**. [rjimenezc@live.com](mailto:rjimenezc@live.com)
36. Leiva Juan, Romina S. Ceballo, Pablo Vazquez, Claudio López, Rubén Molina, Juan J. Razetto, Georgina Razetto, Sandra O. Demichelis. Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, Universidad Nacional de Lanús (UNLA), Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires; Departamento de Biología, Universidad Argentina JF Kennedy, Ciudad Autónoma de Buenos Aires; Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nac. de La Plata (UNLP), La Plata, Prov. de

- Buenos Aires. RIESGO URBANO GENERADO POR FENÓMENOS DE ANEGAMIENTOS EN EL PARTIDO LANÚS, BUENOS AIRES, (Argentina). **Argentina.** [Juanignacio74@hotmail.com](mailto:Juanignacio74@hotmail.com), [sandrademichelis@yahoo.com](mailto:sandrademichelis@yahoo.com).
37. [López Vázquez Esperanza](#), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Psicología, México, INFLUENCIA DEL CONOCIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS EN NIVELES DE ESTRÉS Y PERCEPCIÓN DE RIESGO VOLCÁNICO. **México.** [espelva@me.com](mailto:espelva@me.com)
38. [Martín Paola](#), Laura Dopchiz, Adrián Santa, Georgina Razetto, José L. Michieli, Pablo Asaroff, Sandra O. Demichelis. Departamento de Biología, Universidad Argentina J.F. Kennedy, Ciudad Autónoma de Buenos Aires; Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Ciudad Autónoma de Buenos Aires; Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Prov. de Buenos Aires. APLICACIÓN DE BIOENSAYOS NORMALIZADOS Y BIOMARCADORES CITOGÉNÉTICOS EN EL MONITOREO DE AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL PLATA. **Argentina.** [sandrademichelis@yahoo.com](mailto:sandrademichelis@yahoo.com)
39. [Massera Cristina B.](#), Alejandro Monti. Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia (IGEOPAT). FHCS. Universidad Nacional de la Patagonia, Argentina. (CENPAT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADOS A LA ESPACIALIDAD DEL RIESGO: PROYECCIONES OPERATIVAS EN LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO. **Argentina.** [cristinamassera@gmail.com](mailto:cristinamassera@gmail.com), [alemontix@yahoo.com.ar](mailto:alemontix@yahoo.com.ar)
40. [Mery José-Pedro](#). Pontificia Universidad Católica de Chile. VULNERABILIDAD DE INSTALACIONES MINERAS EN MONTAÑA POR EFECTOS METEOROLÓGICOS: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y ESTIMACIÓN DE SU MAGNITUD. **Chile.** [jpmery@uc.cl](mailto:jpmery@uc.cl)
41. [Mery José-Pedro \(1\)](#), [Luis Ramírez \(2\)](#). 1. Pontificia Universidad Católica, Santiago de Chile; 2. Anglo American Chile, División Los Bronces. RIESGO DE AVALANCHAS DE NIEVE EN LOS ANDES CENTRALES DE CHILE: EFECTOS Y SISTEMAS DE CONTROL METROPOLITANA. **Chile.** [laramirez@anglochile.cl](mailto:laramirez@anglochile.cl) [jpmery@uc.cl](mailto:jpmery@uc.cl)
42. [Muñoz Felipe](#), Alba Ávila, Liliana Barragán. Departamento de Ingeniería Química, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad de los Andes, Colombia. UNA VISIÓN DE NORMATIVIDAD EN PRODUCTOS DE CUIDADO PERSONAL. **Colombia.** [fmunoz@uniandes.edu.co](mailto:fmunoz@uniandes.edu.co)
43. [Murcia Hugo](#), Sofía Navarro, Gloria Cortés, Zoraida Chacón. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales, (INGEOMINAS), Colombia. CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTUDIO DE LOS VOLCANES EN COLOMBIA Y SU PAPEL EN LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES. **Colombia.** [hmurcia@ingominas.gov.co](mailto:hmurcia@ingominas.gov.co) [hugofmur@yahoo.com](mailto:hugofmur@yahoo.com)
44. [Navarro González Inés](#), Alma Chávez M, Soledad Lucario, Catalina Maya R., Blanca Jiménez C. Instituto de Ingeniería, Coordinación de Ingeniería Ambiental, UNAM. México. RIESGO A LA SALUD POR EL CONSUMO DE VEGETALES REGADOS CON AGUA RESIDUAL. **México.** [ing@pumas.iingen.unam.mx](mailto:ing@pumas.iingen.unam.mx)
45. [Nunes Alves Elizabeth](#), Carla Mitie Teruya. Engine Engenharia Ltda. Brida Consultoría Ltda. Brasil. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO EN LA MINERACIÓN UTILIZÁNDOSE LA TÉCNICA HAZOP. **Brasil.** [elizabeth@engine.eng.br](mailto:elizabeth@engine.eng.br) [carla@engine.eng.br](mailto:carla@engine.eng.br)
46. [Oliveira de Souza e Silva Deborah](#), Leopoldine Solange Montiel Frioni; CETESB – Companhia Ambiental do Estado, Brasil. ANÁLISE DE RISCO TECNOLÓGICO NO ESTADO DE SÃO PAULO. **Brasil.** [deborahs@cetesbnet.sp.gov.br](mailto:deborahs@cetesbnet.sp.gov.br) [leopoldinef@cetesbnet.sp.gov.br](mailto:leopoldinef@cetesbnet.sp.gov.br)
47. [Orozco Restrepo Gabriel](#). Universidad del Norte, Colombia. CULTURA DEL RIESGO: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE ANÁLISIS E INTERVENCIÓN EN COMUNIDADES VULNERABLES. **Colombia.** [agorozco@uninorte.edu.co](mailto:agorozco@uninorte.edu.co)
48. [Ortiz Rodríguez Azalea](#), Judith, Patricia Julio-Miranda, Álvaro Gerardo Palacio Aponte, Rafael Barbosa Gudiño, Rubén López Doncel, José Luis Mata Segura, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. GRIETAS EN LAS PAREDES! SUBSIDIENCIA Y VIVIENDA, ESTUDIO DE CASO: ZONA METROPOLITANA DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO. **México.** [patricia.julio@uaslp.mx](mailto:patricia.julio@uaslp.mx)
49. [Palacio Aponte Álvaro Gerardo](#). Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades (CCSyH), Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO POR

INUNDACIONES Y LA PLANIFICACIÓN URBANA EN SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO. **México.**  
[gpalaciomx@gmail.com](mailto:gpalaciomx@gmail.com)

50. Pozo Julio, Schmessane Andrea. Instituto de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales. NANOMATERIALES LOS RIESGOS Y BENEFICIOS PARA LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE. **Chile.** [julio.pozo@udp.cl](mailto:julio.pozo@udp.cl)
51. Rodríguez Esteves Juan Manuel. El Colegio de la Frontera Norte A.C. Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente. CONSTRUYENDO EL RIESGO DE DESASTRE SÍSMICO EN LA FRONTERA MÉXICO-ESTADOS UNIDOS: EL SISMO DEL 4 DE ABRIL DEL 2010 EN MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. **México.** [jesteves@colef.mx](mailto:jesteves@colef.mx)
52. Rodríguez Salvà Armando, Terry Berro Blanca. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La Habana, Cuba MANEJO, GESTIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA. EXPERIENCIA CUBANA. **Cuba.** [arsalva@inhem.sld.cu](mailto:arsalva@inhem.sld.cu)
53. Rodríguez Salvà Armando, Terry Berro Blanca. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La Habana, Cuba. PARA UNA MAYOR PREVENCIÓN DESDE LAS AULAS: LA EDUCACIÓN AMBIENTAL ES SITUACIONES DE DESASTRES. **Cuba.** [arsalva@inhem.sld.cu](mailto:arsalva@inhem.sld.cu)
54. Rojas Vilches Octavio, Carolina Martínez Reyes, Edilia Jaque Castillo. Proyecto FI N° 209.603.010-1.0 Dirección de Investigación: Depto. Geografía, Fac. Arquitectura, Urbanismo y Geografía, Universidad de Concepción, Chile. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POR INUNDACIÓN FLUVIAL EN EL CURSO INFERIOR DEL RÍO CARAMPANGUE, REGIÓN DEL BÍO-BÍO, CHILE. **Chile.** [carolmartinez@udec.cl](mailto:carolmartinez@udec.cl).
55. Rubilar Paola, Sandra Cortes, Catterina Ferreccio. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN A BORO EN MUJERES EMBARAZADAS DE LA CIUDAD DE ARICA. **Chile.** [scortes@med.puc.cl](mailto:scortes@med.puc.cl)
56. Sánchez Erica, A.A Acquesta, A.A Porta P.M Jacovkis. Centro de investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Ciudad de La Plata, Prov. de Buenos Aires; 2. División Modelado de Crisis, Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), Ministerio de Defensa y Fuerzas Armadas, Buenos Aires; 3. Departamento de Computación e Instituto de Calculo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Matemáticas, Facultad de Ingeniería, UBA. Argentina. SIMULACIÓN DE ACCIDENTES QUÍMICOS: EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN CON MODELOS NO ESTACIONARIOS. **Argentina.** [yaninasanch@gmail.com](mailto:yaninasanch@gmail.com)
57. Tello Ortiz Elvis Richard, Amaral Fadigas, Eliane Aparecida. Universidad de São Paulo – Brasil. ESTUDIO DE COMPLEMENTARIEDAD HÍDRICO-EÓLICA COMO ALTERNATIVA DE GENERACIÓN SUSTENTABLE DE ENERGÍA ELÉCTRICA. **Brasil.** [elvis@pea.usp.br](mailto:elvis@pea.usp.br), [eliane@pea.usp.br](mailto:eliane@pea.usp.br)
58. Tschirner Sandra. Espaço Potencial Winnicott do Departamento de Psicanálise da Criança do Instituto Sedes Sapientiae, Brasil. A REPERCUSSÃO DAS CATÁSTROFES NO PSIQUISMO INFANTIL. **Brasil.** [tschirner@uol.com.br](mailto:tschirner@uol.com.br)
59. Vallebuona S Clelia, Antonia Fortt Z. Ministerio de Salud. PLAGUICIDAS INVOLUCRADOS EN LAS INTOXICACIONES AGUDAS POR PLAGUICIDAS EN CHILE: 2004-2008. **Chile.** [cvallebu@minsal.cl](mailto:cvallebu@minsal.cl) y [antonia.fortt@minsal.cl](mailto:antonia.fortt@minsal.cl)
60. Vázquez Pablo, Sandra Demichelis. Departamento de desarrollo productivo y Tecnológico, Universidad de Lanús (UNL), Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires; Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata Prov. Buenos Aires; Departamento de Biología, Universidad Argentina JF Kennedy, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. **Argentina.** RIESGO POTENCIAL EN LA COMUNIDAD DE ISLEÑOS DEL DELTA DE TIGRE POR LA CARENCIA DE SERVICIOS URBANOS BÁSICOS. [sandrademichelis@yahoo.com](mailto:sandrademichelis@yahoo.com)
61. Zaed Sara, David Embrey, Paulo Araujo. Engenharia / Human Reliability. **Brasil** IDENTIFICACION Y PREVENCIÓN DE LOS ERRORES HUMANOS EN LAS OPERACIONES DE LAS PLANTAS BASADAS EN CONJUNTOS HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES. [Sara.zaed@zaedengenharia.com.br](mailto:Sara.zaed@zaedengenharia.com.br) [dembrey@humanreliability.com](mailto:dembrey@humanreliability.com) [Paulo.mparaujo@aes.com](mailto:Paulo.mparaujo@aes.com)

## **Auditorio**

**M1C.1 Construyendo el Riesgo de Desastre Sísmico en la Frontera México-Estados Unidos: el sismo del 4 de abril del 2010 en Mexicali, Baja California, México.** Juan Manuel Rodríguez Esteves. El Colegio de la Frontera Norte A.C. Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente. México.

El sismo de magnitud 7.2 en la escala de Richter ocurrido en el Valle de Mexicali, México, estuvo asociado a la falla Laguna Salada, la cual se encuentra en una zona altamente sísmica del noroeste de México y forma parte del sistema de fallas de San Andrés, el cual se extiende desde San Francisco, California, Estados Unidos hasta el noroeste de México. Esta región ocupa el segundo lugar ante amenaza sísmica, después del Eje Neovolcánico en el centro del país, debido al gran número de sismos que se registran anualmente. La manifestación de sismos en esta zona ha estado documentada, por lo menos, desde finales del siglo XIX, periodo en el cual se empieza a poblar y a desarrollar la actividad agrícola ya que esta región se caracteriza por la poca disponibilidad de agua y a la lejanía con respecto a ciudades importantes del país. Sin embargo, sismos de magnitud 6 o mayores, han estado presentes en la región y han provocado diversos daños debido, principalmente a las formas en que la sociedad ha ordenado el territorio donde se asienta, como puede ser su distribución, densidad, tipos de construcciones y materiales en las viviendas, entre otros.

El sismo del 4 de abril del 2010 provocó tan solo tres muertes que estuvieron asociados a los efectos del sismo y no a éste directamente. Por otro lado, los daños más cuantiosos estuvieron ubicados en la ciudad de Mexicali y su valle, al afectar a más de 5,000 edificaciones pero, sobre todo, a la infraestructura de riego en el valle, la zona agrícola más importante del estado de Baja California y una de las más importantes del noroeste de México.

En el presente trabajo se analizan las formas de construcción social del riesgo de desastre ante sismos desde una perspectiva multidimensional, es decir, se estudia el papel que juega la amenaza asociada a un fenómeno natural, la historia urbana y demográfica de la zona de estudio, las políticas de planeación territorial, el papel de los organismos encargados de la protección civil y la percepción individual de los habitantes ante el desastre.

La metodología empleada en esta investigación se circunscribe en los estudios de vulnerabilidad global, tomando como referencias inmediatas las perspectivas disciplinares de la geografía, historia y antropología. Se parte del diagnóstico de la historia sísmica de la región sur de California, USA, norte de Baja California, México, con lo cual se obtuvo el contexto físico de la región de estudio. Posteriormente, se elaboró la historia demográfica tanto de la ciudad de Mexicali como de su valle, poniendo especial énfasis en los periodos claves o de coyuntura que permitieron el rápido crecimiento poblacional de la región. De manera paralela, se abordó el tema de la planeación territorial, la cual incluye los planes y programas de ordenamiento urbano, así como las políticas de desarrollo rural del siglo XX que permitieron la población del valle de Mexicali y de la construcción de infraestructura de riego agrícola. Finalmente, se elaboraron algunas entrevistas con actores clave de la zona de estudio para tener una idea acerca de su percepción ante la amenaza sísmica y como, en

caso de haberla, influye en la implementación de estrategias adaptativas para enfrentar el riesgo de desastre.

## **Auditorio**

**M1C.2 Riesgo de avalanchas de nieve en los Andes Centrales de Chile: efectos y sistemas de control.** José-Pedro Mery, Profesor Asistente, Luis Ramírez, Anglo American Chile, División Los Bronces. Profesor Asistente - Pontificia Universidad Católica de Chile, Luis Ramírez, Anglo American Chile, División Los Bronces. Chile.

Las avalanchas o aludes de nieve corresponden a peligros naturales de frecuente ocurrencia en zonas de montaña donde existen laderas con inclinaciones 27° y 50°, y suficiente acumulación de nieve.

Estos fenómenos, si bien suelen ser de carácter más bien localizado, ocurriendo en quebradas delimitadas, sendas o parte de una ladera, pueden producir devastadores efectos sobre estructuras o asentamientos humanos localizados en sus zonas de recorrido y depósito. Tal es el caso de centros de turismo invernal, pasos fronterizos, faenas de minería, caminos y carreteras, obras de generación eléctrica y líneas de transmisión, entre otras actividades.

Este resumen corresponde a un trabajo que presenta una síntesis general de los peligros y efectos causados por las avalanchas en Chile como también de los sistemas normalmente utilizados para controlar y/o mitigar su desencadenamiento y efectos. También incluye una descripción de las condiciones geográficas y meteorológicas asociadas a la ocurrencia del fenómeno.

En particular, el trabajo aborda los siguientes temas: las causas que generan las avalanchas, los diferentes tipos de climas donde se observa el fenómeno, las características climáticas de Los Andes Centrales que aumentan su probabilidad de ocurrencia, los factores mecánicos y térmicos que modifican el grado de estabilidad del manto de nieve, la estadística de las avalanchas registradas en Chile y una breve reseña de los mayores eventos con resultado de víctimas fatales.

Por último, se presenta el estado del arte de los sistemas de control utilizados en los Andes Centrales de Chile (IV a VI Regiones), donde algunas empresas del sector productivo mantienen un sistemático y planificado control sobre este tipo de deslizamientos.

Palabras clave: avalanchas, control de avalanchas, Chile.



## **Auditorio**

### **M1C.3 Importancia estratégica de la información sobre desastres provocado por el impacto de los fenómenos naturales intensos.**

Roberto Flores Verdejo, Johanna Salas J. Marilyn Astorga M., Jasón Rivera. Unidad de Inversiones Públicas, Ministerio de Planificación y Política Económica de Costa Rica (MIDEPLAN), Costa Rica.

La primera parte de este estudio define y describe la importancia de la documentación y valoración de los impactos de los fenómenos naturales intensos. En segundo lugar se expone la metodología y las variables que han sido consideradas en este esfuerzo de sistematización de información para la valoración económica del impacto de los fenómenos naturales extremos, sobre las actividades productivas y de servicios en Costa Rica. La tercera y última parte, hace referencia a los alcances que se espera lograr con la disposición de esta información sobre desastres, así como también se exponen en este apartado las conclusiones de este estudio. El propósito principal de este trabajo es desarrollar una base de datos sobre impactos de fenómenos naturales, que contribuyan al diseño de instrumentos que faciliten la toma de decisiones objetivas y adecuadamente dimensionadas para hacer frente a los retos que supone el conocer los verdaderos alcances de la vulnerabilidad a través del país. Esta herramienta considera los daños en los distintos sectores de servicio y producción, que provocan los eventos naturales, consignados en los informes institucionales que el Sistema Nacional de Emergencias del país usa para la construcción de los Estados de Situación y Planes Reguladores. Adicionalmente, también se ha hecho uso de otra información oficial entregada por diferentes instancias públicas y privadas del país. El país, no obstante haber hecho esfuerzos por sistematizar la información de impacto por fenómenos naturales, estos no han sido debidamente formalizados ni sostenidos. Aun cuando la documentación derivada de los efectos de los fenómenos naturales intensos es abundante en información, lo cierto es que no existiendo series históricas no se conocía cuánto ha perdido el país a través del tiempo, cómo se distribuyen estas pérdidas a nivel provincial, cantonal y distrital y cuáles son los sectores más afectados. Desde la unidad de Inversiones Públicas de MIDEPLAN, los estudios muestran que las pérdidas directas llegan a más de 1700 millones de dólares, para el período de estudio que va de 1988 al año 2009. La información sistematizada en MIDEPLAN ha sido trabajada originalmente con el propósito de apoyar al diseño de proyectos de inversión pública, considerando que en la mayor parte de los eventos catastróficos, el monto de las pérdidas atribuibles a la infraestructura pública (vialidad, escuelas, salud, energía y acueductos) representa alrededor del 50% de los daños y costos de atención de las emergencias totales. En este trabajo está propuesto entregar datos nacionales, provinciales, cantonales y distritales sobre el valor que han alcanzado los daños directos por los eventos ocurridos y registrados en el período de referencia. Al mismo tiempo, se reflexiona sobre los alcances que el uso de esta información puede tener en el marco de la prevención de los riesgos asociados a las amenazas estacionales y cíclicas; así como en el diseño de políticas y herramientas relacionadas con el combate a la pobreza, las actividades económicas vulnerables, inversiones públicas y privadas, y el tema subyacente que representa la competitividad del país.

Palabras clave: Desastres, Valoración, Información, Competitividad, Costa Rica

## **Auditorio**

### **M1C.4 Intervención Psicológica con los hombres de San Antonio Coronado, Veracruz, México por el desastre de 1999.**

Francisco Bermúdez Jiménez, Griselda García García, América Espinosa Hernández, Efraín Fuertes García y Abril Castañeda Luna Facultad de Psicología de la Universidad Veracruzana.

El Estado de Veracruz, México es considerado como uno de los estados con más alto riesgo de incidencia por desastres. Los desastres son aquellos en donde un fenómeno natural extremo afecta a una población de manera que le ocasiona muchos daños, casi todos recuperables a diferentes plazos excepto ciertas formas de organización social, las vidas que se pierden y las lesiones permanentes de los humanos. El hecho de vivenciar o presenciar un acontecimiento desastroso provoca una serie de secuelas psicológicas en donde es importante identificar una serie de reacciones que permitan brindar atención y apoyo psicológico de manera rápida y de acuerdo a las condiciones posibles para el ofrecimiento de dicho servicio. Por lo anterior, realizamos una investigación en la cual nos propusimos conocer las reacciones que se generaron a raíz del desastre de 1999 en la comunidad San Antonio Coronado, perteneciente al municipio de Gutiérrez Zamora Veracruz, y compartir la experiencia de sobrevivencia de sus habitantes, quienes vivieron un desastre por inundación, en donde hubo pérdidas humanas y materiales de gran consideración. Encontramos que algunos de los efectos psicológicos que pueden traer una situación de desastre son: Estrés, Duelo, Negación, Tristeza.

Palabras Clave: Desastres, Estrés, Vulnerabilidad

## **Auditorio**

### **M1C.5 Influencia del conocimiento de medidas preventivas en niveles de estrés y percepción de riesgo volcánico,**

Esperanza López Vázquez, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Facultad de Psicología.

Algunas estimaciones hechas sobre el número de erupciones volcánicas en el mundo, señala que existen cerca de 50 o 60 erupciones cada año (Simkin, 1988). Este tipo de eventos se presentan en muchos lugares donde grandes conglomerados humanos se encuentran asentados, como es el caso de los volcanes Vesuvio y Etna en Italia, el volcán Merapi en Java, los volcanes de Fuego y Popocatépetl en Colima y Puebla en México, etc. En la mayoría de los lugares donde poblaciones se encuentran dentro de una zona de peligro volcánico, se han hecho diferentes tipos de campañas preventivas para poder informar a la gente sobre las medidas a tomar incluso se han evacuado poblaciones enteras como es el caso de la Hierbabuena en Colima, México (Gavilanes et al., 2009). En realidad poco sabemos de la utilidad práctica que

pueden tener estas campañas, pero se espera que tengan algún efecto en el comportamiento preventivo de la gente. El presente trabajo busca explorar de manera experimental en estudiantes que viven cerca del volcán Popocatepetl (zona 3 de peligro según mapa realizado por el Instituto de Geofísica de la UNAM) si el conocer las medidas preventivas en caso de una erupción volcánica tiene algún efecto en el aumento o disminución del estrés psicológico que este peligro pueda provocar, así como en el sentimiento de inseguridad y sentimiento de control generado por la exposición a este tipo de riesgo. Se contactaron a 120 estudiantes de entre 18 y 28 años de edad de la Universidad de las Américas Puebla; fueron elegidos por disponibilidad y se formaron tres grupos experimentales de 40 sujetos cada uno. A los tres grupos experimentales se les presentó un video sobre los peligros volcánicos, se les aplicó una escala de percepción de riesgo y una escala de estrés. La condición experimental consistió en que el primer grupo recibió toda la información acerca de las medidas preventivas con la que se contaba, el segundo grupo recibió poca información y el tercer grupo no recibió información. Se encontraron diferencias significativas entre el grupo de mucha información con respecto al grupo de poca y nada de información. Las personas con mucha información tuvieron mayor nivel de estrés y mayor sentimiento de control que las personas con poca o nada de información. Este resultado nos muestra que, independientemente de las posibles consecuencias reales de un evento, si bien la información tiende a generar estrés, ésta al mismo da más herramientas para que el sujeto sienta un mejor control de la situación ya que le permite al mismo tiempo prepararse para prevenir un posible desastre.

## **Sala ve-511**

**M1B.1 Propuesta de Indagación de las implicancias para la salud pública en el alud de la ciudad de Tartagal, Provincia de Salta, en el año 2009.**, Abeldaño Zúñiga Ra; Fernández Ar; Estario Jc. Escuela de Salud Pública - FCM - UNC Argentina.

En los últimos años, las poblaciones del norte Argentino sufrieron los efectos de los desastres naturales y se encontraron expuestos a epidemias como resultado del daño a los sistemas de agua, entre otros motivos. Existe un riesgo inmediato de exposición a la intemperie como consecuencia de los desplazamientos de poblacionales, riesgo de alteraciones en la alimentación y nutrición, y de brotes de enfermedades transmitidas por el agua y por vectores, entre otras. En febrero de 2009, la ciudad de Tartagal (provincia de Salta) fue invadida por un alud que causó dos muertes, una decena de desaparecidos y miles de evacuados, además de potenciar una epidemia de dengue que había comenzado a desarrollarse meses atrás. Objetivo general: Analizar el caso "Alud en la ciudad de Tartagal en el año 2009" y sus implicancias para la salud pública, en relación a la gestión del agua potable, el control de vectores y las enfermedades emergentes; desde la perspectiva del sistema de salud, y de los habitantes. Objetivos específicos: Analizar los registros de descripción e intervenciones realizadas por parte de las instituciones de salud y defensa civil, en relación al Alud en la ciudad de Tartagal en el año 2009.

Identificar las respuestas institucionales-gubernamentales para el manejo y la distribución del agua potable y para el control de vectores ante el evento.

Analizar los registros epidemiológicos de las enfermedades emergentes asociadas al consumo de agua y control de vectores durante el evento. Analizar las percepciones de los sujetos frente a las alteraciones de la salud consecuentes al desastre. Material y Métodos: Se realizará un estudio retrospectivo sobre el caso “Alud en la ciudad de Tartagal, provincia de Salta, en el año 2009”. Por tratarse de un fenómeno que afectó la salud de una parte considerable de una comunidad, se propone trabajar con metodología complementaria desde la perspectiva cualitativa y cuantitativa, procurando la triangulación metodológica para intentar comprender con mayor profundidad la complejidad del fenómeno. Para lograr los primeros dos objetivos propuestos, en las instituciones de Salud Pública y Defensa Civil se integrarán técnicas de análisis documental y entrevistas a informantes claves. Para el tercer objetivo, se analizarán en los registros epidemiológicos de la provincia los indicadores de frecuencia de las enfermedades transmisibles asociadas al consumo de agua; los indicadores de control vectorial e indicadores de atención hospitalaria durante el evento. Para el último objetivo, en los Centros Vecinales y Centros de Salud de la comunidad se realizarán entrevistas a informantes claves de las áreas afectadas por el desastre y se realizará un grupo focal con la participación de personas que hayan sido damnificados por el desastre. **ALCANCES**: Se espera que los resultados de la investigación contribuyan al mejoramiento de los sistemas de respuesta en situaciones de emergencia y desastres, en el ámbito de la salud pública en la provincia de Salta; y a orientar las acciones para una transición desde la administración de desastres a la gestión de riesgos, a partir de programas o políticas referidas a la temática.

Palabras clave: desastres, salud pública, epidemiología, enfermedades emergentes

## **Sala ve-511**

**M1B.2 La gestión integral del riesgo por inundaciones y la planificación urbana en San Luis Potosí, México.** Álvaro Gerardo Palacio Aponte. Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades (CCSyH), Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

En este trabajo se presenta la aplicación y adaptación de índices de gestión integral del riesgo para el ámbito local y urbano en el contexto de la planificación territorial en la ciudad de San Luis Potosí, México. A partir del concepto de gestión integral del riesgo, se proponen técnicas para medirlo a través de indicadores e índices como el de desastres locales y de vulnerabilidad prevalente para inundaciones súbitas en zonas urbanas semiáridas. El índice de desastres locales captura la problemática de riesgo social y ambiental que se deriva de los eventos frecuentes menores que afectan de manera crónica el nivel local y subnacional (Cardona, 2005). Por otra parte el índice de vulnerabilidad prevalente está constituido por una serie de indicadores que caracterizan las condiciones predominantes de

vulnerabilidad en términos de exposición en áreas propensas, fragilidad socioeconómica y falta de resiliencia social (Cardona, 2005).

A través del análisis multicriterio, se seleccionan y ponderan indicadores que permitan detectar diferentes respuestas en coeficientes de localización de la amenaza, fragilidad socioeconómica y resiliencia ante la ocurrencia de inundaciones. Aplicando y adaptando el índice de desastres locales, se detecta la incidencia de los efectos modificadores o destructivos por fenómeno perturbador, según su persistencia, intensidad y recurrencia. Se categorizaron dos grados o niveles, medio y alto, reflejando la afectación de las inundaciones súbitas en las zonas urbanas y suburbanas de San Luis Potosí. Por otro lado el índice de vulnerabilidad prevalente, incorpora al análisis principalmente de la densidad de población, los grados de consolidación de la vivienda y la resiliencia relativa de la población según su capacidad económica para detectar, en la práctica, zonas de prioridad en la mitigación o prevención de los efectos destructivos o modificadores de las inundaciones. El índice detectó tres niveles de vulnerabilidad prevalente, alta, media y baja, reflejando los diferentes grados de exposición de la población ante la ocurrencia de inundaciones.

En la gestión integral del riesgo no es posible evaluar la amenaza sin considerar las causas y efectos socioeconómicos sobre la población, ni hablar de medidas prospectivas sin emprender antes medidas correctivas claramente identificadas en su contexto económico, histórico y territorial.

Palabras clave: gestión integral, riesgo, desastre local, vulnerabilidad prevalente

## **Sala ve-511**

**M1B.3 ¡Grietas en las paredes!, subsidencia y vivienda, estudio de caso: Zona Metropolitana de San Luis Potosí, México,** Azalea Judith Ortiz Rodríguez, Patricia Julio-Miranda, Álvaro Gerardo Palacio Aponte, Rafael Barbosa Gudiño, Rubén López Doncel, José Luis Mata Segura. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

La documentación sobre el proceso de subsidencia data de fines del siglo XIX en la ciudad de México, sin embargo en décadas recientes ha sido identificado en las ciudades de Querétaro, Morelia, Celaya, Aguascalientes y San Luis Potosí, entre otras. La ciudad de San Luis Potosí, localizada en la porción centro-norte del país, caracterizada por clima semi-seco, está emplazada en un valle de origen tectónico, rodeado por serranías volcánicas. Su ubicación, vías de acceso y desarrollo industrial ha favorecido su crecimiento, con la consiguiente demanda de servicios, entre ellos el abasto de agua potable. La conjunción de las características propias del emplazamiento, como la morfología del basamento del valle, la existencia de paleocanales, la escasa precipitación, así como el abatimiento de los acuíferos asociados al crecimiento urbano desordenado, han originado la formación de agrietamientos

en la zona urbana, debido principalmente a hundimientos diferenciales del terreno y que han afectado a inmuebles considerados patrimonio histórico, inmuebles particulares, edificios públicos e infraestructura urbana. Los resultados del estudio de los agrietamientos mediante métodos geológicos y geofísicos, han sido fundamentales para la realización del presente trabajo. En este marco, este estudio se enfoca en la determinación de los efectos producidos en la vivienda por este fenómeno y explora la vulnerabilidad de la población afectada. Mediante recorridos de campo, se identificaron los inmuebles dañados y se elaboraron las fichas técnicas correspondientes con el fin de determinar su localización y documentar el grado de afectación. Con base en estos datos y el valor catastral de los inmuebles se calculó el índice de daño (Blong, 2003). Así mismo, por medio del índice de vulnerabilidad prevalente (Cardona, 2005) se exploró la capacidad de los grupos sociales para enfrentar las afectaciones ocasionadas por este fenómeno a sus viviendas. La información obtenida fue sistematizada y procesada mediante el empleo de un SIG. Se elaboraron 304 fichas técnicas a lo largo de la traza de 17 agrietamientos, de las cuales 282 corresponden a inmuebles particulares y 22 a inmuebles con usos múltiples. Con respecto al grado de daño, 27% corresponde daño bajo, 33% moderado, 21% alto, 15% severo y 4% ha sido demolido. Los datos obtenidos permiten establecer que el monto del riesgo específico asciende a ~\$31,725,689.00 MXN (equivalente a \$2,436,343.00 USD). El estudio conjunto de la vulnerabilidad y en riesgo específico en los espacios que presentan afectaciones permitió sugerir zonas prioritarias de atención, por contar con pérdidas económicas y/o un grado de vulnerabilidad elevado; éstas se localizan en el centro de la ciudad y la periferia norte y noreste de la mancha urbana. Entrevistas con propietarios de inmuebles afectados han permitido conocer la problemática a la que se enfrentan. Algunos han sido reubicados con ayuda parcial del gobierno, mientras que otros llevan varios años realizando trámites sin que tengan una respuesta concreta de inmobiliarias o autoridades. Situaciones jurídicas confusas y la inexistente transferencia de riesgo provoca una grave afectación al patrimonio inmueble de las familias afectadas.

Palabras clave: Subsistencia, vivienda, evaluación

## **Sala ve-511**

### **M1B.4 Simulación de accidentes químicos: Evaluación de exposición con modelos no estacionarios.**

E.Y. Sánchez, A.A Acquesta, A.A Porta P.M Jacovkis. Centro de investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina.

Los softwares empleados usualmente en el manejo de emergencias químicas no representan, o no contemplan para una corrida, la evolución temporal de la

nube tóxica y de las regiones de afectación. Considerando que las condiciones de los escenarios varían con el tiempo (como por ejemplo las variables meteorológicas y las nuevas fuentes de emisión que pueden aparecer), resulta claro que no tenerlas en cuenta para el cálculo, o bien no representar su evolución temporal, impide obtener simulaciones realistas. El software Crisis, un sistema informático flexible que permite la preparación, ejecución y evaluación de ejercicios para entrenar a los actores participantes en situaciones de emergencia, es capaz de simular un accidente químico a través del acoplamiento de un modelo de transporte y un modelo de exposición. Actualmente, la nube tóxica es representada por un modelo de advección-difusión-reacción no estacionario. Este modelo, disponible tanto para ejercicios como para evaluar la evolución de situaciones reales, permite la inclusión de perturbaciones en la dirección y/o magnitud de la velocidad del viento durante la corrida, en las características y número de fuentes de emisión, en el tamaño de las celdas y en la escala de tiempo. El sistema permite, en base a los resultados del modelo de transporte, estimar el nivel de daño que experimenta la población debido a la exposición aguda a la nube tóxica de concentración variable en el tiempo, logrando una representación más cercana a la realidad que la estimada por métodos actuales. El método se vale de operaciones de transformación de pares tiempo-concentración sobre un campo continuo de niveles de daño definido a partir de los índices toxicológicos disponibles (AEGIs, ERPGs y TEELs), para obtener una estimación más precisa sobre el efecto máximo y el efecto mínimo del daño esperado, para cualquier tiempo de exposición durante el paso de la nube tóxica. Consecuentemente, puede predecirse la evolución temporal de la nube tóxica, escenarios con regiones diferenciadas de afectación y la evolución del nivel de daño como función del tiempo y del espacio.

Cabe mencionar que la estimación del nivel de exposición es claramente más aproximada que la estimada por métodos usados en otros software de uso difundido, como lo es ALOHA, y que finalmente conocer toda esta información de manera instantánea resulta de gran interés a los fines del manejo eficiente de las emergencias químicas.

Palabras claves: Evaluación de exposición, Exposición aguda, Accidente químico, Crisis, Modelo de transporte.

## **Sala ve-514**

**M1A.1 Sistemas Informáticos para el Manejo Interagencial de Emergencias**, A.D. Acquesta, G. Defeo, F. Tarulla, G. Giráldez, E.M. González, L. Kuntscher, P.M. Jacovkis, A.A. Porta, E.Y. Sánchez, A.G. Finkelsteyn. Centro de Investigaciones para la Defensa, Ministerio de Defensa y Fuerzas Armadas, Argentina.

Cuando nos sorprende una gran emergencia, la oferta y demanda de información cambian radicalmente, la primera escasea mientras que la segunda crece de forma desmesurada. Las instituciones necesitan reaccionar a tiempo y activar canales de comunicación interagencial, que habitualmente no se utilizan. El conocimiento de la situación está generalmente muy

compartimentado, y la toma de decisiones se realiza usando solo parte de la información disponible. En muchos casos, los procedimientos están desactualizados o no son conocidos y es muy difícil conocer los recursos materiales y humanos con que cada organización cuenta. Adicionalmente, el desconocimiento sobre el fenómeno y la dificultad para contar con una temprana opinión de expertos, hacen que el curso de los acontecimientos sea impredecible para los tomadores de decisión.

Lo antes expuesto tiene una relevancia crucial: Las decisiones tomadas durante el período inicial de la crisis afectarán a miles de vidas.

El Depto. de Modelado y Manejo de Crisis de CITEDEF, estudia cómo fortalecer la prevención, preparación y respuesta ante emergencias, analizando el flujo de la información en períodos críticos, y diseñando herramientas informáticas que faciliten un manejo más eficiente. Siguiendo esta hipótesis de trabajo se han realizado varios ejercicios y seminarios internacionales, seguimiento de operaciones de defensa civil dentro y fuera de nuestro país; y recientemente se ha colaborado a nivel nacional en la respuesta a la pandemia de influenza A H1N1.

Las investigaciones y desarrollos en esta materia nos han permitido obtener:

- Capacidades de adiestramiento para la realización de ejercicios multiagenciales.
- Modelos matemáticos que permiten simular la evolución y efectos de distintas emergencias sobre personas y bienes, interpretando la efectividad de las intervenciones.
- Herramientas para el registro de recursos, mapas de riesgo, y monitoreo de situaciones que puedan devenir en emergencias.
- Mecanismos estándar de propagación de alertas.
- Herramientas para acceso a datos de diferentes fuentes.
- Herramientas de planificación logística.

El desafío asumido es desarrollar herramientas informáticas para dar sostén a un sistema federal de manejo de emergencias de aplicación nacional, y que permita la integración regional. Junto a las dificultades técnicas que esto supone, sabemos que la gestión eficiente de grandes emergencias demandará un cambio cultural en términos del uso de la información.

Palabras claves: manejo de crisis, modelos matemáticos, gestión de la información, simulación.

## **Sala ve-514**

**M1A.2 Manejo, gestión y análisis de riesgos en situaciones de emergencia. Experiencia Cubana.** Dr. Armando Rodríguez Salva. Dra. Blanca Terry Berro. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La Habana, Cuba.

Cuba se encuentra sometida a la influencia de fenómenos naturales comunes al área geográfica en la que se ubica, lo cual determina la magnitud y la frecuencia de la incidencia de los mismos, incrementándose en la actualidad



por la influencia del fenómeno “El Niño” y las características físicas, socioeconómicas e históricas de la región. Entre los principales peligros se encuentran los de origen meteorológico, tanto por la magnitud de sus factores destructivos, la frecuencia y el área de influencia, así como por la intensidad con que afecta a la población y a la economía. Otros de los peligros son los de origen geológico, siendo las provincias más orientales del país, las de más creciente actividad en este sentido.

Objetivo: Describir las formas de organización del país para enfrentar los desastres naturales y sus principales áreas de acción.

Se describen las principales acciones que desarrolla el país en el manejo y gestión de riesgos en situaciones de emergencia. Se detallan las formas de organización de la Defensa Civil como órgano responsable de la protección ciudadana. Se describen los esfuerzos en la preparación del personal médico y paramédico a todos los niveles a través de cursos sobre urgencia y emergencia médica y el uso de un sistema computarizado de vigilancia en salud que ofrece información a todos los niveles del sistema de salud para la acción, el control y la ejecución de medidas correctivas frente a cualquier evento que pueda afectar la salud de la población.

Las principales medidas de la Defensa Civil para la protección de la población han estado dirigidas a la organización y transmisión oportuna del aviso, distribución de medios individuales de protección, evacuación de la población hacia zonas seguras y la concentración a lugares de bajo riesgo. La protección de la economía se garantiza a través de la protección de instalaciones, equipos, materias primas, reservas de alimentos, medicamentos, fuentes y reservas de agua, la protección a las plantas de producción, la evacuación de los animales hacia zonas seguras y la elevación de la estabilidad de trabajo.

Conociendo las amenazas y peligros potenciales a que está sometido cada territorio, cada comunidad y cada institución de salud, y con el conocimiento de los riesgos, los planes de medidas incluida la capacitación de los recursos humanos cobran suma importancia. La experiencia demuestra que se cometen errores, cuando no existe una organización adecuada ni personal preparado para actuar conforme con un plan previamente elaborado, con grupos multidisciplinarios de especialistas e intersectorial, con la participación de otros organismos y la comunidad. El Médico y la Enfermera de la Familia juegan un papel activo en la identificación de riesgos, la educación de la población, así como en la organización y preparación en los primeros auxilios y cuidados básicos de los Brigadistas Sanitarios. El enfoque integral asumido por el sector salud para la prevención y mitigación de los desastres naturales o producidos por el hombre en nuestro país, junto a la experiencia acumulada en estos años, ha significado una verdadera muestra de las capacidades de enfrentamiento preventivo a este problema mundial y nos pone en condiciones de continuar reduciendo el riesgo y la vulnerabilidad de la población cubana.

## **Sala ve-514**

### **M1A.3 Intervención de fuego en túneles**, Carlos Andrés Jara Bravo, Küme femnien Consultores, Segovia & Co, Santiago de Chile.

El crecimiento de los países latinoamericanos en las últimas décadas, ha incrementado la infraestructura del transporte terrestre. Dentro de estas obras se han incorporado un importante número de ellas que incluyen túneles viales, trincheras cubiertas, pasos de nivel, túneles de metro etc. El incremento del tránsito de vehículos por estas vías bajo tierra, hace previsible la ocurrencia de un accidente con fuego al interior de ellas. Situación que debe ser analizada seriamente por parte de los respondedores de emergencias tanto públicos como privados. La experiencia mundial, ha demostrado que este tipo de incidentes son más complejos de lo que se creía. Sólo en el periodo entre marzo de 1999 y octubre de 2001, murieron 62 personas en tres incendios de túneles en Europa (Mont Blanc, Tauern y Gotthard). Desde entonces se han discutido intensamente las normas de seguridad al interior de ellos, y los protocolos de emergencia más adecuados para una efectiva respuesta, que reduzca las pérdidas asociadas. A partir del conocimiento acabado de los fenómenos asociados al fuego en túneles, tales como Backlayer, Efecto horno, Flashover y Efecto cañón, se deben crear protocolos de actuación que integren los diferentes procesos tanto de la explotación del túnel, como de los organismos de respuesta. Es fundamental que los equipos de respuesta conozcan en detalle las particularidades del túnel donde van actuar, vías de acceso y evacuación, equipos y sistemas disponibles, sistemas de ventilación, etc. La experiencia internacional en intervenciones de fuego en túneles ha demostrado la relevancia de este punto. Así como los respondedores deben conocer la geografía del escenario donde actuarán, es fundamental que el personal de los centros de control de los túneles también conozca acerca de que tipo de operaciones se van a realizar, y apoyar esta respuesta con instrucciones adecuadas a los usuarios, cierre de accesos, activación de los sistemas de extracción de humos de acuerdo a las necesidades de los equipos de intervención, y quizás lo más importante detección y alarma tempranas. Dada la velocidad con se presenta la evolución de un incendio en un túnel, la efectiva respuesta se debe basar en una detección y alarma temprana, y en una respuesta ofensiva coordinada, que permita rápidamente el acceso a la zona de fuego para su extinción y una rápida evacuación de los usuarios. Las recomendaciones a los usuarios de cómo actuar ante un fuego en un túnel, deben ser ampliamente conocidas por ellos, siendo ésta una labor educativa que necesariamente debe ser gestionada por entes superiores a la administración de las vías y de los equipos de respuesta, debiendo incorporarse estos preceptos a las leyes que regulan el tránsito en cada país. Nuestro pequeño aporte en este tema ha sido la realización de tres versiones del seminario teórico práctico “Intervención de fuego en túneles”, y que ha contado con la participación de Bomberos de Chile, y personal de concesionarias viales con túneles. Este curso se ha basado en la formación recibida de la Escuela Nacional de Protección Civil de España, en el túnel de ensayo de San Pedro de Anes en Asturias.

Palabras clave: Incendio, túneles, backlayer, efecto horno, protocolos actuación

## **Sala ve-514**

**M1A.4 Propuesta del Plan de Contingencia de la Unidad Académica de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Universidad Autónoma del Estado de Morelos.** Estela Flores Martínez, José Antonio Valerio Carvajal, Marlene Acosta Silva, Juan Carlos Lázaro Catalán, María de Jesús Cruz Carrillo.

El plan de contingencia de una dependencia educativa con terminación en química es similar al de una industrial química y también municipal ya que además de que se presentan eventos naturales también se contemplan los originados por el humano pero en menor grado por el volumen ó cantidad de sustancias químicas.

Conocer el entorno al cual estamos expuestos durante una jornada laboral o estudiantil de aproximadamente una población de 1000 personas repartidos en turnos matutino, vespertino ó mixto, es un gran avance para la respuesta de alguna eventualidad. El conocimiento de normas internas, municipales, estatales, nacionales e internacionales en relación a mitigar ó disminuir riesgos laborales y riesgos al ambiente ( daños ecológicos, infraestructura, etc. ) se traduce en capacitación continua equivalente a la disminución y/o eliminación de accidentes ó incidentes.

La formación de brigadas para ubicar áreas de oportunidad dentro del área mediante recorridos, es fundamental pues la dependencia educativa es una extensión nuestra razón de ser como un conjunto de elementos, el cual debe trabajar en armonía para juntos llegar a alcanzar el éxito planeado que es la generación de licenciados en áreas en química, mecánica, industrial y eléctrica.

Las autoridades deben tomar en cuenta los hallazgos y atender las medidas preventivas de seguridad e higiene y ambiente que señale la comisión, para no llegar a medidas correctivas.

Indicar en qué grado de riesgo se encuentra la dependencia es un avance del 50% el otro 50% es el plan de contingencia es decir las acciones para disminuir ó eliminar el grado de riesgo

En las instancias educativas como Universidades, facultades, institutos, etc. aun cuando los programas académicos no tengan áreas terminales en seguridad ó en temas afines, la administración ó las autoridades correspondientes deben contemplar en su presupuesto un plan de contingencia, como resultado de un análisis de riesgos por muy simple que éste sea.

## **Sala ve-514**

### **M1A.1 Incidencia de la gestión del riesgo en el proceso de atención y respuesta ante una emergencia en los edificios de la Universidad Tecnológica Indoamérica.**

Abril Víctor Hugo Universidad Tecnológica Indoamérica (UTI), Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo (CIID), Ecuador.

La Universidad Tecnológica Indoamérica (UTI), desde el 24 de abril del 2009, fecha de su ingreso oficial como miembro fundador de la “Red Andina de Universidades en Gestión de Riesgo y Cambio Climático (RAU-GRyCC)”, se comprometió a la investigación, innovación y/o desarrollo de temáticas acordes a los principios de la Red, como el de la creación de la Cultura de la Prevención, que vayan en beneficio de sus involucrados y de la sociedad.

De acuerdo al nuevo ordenamiento constitucional (2008), la Gestión de Riesgos surge como un eje transversal de todas las instituciones de la sociedad civil y el estado bajo los principios de obligatoriedad y responsabilidad política y civil de todos los actores.

La ciudad de Ambato presenta un alto grado de vulnerabilidad y riesgo ante potenciales amenazas naturales como movimientos telúricos, inundaciones y vulcanismo (Volcán Tungurahua), además del peligro latente por causas entrópicas.

De lo anterior surge la relevancia de este proyecto que tiene como finalidad salvaguardar la vida de todos los integrantes de la comunidad estudiantil, académica, administrativa y directiva de la Universidad, mediante el estudio de la relación entre cultura existente ante la manifestación de posibles riesgos y la implementación de Protocolos de Actuación, Sistemas de Activación de Alarmas, determinación de Vías de Evacuación, implementación de Planes de Contingencia, medidas de Atención a la Emergencia, y restablecimiento de las condiciones funcionales ante un evento adverso.

Dentro de los aspectos más importantes a considerar es que todo el proceso proyectado logrará cumplir con la visión prospectiva del riesgo, que son acciones disuasivas de reducción de las amenazas y peligros mediante la implementación de medidas de prevención (conocimiento y cultura). Con esto se logrará la autoprotección mediante la socio-organización (participación de toda la comunidad con responsabilidad), para procurar un hábitat apropiado para la actividad intelectual, mediante un crecimiento saludable y sostenido de las capacidades individuales en gestión, dentro de un edificio con alta seguridad.

Con este proyecto, la UTI sería pionera en presentar a la comunidad afectada (directa o indirectamente) por la actividad eruptiva del volcán Tungurahua, un modelo de gestión de riesgo basado en la nueva conceptualización sobre el uso del patrimonio edilicio, cuya visión tiene que ser el de “Edificio Seguro”, a ser tomado en consideración por el resto de instituciones públicas y privadas de la región.

Palabras claves: Gestión de riesgo, vulnerabilidad, amenazas, atención y respuesta ante emergencias.

## **Auditorio**

### **M2A.1 Cultura del riesgo: Hacia la construcción de un modelo de análisis e intervención en comunidades vulnerables,** Gabriel A. Orozco Restrepo. Universidad del Norte, Colombia.

La categoría del riesgo se ha convertido en referente central de los fenómenos característicos de la globalización. Inclusive se la ha ubicado como el eje articulador de los procesos que determinan las dinámicas sociales a escala planetaria. En términos del sociólogo alemán Ulrich Beck, quien ha desarrollado sustantivamente la categoría de *sociedad del riesgo mundial*: “la dinámica de la sociedad del riesgo no consiste tanto en asumir que en el futuro tendremos que vivir en un mundo lleno de riesgos inexistentes hasta hoy, como en asumir que tendremos que vivir en un mundo que deberá decidir su futuro en unas condiciones de inseguridad que él mismo habrá producido y fabricado.” (Beck: 2008, p. 24-25)

El riesgo como categoría central de las ciencias sociales engloba dos conceptos operatorios clave: multiplicidad de amenazas que se manifiestan en las dimensiones económica, geopolítica, medioambiental, societal y tecnológica (véase GLOBAL RISK NETWORK) y la vulnerabilidad que representa para las unidades sociales su exposición a peligros manifiestos o potenciales (desastres naturales, proliferación nuclear, desplazamientos forzados o ataques terroristas entre otros). El riesgo es por tanto la conjunción de amenazas y vulnerabilidad. En este contexto se analizará la incidencia que tiene la cultura del riesgo en la capacidad de afrontar las amenazas y disminuir con ello la propensión a la vulnerabilidad. La cultura del riesgo la podemos definir como el acto por medio del cual los ciudadanos se movilizan hacia las decisiones de su comunidad política para prevenir-minimizar los efectos de posibles catástrofes, así como de fortalecer valores democráticos en torno a la solidaridad y acceso a información para afrontar los riesgos mundiales. La cultura del riesgo significa la posibilidad de enfrentar la multiplicidad de amenazas que la misma modernidad ha construido para enfrentarlas y eventualmente transformarlas en potenciadoras de su seguridad humana.

La ponencia dará a conocer, por tanto, los resultados de la investigación sobre la cultura del riesgo como variable moderadora a la hora de minimizar la vulnerabilidad y enfrentar las amenazas de distinta índole. Haciendo un recorrido por el estado del arte en torno a las tradiciones más destacadas desde Mary Douglas, Michael Foucault hasta llegar a los aportes sociológicos de Niklas Luhmann y Ulrich Beck se dará un estado del arte considerable y también una propuesta de un modelo de análisis e intervención para minimizar las vulnerabilidades potenciando la cultura del riesgo.

Palabras claves: cultura del riesgo. Comunidades vulnerables. Seguridad Humana.

## **Auditorio**

### **M2A.2 Intervención Psicológica con Niños para la prevención de desastres en la comunidad de San Antonio Coronado, Veracruz, México.**

Griselda García García, Francisco Bermúdez Jiménez, América Espinosa Hernández, Efraín Fuertes García y Abril Castañeda Luna. Universidad Veracruzana, México.

En octubre de 1999 la comunidad de San Antonio Coronado en el Estado de Veracruz, México fue devastada por una inundación, que por su magnitud y daños, evidencio las fallas en los sistemas de alertamiento y demostró las condiciones de vulnerabilidad social en que se encuentra gran parte de la población mexicana. Los desastres son aquellos en donde un fenómeno natural extremo afecta a una población de manera que le ocasiona muchos daños, casi todos recuperables a diferentes plazos excepto ciertas formas de organización social, las vidas que se pierden y las lesiones permanentes de los humanos. Ante este tipo de situaciones la participación de los niños en la recuperación, sistematización y una construcción local de los sistemas de prevención, permite desarrollar una nueva ciudadanía responsable y comprometida con su comunidad y generar una nueva visión del papel de la infancia en el futuro de su realidad. Por lo anterior, se realizó una intervención con 18 niños de 6 a 12 años de la escuela primaria rural unitaria Minerva del lugar antes mencionado, recuperando con sus padres y abuelos la experiencia ocasionada por el desastre y la capacitación de los niños para habilitarlos como instructores en prevención de desastres, para que a su vez replicaran el taller a estudiantes de otras escuelas cercanas a su localidad, afectadas también por la inundación. Los resultados obtenidos muestran un gran entusiasmo de las familias con sus hijos, para que sean los niños quienes se hagan cargo de su comunidad ante los desastres por venir.

Palabras Clave: Desastres, Niños, Prevención.

## **Auditorio**

**M2A.3 Percepción de riesgos ambientales en una comunidad expuesta a residuos mineros del Norte de Chile**, Sandra Cortés, Catterina Ferreccio, Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

En la bahía de Chañaral, III Región (Chile) durante los años 1927 al 1990 se depositaron cerca de 200 megatoneladas de residuos mineros frente a la ciudad, preocupando constantemente a la comunidad por sus posibles impactos en la salud. Diversos estudios mostraron efectos perjudiciales en la flora y fauna marina, pero no existen estudios publicados sobre niveles de exposición, percepción de estos riesgos y daños en salud. El objetivo de este estudio fue determinar la percepción de riesgo ante diversos peligros ambientales y su relación con los niveles de exposición a metales. Se espera aportar información para mejorar la toma de decisiones al identificar los ámbitos del riesgo más afectados en esta comunidad. En el año 2006 se estudió una muestra de 204 adultos seleccionados por muestreo bi-etápico de manzanas y residencias. Se eligió a adultos sanos, alfabetos, con residencia mínima de tres años en Chañaral. Se adaptó un cuestionario elaborado por Departamento de Servicios Humanos de Australia para medir la percepción de riesgos ante peligros personales (tabaquismo, contaminación del agua potable, alimentos y aire intradomiciliario) y ambientales (cambio climático, depleción de la capa de ozono, contaminación química del aire, agua y suelo, entre otros). El cuestionario fue traducido, revisado por expertos nacionales, y probado en un estudio piloto. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado. Se calcularon niveles de alta percepción de riesgo personal y comunitario. Se identificaron variables que explicaran mayor percepción de riesgos en modelos multivariados que incluyeron la exposición a metales. Para el 71% de los participantes la contaminación química del aire, agua y alimentos fue de alto riesgo para la salud. El ser mujer, pertenecer al sistema privado de atención de salud, tener más años de escolaridad y vivir más cerca del relave se asociaron a aumentos de la percepción de riesgos ambientales. La exposición a metales se asoció ( $\beta = 0,13$ , valor  $p = 0,006$ ) a la percepción de riesgo ambiental. La comunidad de la ciudad de Chañaral tiene una alta percepción de riesgo por la contaminación química general, tomando valores similares a lo reportado en estudios internacionales en comunidades expuestas a químicos ambientales. Sin embargo, no existen datos similares en Chile. En esta comunidad expuesta históricamente a relaves mineros se debe considerar la percepción del riesgo en el manejo del riesgo junto a acciones inmediatas de remediación que disminuyan la exposición de la comunidad.

Palabras clave: relaves, percepción, Chile, Chañaral

## **Auditorio**

### **M2A.4 A Repercussão das Catástrofes no Psiquismo Infantil,**

Sandra Tschirner. Espaço Potencial Winnicott do Departamento de Psicanálise da Criança do Instituto Sedes Sapientiae, Brasil.

O aparelho psíquico tem, cada um a seu modo e na sua intensidade, resistência a frustrações e a invasões. Entretanto, existem situações onde os estímulos internos ou externos são tão intensos que mesmo um aparelho psíquico provido de tolerância, flexibilidade e capacidade de defesa pode sucumbir por estar acima da capacidade do ego de suportar e de providenciar defesas para minimizá-los ou neutralizá-los (Freud, 1920). Essa quantidade de estímulos invadiria o psiquismo à semelhança de um tsunami. Tal como a água provocaria uma devastação no caso desse fenômeno da natureza, a invasão de estímulos no psiquismo provocaria uma catástrofe de magnitude semelhante.

Toda catástrofe, sem exceção, tem conseqüências e desencadeiam ação. Podemos abordar as conseqüências de uma catástrofe sob vários aspectos e situações, mas aponto nesse momento para aquelas que atingem o psiquismo de uma criança envolvida em situação de invasão intensa, de catástrofe.

Uma coisa é uma criança “privada” de condições mínimas de cuidados e de satisfação de necessidades. Isso traria conseqüências como depressão, falta, dor e dependência, mas, por outro lado também poderia gerar força e disposição de conquista e independência. Porém D.W. Winnicott (1987) atendendo e analisando “crianças evacuadas”, que perderam casa, família e condição satisfatória de vida na segunda guerra mundial, apresenta o conceito de “deprivação” que pode descrever uma situação psíquica e suas conseqüências típicas geradas por catástrofe. O processo descrito por Winnicott(1966) tem início geralmente com uma situação onde a criança tem satisfeitas suas necessidades e os cuidados a ela dedicados são satisfatórios. Mas uma situação de catástrofe exigiu da criança além de sua capacidade de suportar e de se defender. Desta forma ela tem que se reorganizar em um novo modelo de defesas que geralmente é inferior em qualidade ao que ela já havia conquistado. Este padrão envolve atitudes anti-sociais, delinqüentes, pois compele a sociedade a retroceder com ela, a reconhecer e a retornar a condição que antecedeu o momento em que as coisas deram erradas. Esse processo contém esperança de reorganização, mas exige da sociedade atitudes e procedimentos específicos para que a retomada aconteça.

Palavras chave: catástrofe, anti-social, privação, deprivação, delinqüência



## **Sala ve-511**

**M2B.1 Modelaje y simulación de dispersiones de humo generado por un incendio en un espacio confinado; a partir de una herramienta** cf. Juliana Egea, Nicolás Garzón, Felipe Muñoz. Departamento de Ingeniería Química, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

Incendios vehiculares en espacios confinados son uno de los principales riesgos que enfrentan las infraestructuras viales subterráneas. Accidentes como los registrados en Tauern (Austria) en 1999, Mont Blanc (Francia-Italia) en 1999 y San Gotardo (Suiza) en 2001, han dejado un balance dramático de pérdida de vidas daños a infraestructura e impactos económicos por parálisis de actividades regionales. La ocurrencia de este tipo de eventos acarrea la múltiple aparición de fenómenos peligrosos asociados a la emisión de gases tóxicos y al transporte de calor por radiación, y en algunos casos extremos la propagación de ondas de sobrepresión. El primero de estos efectos tiene una relación directa con las afectaciones en personas. Cerca del 67% del total de víctimas registrado en este tipo de sucesos se pueden asociar directa o indirectamente a la presencia de humo o gases tóxicos. Tradicionalmente el modelaje y la simulación de este tipo de flujos de peligro se ha realizado utilizando aproximaciones semiempíricas, las cuales hacen una simplificación de la ocurrencia del fenómeno y solo brindan un panorama del evento. Hoy en día, la incursión de herramientas computacionales CFD, como Ansys CFX, brindan la oportunidad de abordar fenomenológicamente el estudio de eventos, lo que permite la realización de múltiples escenarios.

Este trabajo contempla la utilización de Ansys CFX para la evaluación de dispersión de gases tóxicos en un túnel vehicular, como producto de un incendio automotriz. Se hizo uso del modelo de turbulencia, propuesto por Launder y Spalding. Este utiliza la hipótesis del gradiente de difusión para relacionar los esfuerzos de Reynolds con los gradientes de la velocidad y la viscosidad turbulenta. Como resultado de este estudio se han simulado los perfiles de concentración, temperatura y velocidad, en estado estacionario y transiente, así como el efecto de "*Back Layering*". Todo esto haciendo uso de una herramienta CFD no especializada, lo que permite el modelaje y simulación de este tipo de eventos, con miras a la realización de análisis de riesgos y consecuencias con una aproximación multifísica. Estudios de este tipo permiten visualizar a priori los efectos asociados a este tipo de eventos y desarrollar planes para la prevención, control y mitigación de pérdidas.

Palabras Clave: Modelaje, simulación, incendios en túneles, CFD, dispersiones de humo.

## **Sala ve -511**

### **M2B.2 Identificación y prevención de los errores humanos en las operaciones de la planta basadas en conjuntos**

**herramientas computacionales.** David Embrey, Sara Zaed, Paulo Engenharia, Ltda. Human Reliability Associates Ltd.; AES Uruguiana; Uma Empresa AES. Brasil.

Este artículo describe un conjunto de técnicas, apoyado por el equipo según herramientas para predecir y evitar los errores humanos en las operaciones de la planta. En concreto, una base computacionales de los factores humanos (*The Human Factors Workbench*), que se trata de un conjunto integrado de herramientas para abordar los tres aspectos de factores humanos en la seguridad del proceso.

La primera herramienta es una metodología de análisis de tareas y la predicción de errores con graves consecuencias. Esta herramienta proporciona una clasificación de tipos de un posible fracaso, y utiliza un proceso de interrogación para identificar modos de fracaso potenciales. Esta metodología es conocida como HAZOP humano. El proceso entonces considera la recuperación potencial de los procesos y evalúa los factores que podrían influir en la probabilidad del error y que se produzcan posibles estrategias de reducción de los mismos. La segunda herramienta se utiliza para proporcionar una estructura para la investigación sistemática de incidentes. Los escenarios se describen gráficamente mediante una línea de tiempo y un conjunto de agentes de delimitar el objeto, el personal y los procesos que ocurrieron en un incidente. Fracazos significativos contribuyó para los resultados de ese incidente y pueden ser analizados para estudiar la causa subyacente, utilizando la tercera herramienta del conjunto de herramientas de esa base. Las dos primeras herramientas permiten un análisis de la estructura de la tarea y la predicción de los errores que pudieran surgir en el nivel de tarea o sub-tarea, las consecuencias potenciales de estos errores. La tercera herramienta desarrollar un perfil de los factores en la situación (por ejemplo, la carga de trabajo, la fatiga, la distracción niveles) que afectan a la probabilidad de error y las intervenciones más rentables para reducir errores. El modelo es capaz de proporcionar una estimación de la probabilidad de que los errores que se producen. También permite que los factores que contribuyen a un incidente que deben analizarse de manera proactiva, para la prevención de errores (Análisis de Riesgos Humano), o con posterioridad, la parte del proceso de análisis causal dentro de una investigación del incidente. La herramienta permite que un número de diferentes conjuntos de factores de error que se aplicarán para evaluar diferentes tipos de tareas, incluyendo el mantenimiento, sala de control y las actividades de producción. El perfil de los factores de error se evalúa cuantitativamente para proporcionar una estimación numérica de la probabilidad de error humano de la tarea está siendo evaluado. Un simple método de análisis gráfico se proporciona como parte del conjunto de herramientas para apoyar el análisis de secuencias de accidente en análisis retrospectivos. El documento incluye estudios de casos que ilustran la aplicación de las herramientas para las operaciones de la planta de gas y la medición de la carga mental de trabajo de la tripulación de puente en la operación de envío.

## **Auditorio**

### **M3A.2 Estudio de complementariedad hídrico-eólica como alternativa de generación sustentable de energía eléctrica.**

Tello Ortiz, Elvis Richard; Amaral Fadigas, Eliane Aparecida, Universidad de São Paulo – Brasil

La matriz energética del Brasil utiliza como principal fuente de generación de energía eléctrica a los recursos hidráulicos, que para atender la demanda eléctrica de este país, son complementados con termoeléctricas que se caracterizan por ser emisoras de gases de efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>.

Los recursos renovables que presentan mejor potencial y viabilidad, como recursos energéticos en el mundo, son de tipo hidráulico y eólico. Una buena característica de complementariedad, entre estos recursos, podría ser utilizada como una alternativa de producción de energía limpia y derivar en la sustitución de termoeléctricas con el fin de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

El presente trabajo presenta el estudio y análisis de complementariedad existente entre los recursos hidráulicos y eólicos, a través de una nueva metodología que permite conocer y evaluar los factores de correlación combinatorios, que posteriormente son utilizados como indicadores de mejor aprovechamiento entre el uso diversificado de estas tecnologías en la generación de energía eléctrica.

El análisis combinatorio, a su vez, permite obtener una lista jerárquica de las áreas más promisorias para el aprovechamiento de los recursos eólicos, llevando en cuenta la complementariedad existente de estos con los recursos hidráulicos. Una herramienta fundamental en la implementación de esta metodología se encuentra en los Sistemas de Información Geo-referenciados (SIG), que permiten la visualización de los resultados considerando todos los escenarios posibles y buscando las combinaciones más óptimas de generación, sean estas de tipo complementar o híbrida.

Este artículo presenta una nueva propuesta del análisis y estudios de localización de lugares para instalación de parques eólicos, a través de la inserción de esta energía vía estudios de complementariedad de las generadoras hidroeléctricas, aprovechando la energía limpia y consecuentemente reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> a través de la sustitución de termoeléctricas. Esto, considerando la característica de generación hidroeléctrica, el gran potencial eólico del Brasil, la disminución en los costos de la tecnología aplicada para generación eólica y, principalmente, los dispositivos legales que actualmente vienen incentivando la inserción de energías alternativas en la matriz energética Brasileña.

Palabras Clave: Energía Renovable, Energía Eólica, Emisiones CO<sub>2</sub>, Medio Ambiente.

## **Sala ve-511**

### **M2B.3 Identificación de Riesgo en la Mineración utilizándose la Técnica Hazop.** Elizabeth Nunes Alves e Carla Mitie Teruya. Engine Engenharia Ltda. Brida Consultoria Ltda. Brasil.

A mineração é uma atividade econômica de destaque no Brasil. Muitos projetos de indústrias minerais, principalmente para a extração de ferro, níquel, cobre e manganês, foram desenvolvidos nos últimos anos no país, movimentando investimentos em torno de US\$ 15 bilhões de dólares em novos projetos entre 2006 e 2009. Com o reaquecimento da demanda mundial por matérias-primas, a previsão de investimento até 2014 pela maior empresa brasileira do setor, é em torno de US\$ 54 bilhões.

Apesar da forte presença econômica no país, observa-se que a aplicação de técnicas de engenharia para a análise e identificação de riscos na mineração brasileira é relativamente recente e ainda sem expressão. Isto provavelmente se deve ao fato de que nos processos de pré-tratamento e nas usinas de beneficiamento de minérios; excluindo aqui os cenários de rompimento de barragens, onde as conseqüências são certamente catastróficas; não se nota a presença de grandes quantidades de produtos perigosos inflamáveis ou tóxicos sujeitos a acidentes por vazamentos de proporções significativas que possam causar danos extra-muros da instalação, apesar de ser reconhecidamente uma atividade agressiva à saúde e segurança do trabalhador.

O HAZOP (*Hazard and Operability Analysis*) é uma técnica qualitativa para a identificação de riscos, baseada na utilização de palavras-guias que questiona como as condições operacionais podem se desviar das intenções previstas no projeto e provocar situações de risco operacional. Estas palavras-guias são aplicadas em pontos específicos ou “nós” de estudo da planta e são combinadas com parâmetros de processo para identificar potenciais desvios operacionais. Para poder utilizá-la nos projetos de mineração foi necessário fazer uma adequação nos parâmetros de processo mais comuns, como vazão/fluxo, pressão e temperatura para poder formar o desvio operacional desejado.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados obtidos com a aplicação da técnica de HAZOP para a identificação e tratamento dos riscos em projetos de mineração e de fertilizantes no Brasil, durante o período de 2005 a 2009, considerando as plantas de prétratamento, pátios de armazenamento e usinas de beneficiamento. Observa-se uma tendência nos tipos de causas e conseqüências dos desvios operacionais, podendo-se traçar medidas e recomendações que podem melhorar a qualidade do projeto e minimizar os riscos de danos pessoais, materiais, ao meio ambiente e a imagem da empresa.

Palabras claves: HAZOP, identificación de riesgo, mineración

## Sala ve-514

### **M2C.1 Factores de riesgo y su relación con la expresión de antígenos asociados a tumor en una población Argentina**

**femenina con cáncer de mama.** Sandra Demichelis, Marina Isla-Larraín, Luciano Cermignani, Nora Giacomi, Amada Segal-Eiras y María Virginia Croce Centro de Investigaciones Inmunológicas Básicas y Aplicadas, Facultad de Ciencias Médicas, y Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Provincia de Buenos Aires; Departamento de Biología, Universidad Argentina J.F. Kennedy, Ciudad de Buenos Aires. Argentina.

En Argentina, el cáncer de mama es el tumor maligno más frecuente en el sexo femenino y se ha relacionado con diversos factores de riesgo tales como antecedentes personales, familiares y socio-culturales, entre otros. **Objetivo:** estudiar la relación entre diferentes factores de riesgo y la expresión de la mucina MUC1 y de antígenos carbohidratos asociados con el cáncer de mama en una población argentina femenina. **Materiales y métodos:** se incluyeron muestras de 250 pacientes con cáncer de mama, 197 pacientes con enfermedades mamarias benignas (EMB) y 27 muestras de glándula mamaria normal. Los datos clínicos considerados fueron edad, tipo histológico, tamaño tumoral, ganglios metastásicos, estadio de la enfermedad, receptores de estrógeno (ER $\alpha$ ), edad del primer y último período menstrual, número de embarazos y de hijos y amamantamiento. Se realizó inmunohistoquímica siguiendo métodos estándares; se emplearon como primer anticuerpo los siguientes anticuerpos monoclonales (AcMo): anti-Lewis x (KM380), sLewis x (KM93), Lewis y (C14) y Tn; AcMo reactivos con: MUC1 VNTR: C595, HMFG2 y SM3 y un anticuerpo policlonal: CT33, reactivo con la cola citoplásmica de MUC1 (MUC1CT). Se consideró el porcentaje de células teñidas así como la intensidad y patrón de expresión de la reacción. Con el objetivo de estudiar diferencias entre grupos y buscar relaciones entre los factores de riesgo y la expresión antigénica se realizaron análisis de frecuencias y de regresión múltiple. **Resultados:** El 95 % de las muestras analizadas expresaron MUC1. Los antígenos carbohidratos mostraron una mayor reactividad en las muestras de cáncer respecto a los especímenes benignos y normales. En todos los casos, Lewis x fue el más frecuentemente detectado. En los tumores malignos, MUC1 fue mayormente presentó una reacción mixta (membrana plasmática y citoplasma) y un patrón no apical. Las muestras normales y de EMB mostraron preferentemente una reacción a nivel de la membrana apical. En todos los casos, Lewis x mostró la mayor reactividad mientras que el epítopo Tn reaccionó con una intensidad suave y distribución citoplásmica; sLewis x y Lewis y reaccionaron a nivel de la membrana y citoplasma. El 70% de los tumores malignos expresaron Era. En el cáncer de mama, se halló una correlación positiva y significativa entre amamantamiento y número de hijos vs. Algunos antígenos carbohidratos y también entre la expresión de antígenos peptídicos y carbohidratos. **Conclusión:** En el cáncer de mama, la expresión

de MUC1 y antígenos carbohidratos está asociada a factores reproductivos. Factores de riesgo y su relación con la expresión de antígenos asociados a tumor en una población argentina femenina con cáncer de mama.

## **Sala ve-514**

### **M2C.2 Plaguicidas involucrados en las intoxicaciones agudas**

**por plaguicidas en Chile: 2004-2008.** Clelia Vallebuona S, Antonia Fortt Z. Ministerio de Salud, Chile.

La producción y uso de plaguicidas en el mundo va directamente relacionado con el aumento de la producción agrícola, este escenario ha llevado al desarrollo de una mayor regulación de estos químicos, incluyendo algunas medidas de prevención para los trabajadores que los utilizan. De acuerdo al sistema nacional de vigilancia de intoxicaciones agudas por plaguicidas-REVEP, del Ministerio de Salud de Chile, estos eventos se siguen presentando, debido tanto al aumento del uso, el desconocimiento de los daños a la salud y al incumplimiento de las medidas de prevención. El objetivo de este trabajo es presentar las características de los plaguicidas involucrados en las Intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) notificadas a través de REVEP entre los años 2004 y 2008, así como el perfil de los afectados y tipo de eventos. Para este trabajo se utilizaron las notificaciones realizadas a REVEP entre el 2004 y el 2008, se realizó un análisis descriptivo de los casos, según las características del plaguicida: principio activo, tipo químico, toxicidad y uso del plaguicida, y por otra parte, por el tipo de exposición de los afectados. En el período 2004-2008 se notificaron a REVEP un total de 3.783 IAP confirmadas, con una mediana de 727 casos. Estas fueron producidas por 211 ingredientes activos, que en gran parte se repiten cada año. El 52% de los casos lo concentraron 10 ingredientes activos: metamidofos (10,4%), clorpirifos (10%), diazinon (6%), lambda-cialotrina (4,7%), glifosato (4,4%), metomil (4,3%), cipermetrina (4,7%), dimetoato (2,8%), tetrametrina (2,8%) y metil-azinfos (2,1%). El perfil de los plaguicidas de los 5 años fue: *tipo*, 49% órgano fosforados y carbamatos; *uso*, insecticidas (55%), fungicidas (14%) y herbicidas (11%); *toxicidad*, Tipo 1a y 1b (21%), Tipo 2 (34%), y Tipo 4 (25%), similar perfil que se repite todos los años. La gravedad de estos casos, medida a través de la hospitalización y letalidad, se mantuvo en 42% de casos hospitalizados y un 1,8% de letalidad, más de la mitad de estos casos se produjeron por plaguicidas de toxicidad 1ª, 1b y 2. En casos intencionales (intento de suicidio) un 23% fueron por plaguicidas de Toxicidad Tipo 1a y 1b, al igual que los laborales donde llegaron a un 24% de los casos, sin embargo, en los accidentes no laborales el 36% se debe a plaguicidas Tipo 2. El amplio e incremental uso de plaguicidas y su impacto en la salud lo coloca como un problema de Salud Pública para el país. Esta situación evidencia las necesidades disminuir el riesgo del uso de plaguicidas para la población, tanto en la cantidad como en el grado de toxicidad, en el área agrícola y domestica-sanitaria. Esto requiere de un esfuerzo conjunto de las instituciones públicas y los participantes privados de éstas actividades económicas, para así lograr disminuir o evitar los daños a la salud de trabajadores y población general

expuesta directa o indirectamente a estos tóxicos. Contar con información de las IAP a través de un sistema de vigilancia, permite actuar oportunamente sobre los casos evitado otros, así como, orientar las acciones de prevención y políticas públicas en esta área. Palabras clave: salud pública, plaguicidas, intoxicación aguda, envenenamiento y daños a salud por plaguicidas.

## **Sala ve-514**

### **M2C.3 Sistema de manejo integral de excretas de la actividad Porcina en el Estado de Guanajuato bajo el enfoque de cadena agroalimentaria / agroindustrial,**

Domínguez AG, Salazar GG, Barrera CG, Castellanos AA, Hernández MP. Campo Experimental Centro Altos de Jalisco, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Centro de Investigación Regional Pacífico Centro (INIFAP); Campo Experimental Uruapan (INIFAP). México.

En México, la porcicultura se ubica como la principal actividad ganadera demandante de granos forrajeros, importando un 50%, siendo en su mayoría de pastas de oleaginosas. Se sabe que, aún bajo condiciones idóneas de producción animal, los cerdos no utilizan el 100% de los nutrientes consumidos, la proporción que es excretada puede ser hasta 60% de nitrógeno, 80% del calcio y fósforo y de 95% de micro minerales. Por lo tanto, dos son las áreas prioritarias de trabajo, 1) prácticas adecuadas de producción animal, en especial la alimentación animal, y 2) uso adecuado de colección, tratamiento y aplicación de residuales en terrenos de cultivo, entre otros. Los sistemas de manejo de residuos orgánicos deben considerar que sea práctico y dentro de la misma rutina de trabajo, que consuma poca agua o facilite su postratamiento, que la inversión sea mínima, además de que el producto final se comercialice en la región. La zona Centro Occidente de México, tradicionalmente porcícola (estados Jalisco, Michoacán y Guanajuato), aporta el 25% de la producción porcina nacional. En consecuencia, existe una elevada generación de residuales, donde en la mayoría de los casos con deficiencias en el manejo y disposición de los mismos, traduciéndose esto en un riesgo de tipo Sanitario y Ambiental para la zona. Desde 2004, se ha desarrollado un proyecto, que consistió en el establecimiento y operación de 7 módulos demostrativos en el estado de Guanajuato, considerando diversas alternativas de manejo de residuales: Ensilado de cerdaza, Vermicomposteo y Biogás. Obteniendo beneficios económicos, ambientales y de convivencia armónica entre productores y vecinos. El ensilado de cerdaza es uno de los procesos más promisorio para la reutilización de los nutrientes encontrados en las excretas de cerdos, que pueden ser integrados como un ingrediente más a la dieta de cerdos en finalización, contribuyendo de esta forma a la reducción de costos de alimentación y la contaminación ambiental. Una de las opciones para el tratamiento de estiércoles, que minimiza el riesgo de contaminación ambiental y mejora su calidad, dándoles un valor agregado es la vermicomposta, que es el producto de una serie de transformaciones bioquímicas y microbiológicas que sufre la materia orgánica, originadas por la interacción de lombrices y otros microorganismos, teniendo como objetivo la producción de humus. La generación de biogás a partir del estiércol, junto con

el agua del lavado de instalaciones, tiene como propósito coadyuvar a la reducción de gases que provocan el efecto invernadero, pero también es una alternativa que permite obtener energía para cubrir las necesidades de explotaciones pecuarias y resolver problemas como la disposición final de desechos, malos olores, fauna nociva, transmisión de enfermedades y contaminación de aguas subterráneas y superficiales. Con la adopción de tecnología como el manejo integral de residuales no solo disminuye casi al 100% el impacto negativo de los residuales (beneficio ambiental), sino que también diversifica la producción y coadyuva a su vez a la diversificación de ingresos, integrando también otras especies pecuarias en el sistema, incluyendo la complementariedad del área agrícola.

Palabras Clave: Ensilado de cerdaza, vermicomposta, digestión anaerobia.

## **Sala ve-514**

### **M2C. 4 Análisis de riesgo de los sistemas de agua potable de aguas verdes (Perú) y Huaquillas (Ecuador),**

Ferro Mayhua, Félix Pompeyo y Ferro González, Polan Franbalt, Red de Salud Chuchito, Región de Salud Puno. Ministerio de Salud del Perú, Lima, Perú

Para ello se ha realizado trabajos de campo, reuniones de trabajo y talleres, para recoger los datos asociados con los sistemas de abastecimientos de agua potable de Aguas Verdes, Perú y Huaquillas, Ecuador, ayudan a describir los sistemas, considerando además una descripción de las condiciones epidemiológicas; así como la identificación de peligro, evaluación de riesgos, y determinación de las medidas de control.

Para la determinación de peligros, se realiza una serie de preguntas, bajo la metodología del árbol de problemas, usado generalmente para la formulación de proyectos; preguntas que son respondidas adecuadamente, para cada uno de los peligros considerados en los diferentes procesos de sistemas de abastecimiento de agua potable de Aguas Verdes y Huaquillas.

En el proceso de evaluación de riesgos, se realizó aplicando el método semicuantitativo recomendado en las guías para la calidad del agua de la Organización Mundial de la Salud (OMS), como una forma eficaz de garantizar la seguridad de un sistema de abastecimiento de agua potable, con el propósito de elaborar un Plan de Seguridad del Agua (PSA), que es, un sinónimo de inocuidad que asegura la calidad sanitaria del agua ayudando a evitar que los peligros físicos, químicos, microbianos y organolépticos, pongan en riesgo la salud del consumidor o al rechazo del agua.

Como resultado del análisis de riesgo se propone 24 medidas de control y prioridades en el sistema de agua potable de Aguas Verdes, Perú y 19 medidas de control y prioridades para el sistema de agua potable de Huaquillas Ecuador. En ambos sistemas de agua potable, se ha encontrado un alto riesgo en el consumo de agua potable debido principalmente a la calidad, baja cobertura y continuidad del servicio en ambos sistemas de agua potable. La implementación de un PSA, como un instrumento más de gestión en las administraciones de los servicios de agua potable, es una alternativa que debe



ser considerada principalmente por la entidad prestadora del servicio y los usuarios.

Palabras clave: Planes de seguridad del agua (PSA), semicuantitativo, calidad, análisis de riesgo

## **Auditorio**

**M3A. 1 Influencia de la confianza social sobre la aceptabilidad pública de diferentes fuentes de generación eléctrica para Chile.** Pilar Arévalo León, Nicolás Bronfman, Inés Soto. Departamento de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

Se estima que bajo las actuales tasas de consumo eléctrico, Chile tendrá que duplicar su capacidad generadora cada diez años. La decisión de qué fuentes de energía promover e incorporar a la matriz energética es hoy en día un tema de gran debate social. Sin embargo, a la fecha ningún estudio ha investigado las reales percepciones de riesgo, beneficio y aceptabilidad frente a las diversas tecnologías disponibles para generar electricidad en Chile.

El objetivo del presente estudio es explorar las percepciones de riesgo y beneficio social frente a diferentes fuentes generadoras de electricidad y determinar las variables que mayor influencia generan sobre la aceptabilidad pública de estas fuentes. Se postuló que la confianza social en instituciones reguladoras es la principal determinante del grado de aceptabilidad pública de una fuente energética.

Entre los meses de octubre de 2009 y enero de 2010 fueron encuestados 339 estudiantes universitarios. Cada participante valoró su riesgo, beneficio, confianza social y grado de aceptabilidad frente a diez fuentes generadoras de electricidad (energía nuclear, termoeléctrica, hidroeléctrica, eólica, etc.)

Utilizando Modelos de Ecuaciones Estructurales se elaboró un modelo causal de aceptabilidad para cada una de las diez fuentes generadoras de electricidad.

Nuestros resultados sugieren que la confianza en instituciones reguladoras (basada en competencia e integridad) es la principal determinante de la aceptabilidad pública de una determinada fuentes generadora de electricidad. El presente estudio proporciona valiosa información para comprender los principales elementos que influyen la aceptabilidad social de distintas fuentes de energía.

Palabras clave: Aceptabilidad Social, Percepción de Riesgo, Beneficio, Confianza, Energía.

## **Auditorio**

### **M3A.2 Análisis Espacial y Temporal de Riesgos Asociados al Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.**

Rafael Albagly Prieto,  
Co-autor: Nicolás Bronfman Cáceres, Co-autor: Carola Blázquez Lavín. Departamento de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Chile.

En las últimas décadas, el volumen y diversidad de productos químicos utilizados en el mercado Chileno ha crecido aceleradamente. Sin embargo, este aumento también ha incrementado la probabilidad de ocurrencia de un evento catastrófico.

Según la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) del Gobierno de Chile, la Región Metropolitana (RM) alberga más de 280 industrias que almacenan sustancias peligrosas. En el marco del Programa de Fiscalización de la SEREMI, cerca del 20% de estas empresas son fiscalizadas anualmente. Sin embargo, la entidad fiscalizadora no cuenta con un procedimiento formal que permita establecer dónde y cuándo fiscalizar de manera de minimizar el riesgo a la población expuesta

El objetivo del presente proyecto fue elaborar instrumentos de visualización de riesgos que permitan al ente fiscalizador visualizar la distribución espacial y temporal del riesgo asociado al almacenamiento de sustancias peligrosas. Se espera que estas herramientas de visualización de riesgos ayuden a la entidad fiscalizadora en la tarea de desarrollar procedimientos y criterios formales que fundamenten su Programa de Fiscalización.

En nuestro análisis espacial de riesgo, diferentes patrones fueron obtenidos utilizando la función de densidad de Kernel al contrastar la distribución espacial de tres variables: (i) densidad de establecimientos educacionales, medida a partir del número de alumnos matriculados en cada institución; (ii) densidad poblacional, medida a partir del número de personas viviendo en cada manzana censal; y (iii) densidad de sustancias peligrosas manipuladas por cada industria, medida a partir del volumen total de sustancias almacenadas en cada firma. Nuestros resultados muestran que las zonas de mayor riesgo (zonas con alta densidad de sustancias peligrosas, alta densidad poblacional, y alta densidad de establecimientos educacionales) no coinciden con aquellas fiscalizadas por la entidad competente.

En nuestro análisis temporal de riesgo fueron simulados los impactos de un mismo tipo de incidente en diferentes épocas del año. Cada curva de riesgo obtenida para cada escenario simulado se cruzó con la información censal de la Región Metropolitana. Los resultados indican que la población vulnerable varía significativamente tanto en estructura como cantidad dependiendo de la estación en que produzca el incidente.

Bajo el criterio de minimización del riesgo a la población expuesta, nuestros resultados sugieren que es esencial considerar la variabilidad temporal y espacial del riesgo si el objetivo es desarrollar e implementar estrategias efectivas de regulación y control de riesgos.

Palabras clave: Risk analysis, risk management, hazardous substances, GIS.

## **Auditorio**

**M3A.4 Nanomateriales los riesgos y beneficios para la Sociedad y el Medio Ambiente.** Julio Pozo, Andrea Schmessane Instituto de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Diego Portales, Chile.

En este trabajo se presenta un estudio que tiene relación con las diversas propiedades de los nanomateriales en relación a su fabricación y utilización, destacando los riesgos y beneficios que éstos pueden ocasionar tanto en la sociedad como en el medio ambiente. Respecto de la sociedad se destaca la salud y la seguridad de las personas.

En general el desarrollo del trabajo se basa en realizar un análisis y una discusión sobre tópicos tales como: los riesgos de la nanotecnología, el temor y las esperanzas de los medioambientalistas respecto de los nanomateriales y también que políticas públicas de riesgo deberían ser contempladas para lograr el desarrollo y regulación de la nanotecnología.

Dentro de este contexto, se concluye que dada la realidad del desarrollo existente en los países Latinoamericanos, donde falta la normativa jurídica y las entidades de control, se debe legislar respecto de los beneficios y riesgos producto del buen o mal uso de los nanomateriales. Para ello se deben establecer políticas de estado que regulen los procesos, además del rol que debe cumplir la sociedad informada en su conjunto para discriminar al respecto. Se destaca que la investigación y el desarrollo de los nanomateriales (las nanoestructuras) recorre en forma transversal las diversas disciplinas abarcando diferentes tópicos tales como: Energías renovables, agricultura, impacto medioambiental, medicina, biología, telecomunicaciones, industria farmacéutica, industria aeronáutica e industria en general.

Entre los beneficios se cuentan, soluciones a problemas relacionados con el agua, con el sector agrícola, con el tratamiento de suelos y mejores productos de la tierra, nuevos materiales fotovoltaicos, mejoramiento del entorno de las personas, avances en medicina, mitigación del impacto ambiental y por ende eliminar causas de problemas sociales.

Riesgos: desequilibrio económico por proliferación de productos baratos, riesgo personal por el uso de nanotecnología molecular por parte de terroristas, nuevas armas fabricadas con nanotecnología.

Además se reflexiona en cuanto a que debe existir una relación directa entre beneficios y riesgos, puesto que para poder analizar y discutir respecto de los enormes beneficios de la nanotecnología molecular, es necesario e imprescindible afrontar y resolver los riesgos involucrados.

Unos de los avances más recientes en nanoestructuras, es la creación de la célula artificial, y la fabricación de un material que en 2D es invisible al ojo humano.

En general dentro de un futuro muy cercano, cambiarán la forma de enfrentar los diferentes procesos y es necesario velar por el apropiado uso de la nanotecnología, los beneficios pueden ser inmensos, así como los riesgos del mal uso o una gestión irresponsable.

Palabras clave: Nanomateriales, Nanotecnología, legislación, riesgos, beneficios.

## **Auditorio**

### **M3A.5 Spatial statistical Analysis Of School Children**

**Pedestrian Crashes in Santiago, Chile,** Carola Blázquez L. PhD.

Departamento Engineering Science, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

In the last decade, various research from Europe and the United States have been achieved using GIS technology to study traffic accidents by work zones, congestions, population increase, etc. A thorough analysis of traffic accident rates and concise results are provided for strategic decision-making and planning on possible improvements and measures for increasing school children and pedestrian safety. Scarce literature exists in Chile related to spatial statistical analysis on school children accidents between 6 and 18 years old given the steady increase of traffic accident fatalities nation-wide in the last few decades. Previous studies performed by the author indicated that approximately 33% of pedestrians in the city of Santiago, Chile involved in a traffic accident during the 2000-2008 period were children. Additionally, it was concluded that most child pedestrian crashes do not occur near their neighborhood due to the large mobility of lower and middle income school children from the outskirts to the center of the city. This study performs a statistical non-spatial and spatial analysis of accidents involving school children in the city of Santiago during the period 2000-2008. Spatial analysis explored results by cause, time, day of the week, proximity to schools, vehicular congestion, average vehicle speeds, and intersection density for different attributes such as social-economical background, age, gender, etc. Different spatial patterns were identified utilizing single and dual Kernel Density Estimations. Child pedestrian crashes have higher risks of occurrence near school locations, main roads, and traffic congestion particularly at the downtown area of Santiago. However, road density intersections do not significantly coincide with school child pedestrian accident locations. These analyses results will provide city planners and traffic engineers with adequate guidelines, precautions, and understanding of possible accident causes for establishing school child pedestrian accident reduction and awareness programs.

## **Sala ve-511**

### **M3B.1 Estimación preliminar de riesgo a la salud por ingestión de suelo de poblaciones asentadas en basurales a cielo**

**abierto.** Cittadino, Alejandro; Zamorano, Julieta; Ocello, Natalia; Dhers, Victoria; Majul, Victoria; Igarzabal de Nistal María Adela, Bonini, Paula. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires; Centro de Investigación y Desarrollo (CIDECE); Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE); Centro de Información Metropolitana (CIM); Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (UBA). Argentina.

El Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) ocupa una superficie aproximada de 307.571 Km<sup>2</sup>, con una población cercana a los 14.000.000 de habitantes. En la actualidad existen en ella alrededor de 176 basurales a cielo abierto. La ocupación progresiva del espacio metropolitano con este uso ilegal en detrimento de su entorno, junto con la contaminación inherente por la acumulación y presencia de residuos domiciliarios y peligrosos representan uno de los cambios de uso del suelo más conflictivos del AMBA. Por otra parte existe el agravante del aumento de asentamientos humanos sobre las áreas rellenadas por residuos o en su inmediata adyacencia. Estas poblaciones y en especial los niños, constituyen grupos vulnerables a la contaminación del ambiente. El objetivo de este trabajo es realizar una evaluación de riesgo a la salud en los basurales a cielo abierto, calculado a partir de la ingestión de suelo supuestamente contaminado. A partir del uso de sistemas de información geográfica se delimitaron en el AMBA zonas con diferentes densidades de basurales, resultando el área de la cuenca Matanza Riachuelo una de las zonas de mayor densidad (N=43), analizando la población expuesta en estos basurales, sus superficies, antigüedad así como las condiciones de seguridad para trabajar en ellos, se seleccionaron tres basurales para la realización de los muestreos de suelo a fin de determinar la presencia y concentración de metales pesados. En cada uno, se delimitaron sendas grillas en las zonas habitadas más cercanas o sobre los mismos residuos cubiertos. Se muestrearon los primeros 10 cm de suelo determinando As, Mn, Cd, Be, Cr, Cu, Zn, Se, Co, Ni, Hg, Pb y V. Se tomaron en total 53 muestras, 33 en noviembre de 2006 en el basural 1, 20 en septiembre de 2009 en el basural 2 y 20 en noviembre de 2009 en el basural 3. Las concentraciones de cada sustancia fueron comparadas con los niveles guía de la legislación nacional y holandesa, se calculó para cada sitio de toma de muestra el Índice de Peligrosidad (HI). De acuerdo con los resultados obtenidos y analizados a la fecha, correspondientes al basural 1 y 2, existen en las muestras de suelo presencia de metales pesados. De las comparaciones con la legislación existen concentraciones de Cd, Cr, Cu, Zn, Co, Ni y Pb en el basural 1 y de Cd, Cu, Hg, Pb en el basural 2 que exceden al menos uno de los niveles guía de las legislaciones consideradas. En función de las consideraciones realizadas para el cálculo de los HI no existirían riesgos a la salud para la población adulta en ninguno de los dos basurales analizados, en tanto que si existe dicho riesgo para los niños. En el basural 1, en 29 de los 33 sitios analizados (87.9%) y en el basural 2 en 13 de los 20 sitios analizados (65 %) se obtienen HI superiores a la unidad. En ambos basurales las dosis de exposición al plomo se mostraron como las más elevadas. Es necesario profundizar los análisis con sus supuestos, así como evaluar la biodisponibilidad de metales, en especial el

plomo, para no sobreestimar el riesgo calculado.

Palabras clave: análisis de riesgo, ingestión de suelo, residuos, basurales, contaminación

## **Sala ve-511**

### **M3B.2 Comparación de los niveles de boro en la red pública, domicilios y orina como indicadores de exposición: caso Arica.**

Antonia Fortt, Sandra Cortés, Catterina Ferreccio. Universidad Católica de Chile.

El boro es un elemento químico sólido, no metálico y ubicuo. Está presente en salares, aguas superficiales y aguas subterráneas de la zona norte de Chile. El boro (B) no está incluido la actual norma chilena de calidad del agua potable, sin embargo los niveles internacionales recomendados varían entre 0,5 mg/l a 5,0 mg/l (OMS y Canadá). En los 90s la ciudad de Arica se abastecía de aguas extraídas del Río San José a través de pozos del Valle de Azapa y de zona urbana. A fines de los 90s se incorporaron aguas provenientes del Valle de Lluta. Las aguas del Valle de Lluta son salobres con niveles de boro entre 10 y 20 mg/l, siendo sometidas a osmosis inversa para remover cloruros, pero no boro. Las aguas del Valle de Azapa presentan niveles más bajos de boro (1-2 mg/l).

El objetivo de este trabajo fue establecer diferencias en la asignación de exposición considerando tres indicadores diferentes: concentraciones de boro en agua de la red de distribución de agua potable, niveles de B en agua potable de las residencias y las concentraciones de boro en orina de voluntarios de Arica. Esto a partir de información recopilada por un estudio encargado por el Ministerio de Salud de Chile a la Universidad Católica de Chile. En este estudio transversal 111 jóvenes voluntarios (18 a 29 años) entregaron una muestra de orina y una muestra de agua de sus casas y contestaron un cuestionario sobre características demográficas y estilos de vida. Se recolectaron datos de niveles de boro de acuerdo a lo medido por la empresa sanitaria. La determinación analítica de boro en agua de las residencias y orina fue realizada en el Laboratorio de Aguas y Riles de DICTUC utilizándose espectroscopía de emisión de plasma, siguiendo protocolos de conservación de muestras y controles de calidad pre-definidos.

Los niveles medios de las concentraciones de B en agua de la red pública y de los domicilios fueron 3,16 mg/L (DE 2,2) y 4,02 mg/L (DE 2,15). Los niveles de boro en orina fueron 5,7 mg/L (DE 4,09). Dado que las muestras de orina y agua potable no distribuyeron normal se utilizó estadísticas no paramétricas para estudiar asociaciones en estos indicadores y niveles de boro en la red pública. El mejor modelo para estimar B a partir de mediciones en la red de agua potable resultó ser el siguiente: {Concentración de boro en orina} = 0.09 + 0.83 x {Concentración de boro en agua}. El análisis geográfico corroboró que los jóvenes que viven en la zona abastecida con aguas del valle de Lluta, tienen niveles más altos de boro en el agua de sus casas y en sus orinas. Se concluye que medir concentraciones de boro en agua de los domicilios o en la red de

agua potable es un buen predictor de la exposición a boro de jóvenes varones de Arica.

Palabras clave: boro, marcador de exposición, agua potable.

## **Sala ve-511**

**M3B.3 Polimetales en Arica, una intervención en salud.** Antonia Fortt, Lucía Molina, Bélgica Bernales. Ministerio de Salud, Chile.

En el año 1984 una empresa nacional que operaba como procesadora de metales ingresó y depositó cerca de 20.000 toneladas de residuos identificados como “mercancías” en el extremo norte de Chile. Dichas “mercancías” fueron caracterizadas como “barros con contenidos minerales”. La composición informada por la empresa y mediciones posteriores de autoridades del Estado dieron cuenta de altos contenidos de plomo y arsénico, entre otros metales. Por otra parte, en cumplimiento del Tratado Chile-Bolivia firmado en el año 1904, el libre tránsito de mercancías provenientes de Bolivia ha dado lugar a que por décadas se haya transportado, acopiado y embarcado concentrados de minerales provenientes de dicho país, lo que ha significado la existencia de sitios contaminados con polimetales en una zona de la antigua maestranza de ferrocarriles y en la zona del puerto de Arica, donde la dirección de los vientos provoca la dispersión del polvo de este material al interior de la ciudad. Si bien la situación se hizo conocida 10 años antes y se tomaron algunas medidas de mitigación desde el año 1997, éstas fueron insuficientes. En agosto del año 2009 un canal de televisión chileno realiza una denuncia sobre la contaminación con arsénico y plomo a la que han estado expuestos los habitantes de las poblaciones que residen en las poblaciones aledañas al lugar donde se acopió los barros ingresados y depositados en Chile el año 1984. Ello motivó a la presidencia y autoridades de salud, medio ambiente, vivienda y educación, la conformación de una mesa intersectorial política y técnica para abordar el problema de manera integral. Este trabajo tiene como objetivo informar acerca de la metodología adoptada por el sector salud para enfrentar el problema desde el punto de vista de la salud pública. Se detallan los grupos de trabajo que se conformaron, los hitos comunicacionales, los planes de trabajo y los actores involucrados para elaborar el plan de acción del sector salud. Además, se mencionan los monitoreos realizados, los protocolos de análisis y los niveles de referencia internacionales adoptados, los sitios diagnosticados, las formas y las razones por las que estos fueron seleccionados, y las decisiones metodológicas adoptadas teniendo en consideración los tiempos de trabajo. Finalmente, se describen las dificultades y lecciones aprendidas a lo largo de la intervención en la ciudad de Arica en el período. Se realiza una propuesta de protocolo de trabajo para enfrentar situaciones de contaminación ambiental de manera integral.

Palabras clave: salud pública, plomo, arsénico, intervención, contaminación ambiental.

## **Sala ve-511**

### **M3B.4 Aplicación de Bioensayos normalizados y biomarcadores Citogenéticos en el monitoreo de aguas superficiales de la Cuenca del Plata.**

Paola Martín, Laura Dopchiz, Adrián Santa, Georgina Razetto, José L. Michieli, Pablo Asaroff, Sandra O. Demichelis. Departamento de Biología, Universidad Argentina JF de Vertebrados, Museo Argentino de Cs. Naturales Bernardino Rivadavia, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata, Argentina.

Como parte del proyecto de biomonitoreo costero en la Cuenca del Plata se realizó un muestreo de aguas en 15 sitios con distinto grado y origen de contaminación a lo largo de 1200 km de costa en los ríos Uruguay y de la Plata. Las muestras se analizaron determinando los parámetros fisicoquímicos y contaminantes (APHA, 1999).

Se realizaron bioensayos estáticos de exposición de 5 días con semillas de *Latuca sativa* sp, de acuerdo a las normas IRAM. Se analizaron los porcentajes de germinación, se determinaron las longitudes de los hipocótilos y de la zonas de pelos radiculares. Con el objetivo de identificar alteraciones citogenéticas se procesaron las radículas, los ápices meristemáticos fueron fijados y teñidos para analizar el Índice Mitótico (IM) e índices de fase como biomarcadores de exposición. Se encontraron diferencias significativas en el crecimiento radicular entre las distintas estaciones analizadas, los crecimientos más altos se registraron en aquellos sitios muy ricos en nutrientes y contaminados o con niveles medios de nutrientes pero libres de contaminación (Pearson, Paso de los Libres, Concordia, Berazategui) . Los valores promedios de crecimiento inferiores se observaron especialmente en sitios contaminados con metales pesados y compuestos orgánicos (Chajari y La Leche en Colon, Quilmes, Bernal, Atalaya y Riachuelo

El agua de la estación Pearson (Pe) fue considerada como control por tratarse de un sitio libre de contaminación antrópica del río de la Plata (IM=9,05%). Todos los demás sitios estudiados mostraron IM significativamente más bajos difiriendo en sus índices de fases.

El análisis de los valores de índices de fases se distribuyeron homogéneamente en el control mientras que se observaron diferencias marcadas en los sitios con distinto grado de contaminación; el valor índice de profase mas elevado se encontró los sitios con contaminación industrial, mientras en los sitios con contaminación agrícola el índice de metafase fue el más alto.

En general se obtuvieron los valores más bajos de índice de telofase en todas las estaciones respecto del control ( $p < 0,05$ ).



## **Sala ve-511**

### **M3B.5 Acciones correctivas basadas en Riesgo (ACBR) aplicadas a sitios contaminados considerando las características Físicas-Químicas y Toxicológicas de los Hidrocarburos.**

Julio Fuchs - Josefina María Tomio. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Buenos Aires – Argentina.

Acciones Correctivas basadas en Riesgo (ACBR) es la adaptación la argentina de la “Risk Based Corrective Actions” (RBCA ASTM 1739). Esta es una guía metodológica para evaluar y responder ante derrames de petróleo y sus derivados. Las fugas de hidrocarburos difieren en gran medida en cuanto a su composición, las propiedades físicas y químicas de los cortes involucrados y del riesgo que puedan representar para la salud de los seres humanos y el medio ambiente. El marco conceptual de ACBR reconoce esta diversidad y utiliza el método dividido en niveles, donde las actividades de acción correctiva se adaptan a las condiciones y los riesgos específicos del sitio. Este proceso no se limita a una sola clase de compuestos en particular, sino que hace hincapié en su aplicación a fugas de productos derivados del petróleo mediante el empleo de ejemplos. La ejecución de ACBR permite la toma de decisiones costo-efectivas combinando la exposición a compuestos químicos de interés y prácticas de evaluación de riesgos a la evaluación del sitio y selección de medidas de remediación. Esta presentación consiste en desarrollar el trabajo realizado en la adaptación del RBCA para: “Características de los hidrocarburos, composición, propiedades físicas y químicas, y resumen de la evaluación toxicológica”. Fue realizado en el contexto de la elaboración de la Norma IRAM 29590 “Calidad Ambiental. Acciones Correctivas Basadas en el Riesgo (ACBR) aplicadas a sitios contaminados con hidrocarburos. Guía metodológica”. Esta adaptación provee conocimientos básicos de los productos derivados del petróleo y otros compuestos que pueden utilizarse como aditivos (por ejemplo, metilterbutil éter –MTBE–), haciendo especial hincapié en la información más crítica a fin de evaluar posibles impactos en la salud humana como consecuencia de derrames de hidrocarburos.

## **Sala ve-514**

**M3C.1 Niveles de metales urinarios en una comunidad expuesta a residuos mineros del Norte de Chile**, Sandra Cortés, Catterina Ferreccio. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Entre 1927 y 1990 en la bahía de Chañaral, III Región (Chile) se depositaron cerca de 220 megatoneladas de residuos mineros con múltiples contaminantes, destacándose cobre, níquel y arsénico. Diversos estudios mostraron efectos perjudiciales en la flora y fauna marina, pero no existen estudios publicados sobre niveles de exposición de la población (13.527 habitantes). Las autoridades han indicado que los acopios ya están estabilizados y no representan riesgo. El objetivo del estudio fue determinar si hay evidencias actuales de exposición a arsénico, cobre, níquel, mercurio y plomo en los residentes de Chañaral. Mediante muestreo aleatorio bi-etápico se seleccionaron 205 residentes de Chañaral de 18 a 65 años, quienes firmaron un consentimiento informado, contestaron un cuestionario sobre exposición y percepción de riesgo, y proporcionaron una muestra de orina. Ésta fue analizada por espectrometría de masa inductivamente acoplado a plasma para medir arsénico total, cobre, níquel y plomo. Posteriormente se utilizó espectrofotometría de absorción atómica para medir arsénico inorgánico (generación de hidruros) y mercurio (vapor frío). Los niveles medios de arsénico total ( $57,2 \pm 76,8 \mu\text{g/l}$ ), arsénico inorgánico ( $22,3 \pm 16 \mu\text{g/l}$ ), níquel ( $3,0 \pm 2,5 \mu\text{g/l}$ ), cobre ( $20,2 \pm 11,5 \mu\text{g/l}$ ), mercurio ( $2,2 \pm 2,3 \mu\text{g/l}$ ) y plomo ( $2,1 \pm 7 \mu\text{g/l}$ ) excedieron lo descrito en población general, con similares características de exposición. Se concluye que la comunidad de Chañaral presenta exposición ambiental a metales tóxicos y ésta se puede atribuir a los acopios que no estarían estabilizados. Las encuestas permitieron descartar otras fuentes de exposición. Es necesario que autoridades de salud y ambiente intervengan a la brevedad para reducir los niveles de exposición y proteger esta comunidad de eventuales daños en su salud.

Palabras clave: relaves, metales, orina, Chile, Chañaral.

## **Sala ve-514**

**M3C.2 Niveles de boro en agua potable y en alimentos de una ciudad ambientalmente expuesta del Norte de Chile.** Sandra Cortes, Ana María Sancha, Catterina Ferreccio, Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

El Boro (B) es un elemento químico presente en salares, aguas superficiales y subterráneas de la zona norte de Chile. No existen normas chilenas para este elemento en agua potable y alimentos. Este estudio tuvo como objetivo establecer los niveles de exposición a B por la ingestión de agua potable y alimentos en una zona de alta exposición natural como la ciudad de Arica y forma parte de un estudio más amplio financiado por el Ministerio de Salud orientado a precisar la exposición a boro en la población de la ciudad de Arica, XV Región y recolectar antecedentes que permitan establecer valores normativos para las principales vías de exposición. Se realizó un monitoreo ambiental de la red pública de agua potable entre Noviembre de 2006 a Octubre del año 2008. Los puntos de muestreo se definieron con expertos locales. Se recolectaron 184 muestras en botellas plásticas, en diferentes lugares de la ciudad de Arica. Se identificaron los principales alimentos consumidos por una muestra de personas adultas de la ciudad de Arica mediante un cuestionario de frecuencia de consumo. A partir de este listado se realizó un muestreo dirigido de alimentos de mayor consumo. Se registró tipo de alimento, origen, marca, fecha de toma de la muestra. Se recolectaron 110 muestras de alimentos en lugares de expendio de las ciudades de Arica y Santiago, durante el año 2008. Se utilizaron frascos de polietileno estéril, cucharas plásticas estériles y paletas de madera para cada muestra para evitar la contaminación externa de las muestras. Cada frasco fue etiquetado, embolsado y mantenido a 4-5°C hasta su traslado a Santiago. La determinación analítica de boro en las muestras de agua potable y de alimentos (base húmeda) se realizó en el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile con espectroscopía de emisión de plasma. La ciudad de Arica mostró niveles medianos de B en agua potable de 3,1 mg B/L (rango de 0,2 a 11,3), identificándose tres áreas geográficamente definidas de exposición. Los alimentos con niveles de Boro mayores que lo reportado en la literatura fueron: cebollas, cereal, habas, coliflor, frutillas, mariscos, pescados, longaniza, fideos, huevos, queso, bebidas, cerveza, y arroz. Alimentos producidos en la Región de Arica tuvieron las mayores concentraciones de boro, destacándose aquellos preparados con agua de la ciudad: fideos (22 mg B/kg), pan (0,99 mg B/kg), bebidas (2,4 mg B /kg) y cerveza (2,1 mg B /kg). El resto de los alimentos provenientes de otras zonas de Chile mostraron concentraciones similares a las medidas en estudios internacionales (0,01 a 17,4 mg/kg). Los niveles de B medidos en agua potable de Arica exceden, en promedio, las recomendaciones de la OMS (0,5 mg/L), aumentando a la vez las dosis de ingestión de elemento. Estos resultados refuerzan la necesidad de establecer normas para boro en agua potable de acuerdo a los niveles basales de exposición propios de Chile.

Palabras clave: boro, agua potable, alimentos, Chile.

## Sala ve-514

### M3C.3 Riesgo a la salud por el consumo de vegetales regados

**con agua residual.** Inés Navarro G. Alma Chávez M. Soledad Lucario, Catalina Maya R., Blanca Jiménez C. Instituto de Ingeniería, Coordinación de Ingeniería Ambiental, UNAM. México.

El agua residual generada en la Ciudad de México ha sido utilizada durante más de 110 años para el riego de una extensa zona agrícola en el Valle del Mezquital, localizado a más de 200 km de la ciudad. El reuso del agua residual ha generado beneficios económicos y sociales en la población local y es, actualmente, un ejemplo internacional de la recarga indirecta-no intencional del acuífero local. La evaluación del efecto en la salud de la población que podría consumir los productos vegetales crudos cuando se practica el reuso del agua residual sin tratamiento (ARST) en los campos de cultivo es el motivo de esta investigación; en particular interesa analizar el impacto de la presencia de *Ascaris lumbricoides* y *Giardia lamblia* contenidos típicamente en el agua residual y su posible presencia en los vegetales al momento de consumirlos, es decir, analizar la probabilidad de que la población resulte infectada.

**Objetivo:** Evaluar el riesgo microbiológico (infección de ascariasis y giradiasis) por el consumo de vegetales crudos que fueron cultivados en campos donde se práctica el reuso de agua residual.

**Materiales y métodos:** El riesgo microbiológico se evaluó a partir de la aplicación de la metodología de evaluación de riesgo microbiológico (QMRA, por sus siglas en inglés), recomendado por la OMS (2006). La metodología se aplicó a las condiciones y datos del Valle del Mezquital de manera que se evaluó el riesgo para concentraciones de huevos de helmintos (*Ascaris lumbricoides*) y protozoarios (cysts de *Giardia lamblia*) contenidos en el ARST que llega a través de un complejo sistema de canales a la región. La estimación cuantitativa del riesgo se obtuvo de la aplicación de la funciones de dosis-respuesta para *Ascaris lumbricoides* y para *Giardia lamblia*, reportadas en la literatura. Los vegetales analizados fueron lechuga, col y brócoli que típicamente se consumen crudos, así como zanahoria, cebolla y pepino, los cuales con frecuencia se consumen previa eliminación de la cáscara. Para integrar a la evaluación de riesgo la variabilidad en la cantidad de vegetales que se consumen se consideraron tasas de ingestión para diferentes intervalos de edad de la población. El contenido de microorganismos remanente en el vegetal al momento de cosechar se determinó a partir de las estimaciones reportadas en la literatura especializada basadas en el cálculo del volumen de agua de riego remanente en el vegetal al momento de la cosecha. Para la estimación cuantitativa del riesgo se tomó en cuenta la reducción esperada en el contenido de patógenos en el cultivo debido al lavado del vegetal por el agricultor posterior a la cosecha y previa entrega al distribuidor, el lavado del cultivo y la posible eliminación de la cáscara durante la preparación en el

hogar, así como el efecto del uso de algunos desinfectantes comerciales y/o caseros, usados con frecuencia. Los resultados obtenidos se compararon con las estimaciones también realizadas en esta investigación suponiendo un tratamiento convencional del agua residual, así como considerando datos de frecuencia de consumo anual adquiridos a partir de una encuesta aplicada a población rural de México.

**Resultados:** Los resultados obtenidos indican que en general, la exposición a *Giardia lamblia* con una probabilidad media de infección (giardiasis) de  $7.8 \times 10^{-6}$  a  $1.8 \times 10^{-2}$  por persona por año, presenta un riesgo mayor que la exposición a *Ascaris lumbricoides* con una probabilidad de infección (ascariasis) de  $6.2 \times 10^{-7}$  a  $1.5 \times 10^{-3}$  por persona por año; debido, entre otros factores, a que su presencia en el agua residual es mayor. Con respecto al consumo de los cultivos crudos como lechuga, col y brócoli se observa que presentan mayor riesgo que aquellos que con frecuencia se les elimina la cáscara. Respecto a estos últimos, el riesgo por consumo sería cebolla > zanahoria > pepino. Los resultados muestran que los factores que más influyen en el riesgo de exposición a ambos patógenos son, además de su presencia en el agua de riego, la cantidad y frecuencia anual de consumo para cada vegetal. Estos resultados se compararon con la incidencia de las infecciones en la región y se observó que es menor el porcentaje estimado de la población que podría resultar infectada si consume los vegetales evaluados ( $\leq 0.5\%$  de la población para ascariasis y  $\leq 8\%$  para giardiasis). Además se advierte que el riesgo a la salud en general disminuye en un orden de magnitud si la práctica del reuso se realiza con agua tratada. Es necesario continuar con la obtención de datos específicos sobre la cantidad de vegetales que la población consume, así como adquirir mayor precisión en los reportes del número de veces que se consumen al año y los métodos de higiene/desinfección más empleados, para no sobreestimar el riesgo calculado.

## Sala ve-514

### M3C.4 Riesgo de Muerte asociado al Tránsito de Vehículos

**Motorizados en Chile.** Raquel Jiménez, Nicolás Bronfman. Universidad Andrés Bello, Chile

El transporte automotriz tiene un rol fundamental en el proceso de desarrollo económico y bienestar social. Sin embargo, también genera externalidades negativas que afectan significativamente la calidad de vida de la población, principalmente a través de contaminación atmosférica y accidentes de tránsito. Hasta ahora, estos impactos han sido estudiados por separado, sin considerar su efecto acumulativo sobre la salud de la población. Por otro lado, el impacto asociado a cada vehículo es distinto, debido a características tecnológicas que influyen en la cantidad y composición de sus emisiones y a ciertos atributos vehiculares que influyen directamente sobre el riesgo de accidente y la severidad de sus consecuencias. La capital de Chile, Santiago, concentra a casi la mitad de la población nacional y de los vehículos registrados en el país, lo que resulta en graves problemas de contaminación ambiental y cientos de muertes anuales por accidentes de tránsito. El principal **objetivo** de este estudio fue diseñar y cuantificar indicadores para la RM de Chile, que den cuenta del impacto global que distintas clases de vehículos motorizados generan sobre la salud de la población. Los impactos fueron estimados como el número de muertes prematuras por kilómetro recorrido ocurridas por efectos de la exposición a O<sub>3</sub> y PM<sub>2,5</sub> atribuible a la circulación de vehículos motorizados y como resultado de accidentes de tránsito. La estimación de impactos se realizó en base a estudios epidemiológicos, registros históricos de accidentes de tránsito y registros de certificados de defunciones. Los resultados indican que al menos 2.470 muertes prematuras ocurren en la RM anualmente como resultado de la circulación de vehículos motorizados, principalmente como consecuencia de la exposición a contaminantes atribuibles esta actividad. La magnitud de los indicadores obtenidos para las distintas categorías vehiculares difiere significativamente. Las categorías camiones y buses de transporte público muestran los valores más altos de muertes esperadas por kilómetro recorrido, varias veces mayor a los indicadores obtenidos para taxis y automóviles, que presentan los valores más bajos. Los indicadores estimados en este estudio permiten considerar simultáneamente los efectos asociados a la toma de decisiones en relación al transporte y uso de vehículos, sobre el riesgo de muerte en distintos niveles, especialmente a nivel de usuario individual.

Palabras clave: Transporte, vehículos motorizados, contaminación atmosférica, accidentes de tránsito

## **Sala ve-511**

### **M3B.5 La estenosis. Un riesgo que se puede evitar?** Víctor Cabrera Álvarez. Universidad Diego Portales (UDP), Chile.

El flujo sanguíneo en nuestro organismo, además de verse afectado por el comportamiento de la sangre y sus propiedades, hay otros parámetros que deben considerarse cuando esta fluye por la compleja red de arterias, venas, vasos capilares, etc. Es aquí donde juega un papel importante, la calidad de estas arterias y venas, conductos que transportan este fluido a través de ellas. Uno de estos conductos, corresponde a las arterias carótidas, que son aquellas que se encuentran a cada lado del cuello y su función es transportar la sangre rica en oxígeno hacia la cara y el cerebro. Estas arterias se bifurcan, y aquella que corresponde a la carótida interna, es la que está más propensa a acumular material arterioesclerótico, dando como resultado un estrechamiento de la arteria, llamado estenosis, y que puede derivar en una enfermedad cerebro vascular.

Para disminuir los riesgos asociados con la estenosis, se ha creado una relación matemática del flujo sanguíneo en función del caudal, presión y esfuerzo de corte de las paredes de la arteria. Los resultados que se han obtenido con pacientes afectados por esta enfermedad, demuestran que la viscosidad de la sangre es el principal parámetro, y como esta influye a veces con algunas otras complicaciones de enfermedades secundarias, como una embolia o trombosis, que se produce al desprenderse el material arteriosclerótico de las paredes de la arteria carótida y arrastrado por el flujo sanguíneo.

De acuerdo al grado de estenosis, y si el paciente es sintomático o asintomático, la estenosis puede tratarse con anticoagulantes o con un tratamiento invasivo, y aquí es donde se corre el riesgo asociado con una cirugía, ya sea angioplastia o endoarterectomía, de manera que este riesgo está asociado, como se mencionó anteriormente a la viscosidad del flujo sanguíneo

## **Auditorio**

### **PT.1 Mapa de Riesgos Asociados al manejo de Sustancias Peligrosas de Instalaciones Localizadas en la Región Metropolitana – Chile.**

Cristhian González Arismendi, Nicolás Bronfman Cáceres. Departamento de Ciencias de la Ingeniería (DCI), Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

El crecimiento económico que ha prestigiado a Chile en las últimas décadas no solo ha generado mejores condiciones de vida para la población, sino que también ha traído consigo nuevos riesgos tecnológicos o incrementados otros ya existentes. Un ejemplo es el aumento en el volumen y diversidad de sustancias peligrosas en la industria química nacional, lo que a su vez ha significado un incremento en la probabilidad de ocurrencia de un evento catastrófico asociado a la manipulación de estas sustancias. A la fecha, no ha sido realizada ninguna evaluación cuantitativa de riesgo que de cuenta los niveles de riesgo a los que está actualmente expuesta la población. Con el fin de dar cuenta de este cambio, el objetivo de este estudio es confeccionar un mapa de riesgo a la salud y medio ambiente producto del almacenamiento de SP. El mapa de riesgo será realizado en la Región Metropolitana, Chile.

La confección del mapa de riesgo consideró cinco etapas: (i) catastro de todas las empresas que utilizan y/o almacenan sustancias peligrosas en sus procesos productivos; (ii) clasificación de peligrosidad de empresas catastradas, en base a su rubro industrial y número de empleados; (iii) determinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento de riesgo (explosión) para cada clase de empresa; (iv) estimación de las áreas afectadas dada la ocurrencia de un evento de riesgo; y (v) elaboración de un mapa georreferenciado de riesgos producto de la utilización y/o almacenamiento de sustancias peligrosas.

Considerando estándares internacionales, nuestros resultados indican que la población está expuesta a niveles de riesgo inaceptablemente altos, que van desde  $3 \times 10^{-6}$  a  $3 \times 10^{-3}$  riesgo de probabilidad muerte por número de eventos. Fue posible identificar las zonas de mayor riesgo de incidentes, producto de la utilización de sustancias peligrosas.

Se espera que estos resultados aporten en perfeccionar planes de prevención y control de riesgos tanto de entidades públicas como privadas, desarrollar nuevos y más eficientes programas de respuesta frente a emergencias, mejorar programas de ordenamiento territorial, y facilitar el proceso de planificación y toma de decisiones en organismos gubernamentales.

Palabras clave: Mapa de riesgo, manejo de sustancias peligrosas, riesgo aceptable, riesgo tecnológico.



## **Auditorio**

### **PT.2 Percepción, aceptabilidad y confianza social de riesgos ambientales: La influencia de variables socio-demográficas,**

Gaete Cristóbal y Gutiérrez Virna. Escuela de Ingeniería, Universidad Diego Portales, Santiago Chile.

Los estudios de percepciones de riesgo se han centrado en su mayoría en responder el por qué algunos riesgos son considerados más peligrosos que otros por la población general. El trabajo presentado se enfoca en caracterizar la percepción que tienen algunos chilenos sobre peligros ambientales y cómo sus variables socio-demográficas influyen en que consideren algunos peligros más riesgosos que otros. El objetivo de este estudio fue determinar cómo estas variables mencionadas de las personas, influyen en su percepción de los distintos riesgos, la aceptabilidad y la confianza social en las autoridades reguladoras responsables de moderar los peligros ambientales. Para este objetivo se eligieron las variables socio-demográficas siguientes: educación, género, nivel-socioeconómico y edad. La encuesta utilizada para la investigación fue realizada en el año 2006 a 421 sujetos de la ciudad de Santiago. La técnica de modelo por senderos (path analysis) fue la utilizada para realizar esta investigación. Nuestros resultados arrojaron que el modelo propuesto tiene un alto ajuste a los datos, y muestra que el nivel de compensación exigida depende de las influencias de la aceptabilidad de los riesgos, el riesgo percibido de los mismos y la confianza social en las entidades reguladoras de ellos. El género es la variable socio-demográfica que influye directamente la del riesgo percibido. De esto, se desprende que, los hombres tienen un nivel inferior de riesgo percibido en comparación a las mujeres, y además ellos exigen menor compensación que las mujeres. Además se concluyó que independiente de las variables socio-demográficas que influyen el modelo original, un alto porcentaje de la población posee un alto nivel de riesgo percibido, bajo nivel de aceptabilidad, bajo nivel de confianza en las entidades reguladoras y exigen un alto nivel de compensación al enfrentarse a algún peligro medio ambiental.

## **Auditorio**

### **PT. 3 Una visión de normatividad en productos de cuidado**

**personal.** Felipe Muñoz, Alba Ávila, Liliana Barragán. Departamento de Ingeniería Química, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad de los Andes, Colombia.

Al 2009 se estima la inclusión de 1015 productos comerciales que incluyen dentro de su formulación nanomateriales los que permean nichos de consumo masivo, sin tener un análisis detallado de los riesgos emergentes por la inclusión de este tipo de insumos. Uno de los principales mercados es el asociado a 361 productos de cuidado personal, con un 3 % de ellos distribuidos en Latinoamérica y particularmente en Colombia. La accesibilidad de productos que incluyan en su formulación nanomateriales hace necesario el desarrollar acciones e iniciativas por parte de los organismos de vigilancia y control, tendientes a regular su inclusión en el mercado y la seguridad del consumidor, más aun cuando se estima que al 2015 el mercado de nanoproductos se acercará al trillón de dólares 2.

Este trabajo identifica las principales agencias e instituciones en el mundo occidental encargadas de regular, controlar y establecer normativas para la inclusión de productos que involucren en su formulación nanomateriales. Al mismo tiempo se presentan diferentes iniciativas voluntarias y plataformas de trabajo estratégico, tendientes a identificar y evaluar el riesgo emergente por el diseño y comercialización de este tipo de productos. Como resultado de estos esfuerzos multilaterales se han venido desarrollando diferentes marcos legislativos, los que se convierten en referentes para legislaciones de países en vías de desarrollo o emergentes. El trabajo se centra en la legislación norteamericana y europea, las que determinan las principales tendencias legislativas a nivel mundial, permitiendo inferir los principales vacíos legislativos en países latinoamericanos. Una necesidad emergente en estos mercados ante la oferta de productos de cuidado personal y la poca información dirigida a consumidores sobre la formulación, la manipulación y disposición de los productos. ¿Hasta cuando la inserción de nanotecnología que lleva más de 30 años debe esperar para ser eficientemente regulada?

Palabras Clave: cuidado personal, nanotecnología, nano riesgos, nano normatividad.

## **Auditorio**

### **PT.4 Riesgo para la Población por Contaminación Cruzada de Aguas Subterráneas.**

Romina S. Ceballo, Juan I. Leiva, Pablo Vázquez, Pamela Sareyan, Gabriela Darío, Juan J. Razetto, Georgina Razetto, Marisol González, Sandra O. Demichelis, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, UNLa, Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Departamento de Biología, Universidad Argentina JF Kennedy, Buenos Aires, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, Argentina.

El partido de Lanús se encuentra ubicado en el primer cordón hacia el sur del área metropolitana de Buenos Aires, Republica Argentina. La estructura de las aguas subterráneas en Lanús esta compuesta por el acuífero Puelche, el cual se divide en tres subacuíferos según avanzamos en profundidad, el Epipuelche, el Puelche y el Hipopuelche. El primero consta de la napa freática (la que interacciona con los pozos negros), el segundo es semiconfinado (utilizado como proveedor de agua potable) y el tercero es el menos estudiado ya que su agua no es potable. Durante más de 30 años, el abastecimiento de agua potable de red se ha realizado utilizando plantas de captación desde el subacuífero Puelche, la sobreexplotación de este recurso hídrico provocó un descenso en el nivel del acuífero hasta formarse conos de depresión en los puntos de captación. Como consecuencia de lo expuesto anteriormente se produjo un aumento en la diferencia de carga hidráulica entre el Epipuelche y el Puelche, por lo que aumentó la movilidad vertical, consecuentemente se redujo el nivel del Epipuelche y a la vez se modificó su estructura. Este fenómeno generó como resultado contaminación cruzada de fuentes difusas en el acuífero puelche con efluentes provenientes de pozos negros. La contaminación de agua subterránea y superficial con efluentes cloacales genera riesgos principalmente sanitarios. En los años 90' se decidió abandonar las plantas de extracción e importar el agua desde el Río de la Plata y potabilizarla. Producto de dicho abandono, el acuífero freático aumentó su nivel, tanto que en la actualidad se ve severamente reducida la capacidad de absorción vertical de agua lluvia, y las edificaciones subterráneas se anegan al igual que las calles ante precipitaciones cortas y copiosas. Por su parte, el gobierno local, decidió como medida paliativa colocar bombas desde el freático hacia la red pluvial. En este trabajo se presentan algunos resultados de los incrementos en los niveles de nitratos: en algunos sitios los valores se elevan significativamente en el Pampeano y por ende corre riesgo el Puelche (con 10 a 300 mg.L<sup>-1</sup>), los cloruros que indican aporte antrópico (con 150 a 1780 mg L<sup>-1</sup>) y un aumento de conductividad (de 400µS a 7670 mS), la aparición de bacterias coliformes no registra un aumento significativo (p<0,05) habiéndose detectado otros parámetros indicadores de riesgo para la población que aun se abastece de agua de pozo en el Gran Buenos Aires.

## Auditorio

**PT.5 Riesgo urbano generado por fenómenos de anegamientos en el Partido Lanús, Buenos Aires, Argentina.** Juan I. Leiva, Romina S. Ceballo, Pablo Vázquez, Claudio López, Rubén Molina, Juan J. Razetto, Georgina Razetto, Sandra O. Demichelis, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico UNLa, Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Departamento de Biología, Universidad Argentina JF Kennedy, Buenos Aires, Argentina, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, Argentina.

El partido de Lanús se encuentra ubicado en el primer cordón hacia el sur del área metropolitana de Buenos Aires, República Argentina. Los niveles de cota del partido varían entre 3 y 10 metros S.N.M. y sus drenajes naturales desembocan en el Estuario del Plata, el cual responde al régimen de mareas. Estos dos hechos son los que producen anegamientos naturales. Para contrarrestar esta situación el gobierno local desde los años 30` instaló redes de desagües pluviales en los barrios establecidos por esos años. En la actualidad se pueden distinguir dos tipos de barrios que sufren anegamientos: primero, los que padecen de la falta de mantenimiento de la infraestructura urbana y segundo los nuevos barrios de emergencia que carecen de infraestructura que facilite la circulación de agua en ocasión de precipitación. Otros elementos que contribuyen con la generación de anegamientos son: el aumento del nivel freático, la impermeabilización urbana sumada a la modificación de pendientes y a las barreras urbanas así como la escasa retención vegetal. En este trabajo se presentan algunos de los riesgos generados por los anegamientos; estos varían en la magnitud según los elementos urbanos a los cuales afecta. Los de mayor trascendencia son sin duda los trastornos a la salud que se presentan en los pobladores del partido. Generalmente se manifiesta como complicaciones dérmicas en menores de 12 años. En la cercanía a barrios industriales, donde junto con los anegamientos se produce el ascenso de residuos volcados en forma clandestina en la red de desagüe público, se detectan diversas enfermedades, algunas asociables a contaminantes. En segundo lugar encontramos los trastornos relacionados con el tránsito y la movilidad de bienes y personas ya sean en viajes internos o de viajes donde el partido solo es un lugar de paso; esta cuestión genera pérdidas económicas a diferentes niveles. En tercer lugar se consideran los daños a la propiedad pública y privada (ya sean rodados, inmuebles, mercaderías, instalaciones, equipamiento, infraestructura, etc.) los que generan pérdidas económicas y en casos extremos podrían poner en riesgo a la población. Entre los principales contaminantes encontrados en aguas recogidas durante 3 eventos de inundación en áreas con desarrollo socioeconómico medio, con calles asfaltadas y sistemas colectores pluviales podemos destacar Bacterias Mesófilas ( $>500$  UFC/mL), Bacterias Coliformes Totales ( $>30$  como NMP en 100 mL), Cromo VI ( $23-30$   $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ), Cobre ( $128-249$   $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ), Nitratos ( $2,9-13,29$   $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) y Nitritos ( $0,05-0,216$   $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) entre otros. El agua no presentaba coloración ni turbidez pero olía a sulfhídrico. Se requieren trabajos más

extensos y metódicos para poder hacer un análisis epidemiológico de la situación en Lanús.

## **Auditorio**

### **PT.6 Aplicación de bioensayos normalizados y biomarcadores citogenéticos en el monitoreo de aguas superficiales de la**

**Cuenca del Plata**, Paola Martín, Laura Dopchiz, Adrián Santa, Georgina Razetto, José L. Michieli, Pablo Asaroff Sandra O. Demichelis, Departamento de Biología, Universidad Argentina JF Kennedy, Buenos Aires, Argentina, Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de Vertebrados, Museo Argentino de Cs. Naturales Bernardino Rivadavia, Argentina, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, La Plata , Argentina.

Como parte del proyecto de biomonitoreo costero en la Cuenca del Plata se realizó un muestreo de aguas en 15 sitios con distinto grado y origen de contaminación a lo largo de 1200 km de costa en los ríos Uruguay y de la Plata. Las muestras se analizaron determinando los parámetros fisicoquímicos y contaminantes (APHA, 1999). Se realizaron bioensayos estáticos de exposición de 5 días con semillas de *Latuca sativa* sp, de acuerdo a las normas IRAM. Se analizaron los porcentajes de germinación, se determinaron las longitudes de los hipocótilos y de las zonas de pelos radicales. Con el objetivo de identificar alteraciones citogenéticas se procesaron las radículas, los ápices meristemáticos fueron fijados y teñidos para analizar el Índice Mitótico (IM) e índices de fase como biomarcadores de exposición. Utilizando análisis ANOVA de medidas repetidas se encontraron diferencias significativas en el crecimiento radicular entre las distintas estaciones analizadas, los crecimientos más altos se registraron en aquellos sitios muy ricos en nutrientes y contaminados o con niveles medios de nutrientes pero libres de contaminación (en ciudades Pearson, Paso de los Libres, Concordia, Berazategui). Los valores promedios de crecimiento inferiores se observaron especialmente en sitios contaminados con metales pesados y compuestos orgánicos (Chajarí y La Leche en Colón, Quilmes, Bernal, Atalaya y Riachuelo). El agua de la estación Pearson (Pe) fue considerada como control por tratarse de un sitio libre de contaminación antrópica del río de la Plata (IM=9,05%). Todos los demás sitios estudiados mostraron IM significativamente más bajos difiriendo en sus índices de fases. El análisis de los valores de índices de fases se distribuyeron homogéneamente en el control mientras que se observaron diferencias marcadas en los sitios con distinto grado de contaminación; el valor índice de profase más elevado se encontró en los sitios con contaminación industrial, mientras en los sitios con contaminación agrícola el índice de metafase fue el más alto. En general se obtuvieron los valores más bajos de índice de telofase en todas las estaciones respecto del control ( $p < 0,05$ ).

## **Auditorio**

### **PT.7 Riesgo potencial en la comunidad de Isleños del Delta de Tigre por la carencia de servicios urbanos básicos.**

Pablo Vázquez, Sandra O. Demichelis, Departamento de desarrollo productivo y Tecnológico, UNLa, Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, Calle 122 y 60, 1900 La Plata, Argentina, Departamento de Biología, Universidad Argentina JF Kennedy, Buenos Aires, Argentina.

Parte del delta del Río Paraná atraviesa el partido de Tigre, al norte del área metropolitana de la ciudad de Buenos Aires, en la Republica Argentina. Los límites del delta en Tigre están comprendidos: al norte por el Río Paraná las Palmas, al este por el Río de la Plata (continuación eje calle Uruguay), al sur por el Río Lujan y al oeste por el Canal Gobernador Arias. Los isleños que habitan en el delta de Tigre llevan adelante su vida en forma rudimentaria, su vinculación con el medio natural es mucho mas amigable que en las áreas urbanas pero la carencia de algunos los servicios públicos básicos como la recolección de residuos, la provisión del agua potable y el tratamiento de efluentes cloacales genera un riesgo potencial para la población mencionada. Dicho riesgo aumenta en peligrosidad si se tienen en cuenta algunos factores relacionados con las características naturales y urbanísticas de este territorio; las edificaciones están a la vera de algún curso de agua, la mayor parte de las edificaciones tienen entre 50 y 80 años de realizadas y carecen de sistemas de tratamiento de efluentes cloacales; el delta es influenciado por el régimen mareal por lo cual los anegamientos o sequías son frecuentes, el acuífero freático se encuentra entre 10 y 100 cm de profundidad, y la comunicación entre agua subterránea y superficial es grande y rápida. La relación entre los factores urbanos y naturales es la que potencia el riesgo para la población: en primer lugar, la inexistencia de tratamiento de efluentes cloacales se suma a los anegamientos y a la rápida movilidad de aguas subterráneas hacia las aguas superficiales generando contaminación fecal; en segundo lugar al no existir un mecanismo de gestión de residuos, cada habitante decide como hacerlo. Comúnmente todos los desechos biodegradables o que no puedan ser quemados son enterrados, y los que ocupan mas espacio son quemados. Esta situación genera cientos de fuentes difusas de contaminación que afectan al agua subterránea y por movilidad al agua superficial y a la atmósfera. La inexistencia de redes de agua potable o canillas públicas generó que los isleños dominen vagamente algunos de los procesos de potabilización de agua, la captación comúnmente se realiza desde el río, la calidad de entrada del recurso nunca es tenida en cuenta y se le aplica siempre el mismo tipo de tratamiento. Si se considera que estos cursos de agua arrastran residuos y contaminantes generados in situ y contaminantes provenientes desde territorios altamente poblados e industrializados, con pobre o nulo tratamiento de

efluentes, se puede comprender la verdadera dimensión del riesgo al cual se está exponiendo a estos pobladores.

## **Auditorio**

### **PT.8 Sistemas de Gestión Ambiental y Laboral como Agentes de cambio para Liderar la Competitividad y Productividad, Ing. Patricia Rivera Figueroa, Instituto Tecnológico de Costa Rica.**

Gracias a la Agenda 21 firmada en Rio en 1992, se inicia con las directrices de la sostenibilidad, donde en un inicio los políticos de diferentes países lo tomaban como parte de su discurso, o, como su bandera para su nuevo programa de gobierno, pero, conforme se fueron fortaleciendo los grupos ambientales, los entes certificadores, las empresas de vanguardia ambiental y con responsabilidad social empresarial y de protección al ser humano y el ambiente, se vino a dar primero que todo una apertura hacia la protección del ambiente como un eje más para poder competir a nivel mundial y posteriormente el eje del recurso humano vino a tomar un papel preponderante. Los Sistemas de Gestión Ambiental mediante la ISO 14 001 en los años 90, vinieron a dar un gran cambio en las empresas, principalmente transnacionales, marcando la pauta ambiental y de conciencia hacia el ambiente, es aquí donde las empresas comienzan a dar respuesta a sus sistemas de gestión mediante los Programas Ambientales donde ya eran parte de sus indicadores el ahorro energético, el ahorro de agua, papel, el uso de alternativas como la Producción más Limpia, la sustitución de productos que impactan al ambiente como los ( Bifenilos Policlorados o ascarel) BPC y los aerosoles (CFC) entre otros.

Posteriormente ya implementados varios de estos sistemas se dan cuenta que el factor humano es preponderante y dicha normativa no lo considera, por ello aparece el auge del uso de las normas OHSAS 18 001 con el fin de gestionar el recurso humano, pero en los años 2 000 se ve que si controlamos primero dentro de la empresa todos los aspectos del proceso en forma integral podemos disminuir el impacto en la calidad, el ambiente y fortalecemos la salud y seguridad en los trabajadores.

La responsabilidad social empresarial toma mayor fuerza y a nivel mundial se manejan indicadores de competitividad como lo son los indicadores ambientales, financieros, de salud, seguridad entre otros, lo cual se ve plasmado en los Manuales de Sostenibilidad o en la Global Reporting Initiative GRI , factor que se toma para competir en la bolsa a nivel internacional.

Los Sistemas de Gestión espejo como así les llaman a las ISO 14 001 y las OHSAS 18 001, vienen a marcar la pauta de una gestión más integral y los límites de ambiente, salud y seguridad se comienzan a entrelazar y acercar entre ellos cada día más.

Los sistemas se integral y apoyan unos a otros, tomando como base el esqueleto base formado por los 4 Principios de Deming y se desarrollan programas que se muestran en las revisiones por la dirección, donde los indicadores establecidos, logran indicadores extraordinarios en las empresas como lo son la reducción de las enfermedades, disminución de los accidentes, optimización de los recursos, nuevos mercados utilizando los desechos, aumento de los programas de capacitación en ambiente, salud y seguridad,

creando programas y proyecciones a nivel de comunidades y protección de nuestra naturaleza, parques y otros.

Estos sistemas vienen a cambiar la forma de pensar de las personas, valoran los recursos que se disponen, se optimizan, además es importante recalcar que a pesar de que estos sistemas que se conocen como normativas voluntarias, se vuelen casi exigidas en ciertos sectores por lo que deben comenzar a implementar dichos sistemas en diferentes empresas como parte de los requisitos para poder competir o comercializar en otros países.

Los mercados europeos desarrollan otras normativas como la GLOBALGAP que se les exige a los productores de productos frescos y ornamentales para poder exportar a Europa, así es como los sistemas de gestión que introducen factores ambientes, tecnologías verdes, procesos y productos sostenibles llegan a ser agentes de cambio, no solo a nivel de empresas, sino también a través de sus programas se extiendes a escuelas, colegios, comunidades, haciendo que el valor verde forme parte hasta de nuestras políticas estatales mediante el programa de PAZ CON LA NATURALEZA.

## **Auditorio**

**PT.9 Gestión del Riesgo Laboral es Sinónimo de Excelencia en la Productividad.** Ing. Patricia Rivera Figueroa, Instituto Tecnológico de Costa Rica, profesora e investigadora, Vicerrectora de Docencia, Escuela de Ingeniería en Construcción.

En nuestros días el trabajo se ha vuelto la forma de vivir de la mayoría de las personas, muchas de ellas apenas pueden trabajar para vivir y otros viven para trabajar, dadas las condiciones mundiales de la globalización, la crisis financiera mundial, el acople de los países europeos a la economía del euro, la oferta y la demanda, la escasez de empleos y el crecimiento de mano de obra calificada hace más competitivo el obtener el trabajo que le permita al trabajador no solo vivir con calidad de vida sino también realizarse como persona y como profesional.

Aunado a este panorama mundial y realizando un mayor énfasis a nivel de la región Centroamericana, nos encontramos con empresas e instituciones que no disponen de las condiciones adecuadas de trabajo, se presentan condiciones y actos inseguros en la mayoría de ellas, llevando a los trabajadores a exponerse a una serie de peligros y riesgos que al fin y al cabo se reducen en INCAPACIDADES, accidentes, enfermedades, muertes, aumento de pólizas, terror en el trabajo con las máquinas, incumplimientos legales, demandas y otros que nos lleva a pérdidas de la empresas a nivel no sólo de bienes físicos y materiales, sino vidas humanas y un impacto negativo a la sociedad, las familias y el ambiente.

Todo lo anterior no es más que un mal manejo o gestión de los riesgos laborales de la empresa, donde no se han detectado para poder dar solución a ello y brindar por ende un ambiente de trabajo seguro y saludable al trabajador, dando así calidad de vida no solo al trabajador sino también a su entorno familiar y ambiental.



El trabajo es una de las formas para poder desarrollarnos como personas y nos ayuda a cumplir con varias de las necesidades básicas de Maslow. El trabajo, en el buen sentido nos permite desarrollarnos desde el punto de vista del crecimiento personal y profesional, al mismo tiempo que nos asegura las necesidades básicas de techo, seguridad, salud, comida, un estatus y a pertenecer a un grupo de trabajo, pero lo más importantes es que el trabajo debe permitirnos crecer sin deteriorar nuestra salud y ser personas sanas que trabajamos con calidad de vida con lo cual se potencializa nuestra productividad tanto personal como profesional.

Si la organización del trabajo es adecuada e inteligente, el patrono debe crear un ambiente de trabajo saludable para quienes laboran en su empresa, ya que la mayor parte del tiempo de los seres humanos que laboran 8 horas al día y 40 horas a la semana, pasan en sus trabajos la mayor cantidad de tiempo de su vida después de las horas que se invierten en dormir. Además que una vez que nuestro recurso humano se enferma o se accidenta requerimos sustituirlo, capacitarlo y esperar a que nos brinde los mismo resultados que su sucesor en un tiempo corto.

El trabajo debe ser concebido como un factor de realización, como lo debe ser en realidad un factor gratificante y no como un castigo, muchas personas diariamente se lamentan por tener que trabajar en x o y trabajos mientras otras ya han desarrollado una serie de patologías y/o enfermedades que les disminuye desde su autoestima hasta su eficiencia personal y profesional.

En la mayoría de las empresas los trabajadores se encuentran expuestos a ambientes laborales adversos, donde en algunos casos ni siquiera se les da la inducción de los riesgos a los cuales se van a exponer a pesar de ser un requisito legal y no se les brinda su inducción o capacitación haciendo que ello los lleve a cometer accidentes laborales, personales, ambientales, etc.

La problemática que se vive es un problema meramente de la gestión de los peligros y riesgos de la empresa, donde no se tiene la injerencia sobre las condiciones y actos inseguros existentes llevándonos a obtener los accidentes y enfermedades en las empresas, lo que nos da un incremento de las incapacidades, disminución de la eficiencia del trabajo de los trabajadores, desmotivación, desarrollo de enfermedades, desarrollo de patologías, cuadros de depresión, aumento de problemas musculoesqueléticas, enfermedades químicas y psicológicas entre otras, todo ello lleva a las empresas a gastar no invertir, ya que por falta de una visión preventiva y de responsabilidad social su principal recurso está enfermo y por ende la productividad se ve afectada en su totalidad.

## Auditorio

### PT.10 Realidad de las Sustancias Químicas y Peligrosas en las Universidades, caso de Estudio y Herramientas para su identificación, seguimiento y control.

Ing. Patricia Rivera Figueroa, Instituto Tecnológico de Costa Rica, profesora e investigadora, Vicerrectoría de Docencia, Escuela de Ingeniería en Construcción.

**Introducción:** El desconocimiento de las sustancias químicas, la falta de su inventario e interpretación de sus etiquetas y MSDS, son un detonador para la salud y seguridad de las personas que trabajan con ellas.

#### Objetivos:

1. Analizar el estado de las diferentes bodegas de una universidad pública.
2. Realizar un inventario de los productos químicos desde la cantidad, clasificación, etiquetas, reconocimiento, cumplimiento legal y MSDS.

#### Método:



#### Resultados

1. El total de los productos inventariados en las diferentes escuelas fue de 1841 y 404 productos encontrados en los Departamentos. De los 1841 el 94% se encuentra concentrado en 4 escuelas, mientras que de los 404

- productos se concentran en los departamentos de mantenimiento y la soda.
2. Se detectó que los productos cancerígenos se encuentran concentrados en un solo departamento, representando el 25% mientras que en las escuelas de la institución existen 6 que presentan porcentajes de cancerígenos de 25%, 11%, 6%, 5% y 3%.
  3. Hay 3 unidades que disponen de productos caducos en porcentajes muy elevados de 100%, 73% y 55%.
  4. Existe una escuela que dispone de 42% de sus productos que son prohibidos por ley.

### **Conclusiones**

El desconocimiento del inventario de las sustancias químicas y su efecto hace que las instituciones y empresas se encuentren más vulnerables a las emergencias tecnológicas y los efectos a mediano y largo plazo en la salud de las personas

### **Recomendaciones**

Implementar un Programa de Comunicación del Riesgo Químicos y darle seguimiento al monitoreo de la salud.

### **Auditorio**

**PT.11 Herramientas de respuesta para prevenir las Emergencias Químicas y Tecnológicas**, Ing. Patricia Rivera Figueroa.MBA. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Actualmente las emergencias químicas y tecnológicas se han ido incrementando no solo en Costa Rica sino también a nivel de Centroamérica. Al buscar la causa raíz nos encontramos con el desconocimiento a todo nivel sobre las sustancias químicas y del sistema de gestión del riesgo químico.

En la mayoría de las empresas e instituciones, incluyendo las universidades, se encuentran grandes cantidades de productos químicos, sin identificación, obsoletas, prohibidas por ley y cancerígenas. Las únicas empresas que no presentan este perfil son aquellas que disponen de algún sistema de gestión de las ISO, P+L o de las OHSAS 18 001.

Las bodegas destinadas para las sustancias químicas y peligrosas, así como las mismas sustancias, no cumplen con los requisitos legales, ambientales, de salud y de seguridad, generando accidentes y enfermedades que no son trazables en su mayoría y grandes emergencias químicas y tecnológicas de difícil control y gran impacto integral (hombre y ambiente).

Debido a la falta de una herramienta base para un sistema de gestión del riesgo químico se procedió a realizarla, comenzando con el inventario real de las sustancias y el diagnóstico de las bodegas que permitan tomar decisiones. Para ello se tomaron en cuenta las siguientes evaluaciones: **1.Diagnóstico**

**Legal:** evaluación del cumplimiento legal tanto nacional como internacional, evaluación de criterios de las etiquetas, estructura de las MSDS y los productos que están en la lista de prohibidos en diferentes países. **2. Inventario cuali-cuantitativo:** clasifica las sustancias por cantidad, estado y el efecto a la salud. **3. Clasificación de las sustancias químicas:** se clasifican de acuerdo a los diferentes sistemas de reconocimiento e identificación que aplican en la región, Europa y USA, así como el Sistema Global Armonizado. **4. Condiciones de la bodega de almacenamiento:** tipo de materiales utilizados, ventilación, temperatura, humedad relativa y condiciones para los planes de emergencia.

Con dichas herramientas las empresas pueden tomar decisiones desde la compra y selección de las sustancias químicas, el diseño de las bodegas, compatibilidades de las sustancias, manejo, uso y disposición final de las mismas, tomando en cuenta las medidas de prevención para los planes de emergencia, salud ocupacional y medicina preventiva.

Con el diseño adecuado, las condiciones de salud y de seguridad implementadas de acuerdo a las oportunidades de mejora, presentan una mejor y nueva perspectiva. Se genera así un verdadero sistema de gestión de las sustancias químicas y peligrosas, basado en la prevención de los accidentes, enfermedades así como de las emergencias químicas y tecnológicas, al introducir las buenas prácticas y criterios desde la compra y selección de los productos químicos e integrándolos en los Planes de Emergencias y de Salud Ocupacional. Estas herramientas también son una buena alternativa para que los diferentes sistemas de gestión calidad-ambiente-salud y seguridad puedan fortalecerse, así como un insumo para los equipos de primera respuesta como la CNE y el centro de Intoxicaciones.

## **Sala ve-511**

### **J1B.1 Aplicación de modelos matemáticos en emergencias epidemiológicas: El caso de la pandemia de influenza A H1N1.**

Finkelsteyn, Andrés. Centro de Investigaciones para la Defensa. Ministerio de Defensa de la Nación. Buenos Aires, Argentina.

Una pandemia como la ocurrida en 2009 por el virus de influenza A H1N1 puede generar una emergencia compleja como se ha visto en distintos momentos de la historia, siendo la pandemia de gripe española de 1918 el caso más significativo. Por esta razón, se generó una alarma mundial luego de ser declarada la fase 6 de alerta de pandemia por la Organización Mundial de la Salud. En Argentina, a partir de la aparición de un primer caso confirmado, la posibilidad de simular dicho escenario y prever los efectos de las medidas de control por parte del Ministerio de Salud resultó relevante a la hora de tomar decisiones. El Sistema Crisis AMC 2.0 fue empleado para cargar los datos de la epidemia, pero además se empleó el modelo matemático que éste disponía para la simulación de la pandemia.

Los modelos matemáticos tienen dos objetivos principales en el marco del planeamiento de estrategias de control de una epidemia a partir de intervenciones implementadas por los organismos de salud pública. El primer objetivo es la predicción del curso natural del sistema en ausencia de las intervenciones y el segundo es predecir qué ocurrirá en dicho sistema luego de las intervenciones.

Existen distintos tipos de modelos matemáticos empleados en epidemiología y sus alcances a la hora de brindar información útil durante una emergencia epidemiológica son diferentes. Los modelos de compartimientos consisten en sistemas de ecuaciones diferenciales que son útiles para simular una epidemia correctamente descrita, pero su utilidad predictiva puede ser baja si no se disponen de los parámetros necesarios. Sin embargo, bajo ciertas hipótesis razonables pueden dar una idea aproximada del efecto potencial de cada una de las medidas tomadas por los organismos de salud pública. El principal medio por el cual brindan información estos modelos es a través del cálculo del  $R_0$ , el número reproductivo básico.  $R_0$  se define como el número promedio de nuevos infectados que un único caso genera en una población enteramente susceptible, durante el tiempo en el cual el caso es infeccioso. Si el  $R_0 > 1$  la epidemia ocurrirá, y si  $R_0 < 1$  la epidemia se extinguirá. Un segundo tipo de modelos permite calcular el número reproductivo  $R_t$ , que brinda una información similar al  $R_0$ , pero a lo largo del tiempo.  $R_t$  constituye un estimador muy útil del efecto de las intervenciones realizadas durante el curso de la epidemia, de ahí el valor que tienen los modelos que permiten realizar estimaciones en tiempo real de  $R_t$ . Estos modelos tienen un uso prometedor durante las emergencias epidemiológicas y los únicos datos que requieren son los casos por fecha de inicio de síntomas y el intervalo generacional. Desde el punto de vista de la simulación, este tipo de modelos sólo cumple con uno de los objetivos: simular la propagación de la epidemia dadas las condiciones actuales del sistema. Por otro lado, el empleo de estos modelos para realizar proyecciones sobre el efecto de distintas intervenciones es dificultoso.

Palabras clave: modelos epidemiológicos, control de epidemias, influenza A H1N1.

## **Sala ve-511**

### **J1B. 2 Aplicación de una evaluación de riesgo ambiental por exposición a hidrocarburos aromáticos polinucleares -**

**experiencia Mexicana con Fauna Terrestre**, Rosa María Flores Serrano. Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

De acuerdo con la legislación ambiental mexicana, la evaluación de riesgo ambiental se define como el 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. La principal aplicación de esta herramienta es la determinación de los riesgos a la salud humana y receptores ecológicos expuestos a sustancias tóxicas y las concentraciones de limpieza de los medios afectados que harán que los riesgos estén en los niveles establecidos como aceptables.

Se aplicó el método del cociente de peligro (CP) para evaluar el riesgo por exposición a hidrocarburos aromáticos polinucleares en aves y mamíferos terrestres presentes en un área contaminada de 925 Ha. El método del CP relaciona una dosis o concentración de exposición respecto a una dosis o concentración de referencia. Para la ejecución del proyecto se aplicaron los lineamientos establecidos en la Guía técnica para orientar la elaboración de estudios de riesgo ambiental de sitios contaminados emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México. Durante el trabajo de campo se establecieron 6 estaciones de trabajo para la colección de muestras de biota y agua superficial. Las muestras de suelo se obtuvieron de todo el sitio de estudio. En el caso de vegetación, invertebrados y reptiles, las muestras colectadas en campo se analizaron en el laboratorio, en el caso de aves y mamíferos las concentraciones en los tejidos se estimaron con base en factores de transferencia. Dieciocho especies de mamíferos y 108 especies de aves se registraron en el sitio, de las cuales se seleccionaron 4 y 5 especies, respectivamente para la aplicación del método del cociente de peligro. Los resultados indicaron CP aceptables ( $<1$ ) para todas las especies, pero se recomendaron estudios posteriores a largo plazo para evaluar otro tipo de efectos.

Palabras clave: evaluación de riesgo ambiental, hidrocarburos, México, mamíferos, aves

## **Sala ve-511**

### **J1B.3 Características del espermograma en jóvenes residentes en áreas con diferentes niveles de boro en agua potable.**

Sandra Cortes, Omar Espinoza, Catterina Ferreccio, Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Evidencias toxicológicas muestran que la exposición a boro en el agua potable afecta la salud reproductiva de animales de experimentación expuestos, especialmente en la calidad espermática de los machos y en la razón de masculinidad poblacional. El objetivo del presente estudio fue establecer el espermograma de jóvenes residentes de la ciudad de Arica y su relación con niveles de Boro medidos en muestras de orina y de agua tomadas de sus domicilios. Se realizó un estudio transversal durante el año 2007 en el que participaron 104 adultos jóvenes sanos voluntarios de la ciudad de Arica. Todos los jóvenes entregaron una muestra de semen, orina y agua potable de sus domicilios y contestaron un cuestionario epidemiológico. Las muestras de orina y agua fueron almacenadas en frascos de plástico estériles a temperatura de refrigeración y luego trasladadas a Santiago para la determinación de Boro en el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile mediante espectroscopía de emisión de plasma. Las muestras de semen se procesaron dentro de las 3 horas siguientes a su recolección, determinándose pH, volumen, recuento espermático, morfología y motilidad, según protocolos recomendados por la OMS y la Sociedad Europea de Reproducción y Embriología. Los valores promedios del espermograma fueron: pH 7,6, volumen 2,9 ml, concentración  $62,8 \times 10^6/\text{ml}$ , morfología normal 15%, motilidad total 42,2% y motilidad grado A 19,2%. No se encontró diferencias entre este grupo y lo reportado en 15 estudios realizados en poblaciones de individuos jóvenes sanos. La concentración de Boro en orina mostró un promedio de 5,7 mg/l (rango 0,5-17,4 mg/l), dentro de los rangos reportados en otros estudios en condiciones similares de exposición ambiental. Los niveles de Boro medidos en orina se relacionaron directamente con los niveles de Boro en el agua potable de las residencias de los jóvenes. En base a recuento total, motilidad total y morfología se determinaron 4 estratos de calidad espermática (disminuida, mínima, media y máxima), siendo sus concentraciones promedio de Boro en orina (mg/L): 6,3, 5,9, 5,3 y 6,4 respectivamente, sin ser estadísticamente diferentes. La calidad espermática de estos jóvenes no se modificó ante diferentes niveles de boro medidos tanto en orina como en el agua de sus domicilios.

Palabras clave: Boro, orina, jóvenes, espermograma, Chile.

## **Sala ve-511**

### **J1B.4 Efectos de la exposición a boro en mujeres embarazadas de la ciudad de Arica.** Paola Rubilar, Sandra Cortes, Catterina Ferreccio, Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile.

A partir del año 1997 la población de Arica ha consumido agua potable con niveles de Boro (B) que exceden las recomendaciones de la OMS, generando preocupación en la comunidad por los posibles impactos negativos en su salud. Evidencias toxicológicas muestran que en modelos animales hembras expuestas producen camadas con mayor peso al nacer y menor edad gestacional. Este estudio es parte de un estudio mayor solicitado por el Ministerio de Salud y tuvo como objetivo evaluar tasas de partos prematuros, bajo peso al nacer e índice de masculinidad en mujeres residentes en áreas con diferentes niveles de B en agua potable. Se siguió durante un año (2007-2008) una cohorte de 1.647 mujeres embarazadas desde su primera atención de salud prenatal en los cuatro consultorios de la ciudad de Arica hasta la resolución del embarazo y cuyos partos ocurrieron en el hospital público de esta ciudad. Las participantes firmaron una carta de consentimiento informado y respondieron un cuestionario demográfico y reproductivo. Durante el seguimiento se recopiló información sobre la evolución del embarazo y parto. Las mujeres se clasificaron en 3 zonas de exposición según los niveles de B en el agua potable de su lugar de residencia habitual: alta (> 7 mg B/L), media (de 3 a 7 mg B/L) y baja (< 3 mg B/L). Se calcularon la tasa de prematuridad (nacimientos con menos de 37 semanas de gestación), el peso al nacer y el índice de masculinidad (IM) (razón de varones versus mujeres X 100). Se completó el seguimiento de 1.249 (75,8%) participantes, de las cuales 1.158 (92,7%) acudieron al Hospital Juan Noé por atención del parto y 91 por abortos (7,3%). La tasa de prematuridad fue 6,1% en la zona de exposición baja, 6,9% en la zona de exposición media y 9,1% en la zona de exposición alta. Los pesos al nacimiento promedio fueron de 3.375 g, 3.390 g y 3.431 g en la zona de exposición baja, media y alta, respectivamente. Los resultados no fueron estadísticamente diferentes crudos ni ajustados por edad y educación materna. La zona de residencia materna con niveles de más de 7 mg B/L en agua potable presentó el menor IM al nacer (96,0%), mientras que el IM de las zonas de exposición media y baja fue de 111,3% y 111,5%, respectivamente. Aún cuando las diferencias no fueron estadísticamente significativas este resultado coincide con lo descrito en la literatura (desplazamiento del IM hacia el sexo femenino asociado a exposición a B). No se pudo demostrar asociaciones estadísticamente significativas entre la exposición a B en el agua potable y los efectos medidos, sin embargo, hay sugerencia de menor índice de masculinidad y mayor tasa de prematuridad en la zona más expuesta. Estudios complementarios permitirían clarificar si estas diferencias se mantienen.

Palabras clave: Boro, mujeres, prematuridad, peso al nacer, Chile.



## **Sala ve-514**

### **J1C.1 Evaluación de la vulnerabilidad por inundación fluvial en el curso inferior del Río Carampangue, región del Bío-Bío,**

**Chile,** Octavio Rojas Vilches, Carolina Martínez Reyes y Edilia Jaque Castillo,  
Proyecto FI N° 209.603.010-1.0 Dirección de Investigación: Depto. Geografía, Fac.  
Arquitectura, Urbanismo y Geografía, Universidad de Concepción, Chile

La Región del Bio-Bío ha presentado históricamente una alta recurrencia histórica de fenómenos de inundación fluvial, desencadenados por períodos lluviosos durante la estación invernal, afectando a una parte importante de la población que habita en los cursos inferiores de las cuencas andinas y costeras. Entre estas últimas, la cuenca del río Carampangue (37°14'S, 1260 km<sup>2</sup>) comuna de Arauco, ha registrado 20 eventos de diferente magnitud durante los últimos 40 años, generando pérdidas materiales y humanas considerables. En este contexto y dado que esta comuna se encuentra entre las más pobres a nivel nacional, se presentan en esta contribución, los resultados del análisis de vulnerabilidad global que forman parte de una investigación en desarrollo, orientada a evaluar el riesgo de inundación fluvial en la cuenca, con el propósito de generar criterios para el manejo del riesgo en la región.

Mediante el uso de datos censales, listas de cotejo y encuestas aplicadas a una muestra estadísticamente representativa, se analizaron cinco vulnerabilidades específicas: física, socioeconómica, educativa, socio-organizativa y cultural-ideológica, a las cuales fueron aplicadas pruebas de hipótesis. Se elaboraron cartas síntesis para cada vulnerabilidad específica mediante análisis multicriterio. La vulnerabilidad global se estableció mediante criterios de ponderación para cada vulnerabilidad específica.

Las vulnerabilidades específicas presentaron niveles de vulnerabilidad alta y media. La vulnerabilidad física fue explicada por el uso de materiales de construcción ligeros; la vulnerabilidad socio-económica por ingresos bajos y predominio de trabajos en sector primario; la vulnerabilidad educativa por altos índices de analfabetismo, bajos niveles de información y actuación; la vulnerabilidad socio-organizativa por la inexistencia de sistemas de alerta, percepción deficiente de la organización local y baja participación de la comunidad en organizaciones vecinales; y la vulnerabilidad cultural e ideológica por el bajo apoyo que siente la población respecto a sus autoridades y a la percepción de exposición comunitaria y personal.

Se reconocieron tres niveles de vulnerabilidad global, diferenciados por el porcentaje de superficie total que ocupan y por el uso de suelo predominante. Así la vulnerabilidad baja representó el 87% de la superficie total, correspondiendo en un 99% a zonas de pastoreo y agricultura menor. Las áreas con vulnerabilidad media equivalen al 6% de la superficie total, donde el uso de suelo corresponde a servicios y residencial con 1.975 habitantes. La vulnerabilidad alta alcanzó el 7% de la superficie total, correspondiendo al área de servicios y residencial, con 1.900 habitantes. Los factores que más elevan la vulnerabilidad global en el área correspondieron al nivel socioeconómico de la población, la calidad de las viviendas y el nivel de percepción del riesgo.

Palabras clave: riesgo natural, catástrofe, percepción, gestión del riesgo

## **Sala ve-514**

**J1C.2 Análisis de vulnerabilidad en planicies de inundación, caso: Zona urbana en Villahermosa, México.** Fernando J. González Villareal, Laura Vélez Morales, Faustino De Luna Cruz, Coordinación de Hidráulica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.

El continuo desarrollo económico de las ciudades aumenta las posibilidades de daños por inundación, lo que hace aún más grande las necesidades de proponer obras de mitigación. En todo caso, en algunos de los proyectos de defensa contra inundaciones que se han construido, el concepto de evaluación económica es el menos relevante. Esto se debe, en parte, a la naturaleza de los proyectos hidráulicos que más bien se relacionan con otros usos del agua en donde el control de avenidas represente beneficios colaterales, difíciles de evaluar, que no van más allá del 5 ó 10 por ciento del monto total de la obra.

La estimación de beneficios por control de avenidas requiere del cálculo de frecuencias de inundaciones, en diferentes magnitudes y los daños que estas causen.

Los criterios de diseño de las obras de protección contra inundaciones están directamente relacionados con los caudales y con los volúmenes. Mientras más valor tienen los bienes a proteger, más alto será el período de retorno de diseño y por lo tanto más alto el grado de protección, pero también mayor el monto de la obra.

Una función tirante-daño en una zona urbana es una relación matemática entre la altura o tirante del agua sobre el nivel cero o de banquetta de una vivienda o un edificio y la cantidad de daño atribuible a una inundación. Estas funciones tirante-daño representan la herramienta más importante del análisis beneficio-costos aplicado a proyectos de control de inundaciones.

Las relaciones tirante-daños parten de la premisa de que la altura del agua y su relación con la altura o elevación de la estructura es la variable más importante en la determinación de los valores esperados de los daños a las viviendas. También se parte de la hipótesis de que los daños son similares para estructuras y contenidos.

Se presenta, como un ejemplo de aplicación, una estimación de la curva tirante-daño en Villahermosa, que considera información local sobre encuestas relacionadas con los daños a las viviendas, y pérdidas de los enseres domésticos durante las inundaciones, también se incorpora la experiencia obtenida de otros sitios de México, y otros estudios sobre llanuras de inundación en donde se han generado graficas de tirante-velocidad.

Para evitar desajustes económicos en los afectados se puede inferir que así como se compran propiedades se debe considerar comprar de igual manera protección preventiva contra inundaciones, siempre y cuando ésta fuera ofrecida o vendida a un precio igual o menor que el costo de las reparaciones.

## **Sala ve-514**

### **J1C.3 Para una mayor prevención desde las aulas: La Educación Ambiental es Situaciones de Desastres.** Dr. Armando

Rodríguez Salva, Dra. Blanca Terry Berro, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La Habana, Cuba.

Cuba sufre constantemente las consecuencias de fenómenos naturales como huracanes, inundaciones e intensas lluvias, que acarrearán un gran número de personas afectadas, perjuicios en diversas esferas de los servicios y trastornos del medio ambiente. Los niños, niñas y adolescentes son los más afectados, más, su resiliencia y capacidad facilita su liderazgo e influencia, en la reducción, preparación y atención de los desastres.

Objetivo: Fomentar una cultura de prevención de desastres en escolares de la enseñanza primaria.

Se realizó diagnóstico de conocimientos en la temática de salud ambiental en situaciones de desastres en escolares de la enseñanza primaria residentes en zonas de alto y bajo riesgo de inundaciones y penetraciones del mar en la provincia Pinar del Río, donde atraviesan cerca del 50% de los huracanes que pasan por la isla. Se realizó capacitación a 577 niños mediante la implementación de un manual que aborda elementos prácticos para la identificación y análisis de los principales riesgos ambientales y de salud y sus posibles soluciones ante la posible ocurrencia de un desastre natural. Posterior a las actividades educativas y la introducción de la temática en el programa docente educativo y actividades curriculares de los educandos se realizó un segundo corte evaluativo de los conocimientos adquiridos post intervención.

El diagnóstico reflejó que solo el 33,6 % de los escolares tenían conocimientos relacionados con las medidas de control de la calidad del agua y los alimentos en situaciones de emergencia. Se encontró un porcentaje muy bajo de respuestas satisfactorias referidas al control de excretas y residuos sólidos. El 75,6 % habían participado en los simulacros de evaluación y actividades relacionadas con la preparación de desastres en escuelas y comunidad. Las mayores necesidades de educación ambiental se encontraron en las áreas temáticas de elaboración de mapas de riesgos. Posterior a la capacitación se incrementó el nivel de conocimientos a 75,7 % de los escolares de quinto y sexto grado y en el 63,6 % de los escolares de segundo, tercero y cuarto grados.

Quedó demostrada la efectividad de la capacitación realizada y la utilidad del manual implementado. Este documento ofrece información útil y práctica para perfeccionar y potenciar las capacidades de los escolares de la enseñanza primaria y sus familias en materia de manejo de desastres

## **Sala ve-514**

### **J1C.4 Consideraciones sobre el estudio de los volcanes en Colombia y su papel en la reducción de los desastres.**

Hugo Murcia, Sofía Navarro, Gloria Cortés, Zoraida Chacón, Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales, INGEOMINAS, Colombia.

El territorio colombiano, como muchas otras regiones caracterizadas por ambientes geológicos activos, es una zona susceptible de sufrir desastres de origen volcánico. En la mayoría de ocasiones, el por qué del desastre no radica en las erupciones volcánicas como tal, sino, en la localización de los asentamientos urbanos y rurales que se encuentran en las áreas con probabilidad de ser afectadas cuando ocurre la erupción. No obstante, la identificación de tales áreas conlleva un estricto análisis geológico que, para la cantidad de volcanes activos que existen en Colombia, aún es insuficiente.

Específicamente, el análisis geológico de los volcanes y sus productos, son la herramienta directa para conocer el comportamiento de un volcán o grupo de volcanes en el pasado y para interpretar lo que podría o podrían hacer en el futuro. Es así como los mapas geológicos son construidos para representar la relación espacio-temporal de las erupciones en el pasado, mientras que los mapas de amenaza son construidos para representar las áreas con posibilidad de ser afectadas por uno o varios fenómenos volcánicos en una futura erupción. Uno de los objetivos finales de los estudios vulcanológicos en términos de la realización de mapas geológicos y mapas de amenaza de los volcanes, es el de interpretar esa dinámica terrestre (tanto en pasado como en futuro) para darla a conocer tanto a la comunidad científica interesada como a la población en general. Este conocimiento se traduce en apoyo básico para el ordenamiento y desarrollo urbano y rural, el cual se encuentra relacionado directamente con la disminución de los desastres. En Colombia existen alrededor de 100 volcanes de los cuales 38 han sido clasificados como activos (Robertson et al., 2002), algunos de ellos originando desastres a través de su evolución. El mapa geológico de la totalidad de los volcanes en Colombia, es aún un objetivo lejano teniendo en cuenta las limitaciones de accesibilidad (debido tanto a condiciones ambientales como sociales), el poco personal dedicado a esta disciplina (que se restringe exclusivamente al personal temático del Servicio Geológico del país con la ayuda de algunas universidades) y más aún las escasas condiciones de apoyo a las investigaciones de este tipo en el país. En cuanto a los mapas de amenaza, el panorama es similar teniendo en cuenta que para su realización se cuenta con los mismos inconvenientes mencionados anteriormente. En Colombia doce volcanes activos tienen mapa geológico y once tienen mapa de amenaza. En términos de monitoreo, doce volcanes se encuentran vigilados en tiempo real, mientras que casi todos los demás volcanes activos son monitoreados indirectamente. Teniendo en cuenta lo anterior, la reducción de los posibles desastres es una realidad y a su vez un avance en el conocimiento de la amenaza volcánica potencial a lo largo del territorio nacional. No obstante, es importante tener en cuenta que la planificación territorial aún es un motivo de discusión, en donde las implicaciones políticas, económicas y sociales superan, en la mayoría de ocasiones, la visión del académico.

Palabras clave: volcanes activos; desastres naturales; peligros potenciales.

## **Auditorio**

### **J2A.1 Comparación de metodologías para la clasificación de**

**áreas** Andrés Guerra, Andrés Bustillo, Gladys Puerto, Felipe Muñoz. Departamento de Ingeniería Química, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia; Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, Bogotá, Colombia.

Según la asociación internacional de productores de petróleo y gas, en 2008 el 18% de las fatalidades presentadas fueron debidas a incendios y explosiones. Además de las pérdidas humanas, las explosiones pueden representar cuantiosas pérdidas económicas e irreparables daños a la imagen. Debido a la importancia de estos temas en la industria petrolera, es determinante tomar medidas para prevenir, controlar y mitigar el riesgo en el lugar de trabajo. Por lo tanto, el uso de técnicas para la estimación y prevención de riesgo es una herramienta fundamental en todas las fases de un proyecto. Una de las medidas más importantes actualmente utilizadas para la prevención de riesgos de explosión es la clasificación de áreas por presencia de atmósferas explosivas. Básicamente, existen dos perspectivas para la clasificación de áreas, la primera basada en estándares americanos y la segunda en Directivas de la Unión Europea.

Este trabajo presenta una comparación entre la clasificación de áreas realizada mediante las normativas y prácticas recomendadas americanas, y la clasificación teniendo en cuenta las Directivas y metodologías europeas aplicadas al área de separadores de una estación de producción de hidrocarburos. Inicialmente, se realizó una clasificación de áreas por presencia de atmósferas explosivas (ATEX) utilizando estándares y prácticas recomendadas americanas internacionalmente reconocidas, tales como la NFPA 70 (NEC), la NFPA 497 y la RP API 500. Posteriormente se realizó la clasificación teniendo en cuenta las Directivas ATEX y metodologías europeas relacionadas, dónde se incorporaron diferentes variables de proceso y condiciones actuales de la instalación. Finalmente, se obtuvieron las extensiones de las áreas y se compararon los resultados obtenidos, se analizaron las diferencias encontradas y las consecuencias de las mismas. En conclusión, se evidenciaron diferencias sustanciales en la extensión de las áreas, en las variables tenidas en cuenta para la clasificación y en la inclusión del estado real de las instalaciones, lo cual permite elegir una metodología de clasificación que se ajuste a las necesidades de la instalación y de la compañía y además genera la posibilidad de ampliar el alcance de las clasificaciones de áreas para condiciones diferentes a la operación normal.

Palabras Clave: Clasificación de áreas, atmósferas explosivas, evaluación de riesgos, normatividad, hidrocarburos

## **Auditorio**

### **J2A.2 Análise de risco tecnológico no Estado de São Paulo.**

Deborah Oliveira de Souza e Silva, Leopoldine Solange Montiel Frioni. CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Brasil.

Os acidentes industriais ocorridos nos últimos anos, em particular na década de 70 e 80, como por exemplo os acidentes de Flixborough, Seveso, Cidade do México e Bhopal, contribuíram de forma significativa para despertar a atenção das autoridades governamentais, da indústria e da sociedade como um todo, no sentido de buscar mecanismos para a prevenção desses episódios que comprometem a segurança das pessoas e a qualidade do meio ambiente.

No Brasil, em particular no Estado de São Paulo, a preocupação com os acidentes de grande porte ganhou ênfase em 1984, após o rompimento de um duto de gasolina seguido de incêndio em Cubatão, causando cerca de 500 vítimas, das quais 93 fatais.

Em decorrência desse e de outros constantes acidentes, o órgão ambiental do Estado de São Paulo (CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), que já atuava de forma corretiva, passou a incorporar os estudos de análise de risco no processo de licenciamento ambiental, com vista a prevenir grandes acidentes de origem tecnológica, onde foi criado em 1985 o Setor de Análise de Riscos. Desde então, foram desenvolvidos manuais que visavam à orientação de tomada de decisão quanto à necessidade de elaboração de estudos de análise de risco para os empreendimentos industriais em licenciamento, bem como ao estabelecimento dos requisitos mínimos necessários a serem abordados em tais estudos.

Com o intuito de aperfeiçoar as metodologias praticadas na elaboração de Estudos de Análise de Risco em atividades consideradas perigosas, a CETESB promulgou em 2003 a norma CETESB P4.261 - *Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos*, a qual ainda estabeleceu os critérios de aceitabilidade adotados pela CETESB na avaliação do risco dos empreendimentos. Também apresentou o roteiro para a elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e do Plano de Ação de Emergência (PAE).

Desde 2000, o Setor de Análise de Riscos já analisou 3256 processos, sendo que, no último ano, foram analisados 227 processos, onde 34,4% relacionavam-se a Estudos de Análise de Risco e 41,4% a Programas de Gerenciamento de Risco.

Palavras chave: Risco, Aceitabilidade, Licenciamento, Acidentes, Gerenciamento

## **Auditorio**

### **J2A.3 Vulnerabilidad de instalaciones mineras en montaña por efectos meteorológicos: Identificación de riesgos y estimación de su magnitud.** José-Pedro Mery, Profesor Asistente - Pontificia Universidad Católica de Chile.

En Chile existe una importante cantidad de instalaciones mineras emplazadas en zonas de montaña, particularmente en los sectores norte y central de la Cordillera de Los Andes.

Esta ubicación las hace especialmente vulnerables frente a las extremas condiciones geográficas y climatológicas propias de los emplazamientos de media y alta montaña.

Las características geomorfológicas de dicha cadena montañosa, sumadas a las condiciones meteorológicas locales tanto de invierno como de verano, habitualmente son responsables de peligros naturales causados por efectos meteorológicos potencialmente destructivos como flujos detríticos, remociones en masa, acumulaciones de nieve, desencadenamiento de avalanchas, congelamiento, lluvias intensas, vientos y caídas de rocas, entre otros.

Estos riesgos no solo derivan en daños físicos a las estructuras, personas y medioambiente, sino que en primer lugar, afectan al proceso productivo de las instalaciones industriales, provocando su detención total o parcial, con las consiguientes pérdidas económicas.

El presente resumen corresponde a la exposición de una metodología aplicada en un estudio de amenazas y vulnerabilidades, realizado para una faena minera emplazada en Los Andes centrales de Chile, a efectos de cuantificar la magnitud de riesgo en función de la probabilidad de ocurrencia y de los costos de las consecuencias, provocados por eventuales peligros naturales derivados de condiciones meteorológicas, en perjuicio de sus estructuras industriales, equipos y procesos. La magnitud del riesgo se ha definido como el producto de la probabilidad de ocurrencia de un determinado modo de falla por el valor de las pérdidas ocasionadas.

Las probabilidades de las pérdidas se consideran dentro de un periodo de tiempo determinado en la vida de servicio de los activos físicos, teniendo en cuenta a la función de Poisson como distribución de probabilidades para eventos extremos.

Palabras clave: riesgos naturales, magnitud de riesgo, Poisson.

## **Auditorio**

### **J2A.4 Estudo comparativo entre métodos aplicados a estimativa de volumes vazados por escoamento de colunas gravitacionais em oleodutos.** Marcos Aparecido Franco Portela. AGR Engenharia Brasil.

A estimativa de taxas de vazamento durante o escoamento de colunas gravitacionais, em estudos de análise de riscos de sistemas de transporte de derivados líquidos de petróleo por oleodutos terrestres, é uma das etapas que compõem a base para o cálculo das conseqüências que podem ser geradas, e que conseqüentemente influencia os riscos impostos pelo empreendimento à área vulnerável em estudo. A ampliação dos danos gerados, em função da adoção de modelos conservativos para estimativa das taxas de vazamento destas colunas, pode acarretar na impossibilidade de implantação de novos dutos em regiões com população já instalada, ou em regiões em que já estão presentes faixas de dutos, mas que devido à necessidade de somatória dos riscos dos dutos presentes o risco resultante da faixa pode ser considerado inaceitável. Sendo assim o objetivo principal deste trabalho é de comparar os danos gerados em uma situação emergencial envolvendo o vazamento de gasolina devido a ruptura de um oleoduto terrestre enterrado, estimados por meio de diferentes métodos de cálculos. Para isto foram calculadas taxas de vazamento devido ao escoamento gravitacional em um trecho do traçado de um sistema de transporte de líquidos por duto terrestre enterrado, sendo aplicados cinco diferentes métodos de cálculo, os quais consistem em escoamentos com contribuição apenas da coluna montante, escoamentos com contribuição das colunas montante e jusante, escoamentos com incidência de perda de carga, escoamentos sem incidência de perda de carga e escoamentos a partir de calotas com área equivalente ao diâmetro da tubulação em estudo.

Como resultados foram obtidos diferentes taxas de vazamento, a partir das quais foram calculados os volumes vazados pelo escoamento de colunas gravitacionais. Os resultados obtidos foram comparados e somados ao volume vazado durante a etapa inicial do vazamento, em que ainda há bombeamento, compondo a estimativa do volume total vazado por cada método. A partir dos volumes totais vazados foram estimadas e comparadas as conseqüências originadas em cada situação estudada. Além disso, este trabalho também teve como objetivo demonstrar que a adoção de métodos de cálculo mais representativos à realidade do evento acidental em questão pode influenciar não somente no risco do empreendimento, mas também na determinação de pontos para locação de válvulas ao longo do traçado, a fim de minimizar os danos que podem ser gerados, além de contribuir para o dimensionamento mais preciso de equipamentos e sistemas utilizados durante o combate emergencial em corpos d'água.

**Palavras-Chave:** Estudo de Análise de Riscos; Escoamento de Coluna Gravitacional; Oleoduto; Estimativa de Volume Vazado



## **Sala ve-500**

### **J2B.1 Los sistemas de información geográfica aplicados a la espacialidad del riesgo: Proyecciones operativas en la gestión**

**local del riesgo.** Cristina B. Massera, Alejandro Monti. Instituto de Investigaciones Geográficas de La Patagônia (IGEOPAT). FHCS. Universidad Nacional de la Patagônia, Argentina.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se constituyen en una herramienta para realizar análisis geográfico ya que ofrece la capacidad de almacenar, acceder, analizar, manipular, desplegar e integrar información facilitando las operaciones de superposición de datos, actualización de información, cambios de escala para microanálisis, derivación de datos no disponibles mediante factores conocidos, integración de datos, modelado de procesos sociales y físicos con propósitos de simulación y predicción. La tecnología SIG permite el manejo de información geoespacial asociando un conjunto de datos gráficos con sus respectivos atributos alfanuméricos. De este modo es posible construir el escenario de riesgo en un momento dado, además de simular los escenarios posibles para poder responder de manera efectiva y a tiempo en situaciones imprevistas. Para ello es importante partir de un marco conceptual y metodológico preciso, disponer de una base de datos amplia y variada, y de un proceso repetible de sistematización de información que permita su actualización en tiempo y espacio. En el presente trabajo se plantea el desarrollo de un SIG aplicado a la localidad de Caleta Córdova generado a partir de información primaria (datos censales, muestreos, consultas a informantes claves) y construcción de bases de datos alfanuméricas y gráficas (que derivan de la información levantada, sistematizada y procesada). Para este producto se tiene en cuenta que el Riesgo depende de dos factores: Peligrosidad y Vulnerabilidad. Se generan la cobertura y ponderación de la Peligrosidad correspondiente a erosión costera, tormentas costeras e inundaciones y la cobertura de Vulnerabilidad relacionada con V. física, V. social y V. tecnológica. Los indicadores analizados para reclasificar son viviendas con infraestructura inadecuada, zonas sin servicios básicos, usos y actividades, bienes comunes, características de la población por manzana. Con los valores de ponderación de ambos factores se elabora la cobertura correspondiente a Riesgo que permite visualizar los escenarios con probabilidad de daño para la población y el resto de contextos expuestos. Ello, permitiría concienciar y pasar de estrategias de supervivencia hacia estrategias de contraataque. La espacialidad del riesgo queda representada a través de zonas de alto, bajo y medio riesgo, por superposición de datos que destacan el tipo de contexto expuesto y el impacto negativo asociado. En este sentido los SIG, pueden ser una herramienta potente de negociación con actores sociales. En la misma forma que la posesión de un SIG da poder y prestigio a oficinas de gobierno, universidades y organismos técnicos; la utilización de información generada por un SIG puede cambiar la percepción de una población vulnerable en riesgo; facilitando la tarea de planificadores ambientales. Los SIG combinados con estrategias apropiadas de información y comunicación, pueden convertirse en instrumentos valiosos de participación ciudadana para la gestión local de riesgos. Palabras clave: riesgo, espacialidad, sistemas de información geográfica, gestión local del riesgo.

## **Sala ve-500**

### **J2B.2 Aproximación al significado de los conceptos de riesgo-País-Competitividad y su relación con la gestión de riesgos.**

Roberto Flores Verdejo, Máximo Lira Medina. Unidad de Inversiones Públicas, Ministerio de Planificación y Política Económica de Costa Rica (MIDEPLAN). Costa Rica; Gerencia de Riesgos Banco Estado de Chile, Escuela de Economía de la Universidad de Chile, Chile.

Este trabajo intenta reflexionar sobre conceptos financieros y económicos relativamente desconocidos en el ámbito de la gestión de riesgos y la toma de decisiones de políticas públicas. El documento expone datos sobre las dimensiones económicas que los desastres han tenido en la economía global, regional, centroamericana y en particular en Costa Rica. Define y describe los conceptos de Riesgo-País, Gestión de Riesgos y competitividad. Se reflexiona sobre sus vinculaciones y se exponen sus alcances económicos, políticos y sociales, utilizando datos de impacto por desastres para Costa Rica. Los datos globales provienen de los informes de Naciones Unidas en gestión de riesgos. Los datos nacionales provienen de los informes de la Comisión Nacional de Emergencias y de informes de instituciones públicas y privadas de Costa Rica. El análisis de los datos incluye series históricas de datos sobre impacto económico nacional y por sectores de eventos extremos, deflactados para hacerlos comparables y comparaciones de valores relativos de la participación sectorial. Riesgo-País es la probabilidad que un país incumpla su deuda. Las calificadoras de riesgo evalúan la capacidad de los países para enfrentar compromisos financieros. Expresan su opinión, ubicando los países en escalas que sintetizan la probabilidad de impago estimada. Existen indicadores alternativos como el Índice de Riesgo país (EMBI II), que expresa el diferencial de rendimiento entre los bonos del tesoro de los EE.UU. y los bonos de países emergentes y el Credit Default Swap (CDS) que expresa la prima a pagar para cubrir el riesgo de impago. Algunos fenómenos naturales, implican efectos amplios y profundos en las economías y en la sociedad, impactando la infraestructura de servicios y de producción de los países e incidiendo severamente en su competitividad. Como consecuencia, los países pueden ver reducidos sus mercados y las utilidades que reciben por la venta de sus productos en el exterior; se desarticula la organización social, la producción de bienes, así como en términos políticos afecta la gobernabilidad del país. Los esfuerzos de los países por iniciar procesos de reconstrucción, se ven obstaculizados por la imposibilidad financiera de obtener créditos externos. Aquellos países que han sido incapaces de incorporar de manera efectiva y eficiente la gestión de riesgos a desastres de manera transversal, y consecuentemente reducir su vulnerabilidad, son objeto de una calificación de Riesgo-País alta. Esto limita sus posibilidades de acceso a recursos externos que financien proyectos estratégicos para mejorar sus capacidades competitivas, aumentar el nivel de sus fuerzas productivas y la dotación de servicios apropiados para la población, entre otros. Se concluye que: La gestión de riesgos a desastres, como política pública, debe ser transversal, para asegurar que los esfuerzos sociales y económicos no sean menoscabados por la ausencia de estrategias orientadas a minimizar su impacto. La inversión pública puede ser clave en mantener y mejorar las condiciones de competitividad. Para países continuamente afectados por

desastres, la ausencia de políticas públicas adecuadas en gestión de riesgos puede elevar la puntuación de riesgo país, afectando con altas tasas de interés la necesidad de acceso a créditos externos post desastres.

Palabras clave.: Desastres, Riesgo, País, Competitividad, Costa Rica

## **Sala ve-500**

### **J1B.3 Utilização da Análise de Riscos para definição de Políticas de uso e ocupação do solo em áreas próximas a faixa de dutos.** Anna Letícia Sousa, Dayse Maria Simplicio. EIDOS do Brasil Ltda.

Estima-se que dentre as várias causas de falha em dutos, que os danos associados somente à escavação (atividade terciária) representam em torno de 23% contemplando tanto gasodutos como oleodutos. Acredita-se que fatores como, o crescimento da população, urbanização e desenvolvimento de atividades próximo aos dutos de transmissão, eleve probabilidade de danos devido à atividade humana e conseqüentemente a exposição da população. Diante disto é crescente a necessidade de incorporar medidas de uso do solo (planejamento, zoneamento e delimitação) no gerenciamento dos riscos destas instalações. Nos EUA e Europa várias diretrizes governamentais vêm sendo desenvolvidas e aplicadas para estabelecer práticas de uso do solo no contexto do risco de grandes acidentes. No Brasil esta questão ganhou notoriedade a partir da publicação da lei 10.932/04 de 04/08/2004 que alterou o artigo 4 da Lei 6766, de 19/11/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, conferindo ao licenciamento ambiental a responsabilidade de definir as faixas não edificantes ao longo faz faixas de domínio de dutos, ferrovias etc. Este artigo visa mostrar o quanto seria importante a inclusão da avaliação do risco social no licenciamento de faixas de dutos, uma vez que no Brasil o licenciamento de dutos e faixas de dutos é baseado unicamente no risco individual, onde as decisões regulatórias são fortemente baseadas nos resultados matemáticos da avaliação dos riscos, sem outras considerações.

## INDICE DE AUTORES

1.	Abeldaño Zúñiga R.....	M1B. 1
2.	Abril Víctor Hugo.....	M1A.4
3.	Acquesta Alejandro, .....	M1A. 1
4.	Albagly Prieto Rafael .....	Aud. M3A. 2
5.	Arévalo León Pilar.....	M3A. 1
6.	Bermúdez Jiménez Francisco. ....	Aud. M1C.4
7.	Blázquez Carola.....	M3A. 5
8.	Cabrera Víctor.....	M3C. 5
9.	Ceballo Romina .....	Aud. PT. 4
10.	Cittadino Alejandro .....	M3B. 1
11.	Cortes Sandra.....	M3C. 1- M3C. 2 - M2A. 3 - J1B. 3
12.	Demichelis Sandra.....	M2C.1
13.	Domínguez AG .....	M2C. 3
14.	Egea Juliana .....	M2B. 1
15.	Embrey David .....	M2B. 2
16.	Ferro Mayhua, Félix .....	M2C. 4
17.	Figueroa Rivera Patricia.....	PT.11 - PT.10 - PT.9 - PT.8
18.	Finkelsteyn Andrés.....	J1B. 1
20.	Flores Serrano Rosa María.....	J1B. 2
21.	Flores Verdejo Roberto .....	M1C. 3 - J2B. 2
22.	Fortt Antonia, .....	M3B. 2 - M3B. 3
23.	Fuchs Julio .....	M3B. 5
24.	Franco Portela Marcos Aparecido.....	J2A. 4
25.	Gaete Cristóbal.....	Aud. PT. 2
26.	García García Griselda .....	M2A. 2
27.	González Arismendi Cristhian .....	Aud. PT. 1
28.	González Villareal Fernando.....	J1C. 2
29.	Guerra Andrés .....	J2A. 1
30.	Jara Bravo Carlos Andres,.....	M1A. 3
31.	Jiménez Celsi Raquel .....	M3C. 4
32.	Leiva Juan .....	Aud. PT. 5

33.	López Vázquez Esperanza .....	Aud. M1C.5
34.	Martín Paola .....	Aud. PT. 6
35.	Massera Cristina.....	J2B. 1
36.	Mery José-Pedro.....	M1C. 2 - J2A. 3
37.	Muñoz Felipe .....	Aud. PT. 3
38.	Murcia Hugo, .....	J1C. 3
39.	Navarro González Inés .....	M3C. 3
40.	Nunes Alves Elizabeth .....	M2B. 3
41.	Oliveira de Souza e Silva Deborah.....	J2A. 2
42.	Orozco Restrepo Gabriel.....	M2A. 1
43.	Ortiz Rodríguez Azalea .....	M1B. 3
44.	Palacio Aponte Álvaro Gerardo .....	M1B. 2
45.	Pozo Julio .....	M3A. 4
46.	Rodríguez Juan Manuel Esteves, .....	M1C. 1
47.	Rodríguez Salva Armando .....	M1A. 2 - J1C. 3
48.	Rojas Vilches Octavio .....	J1C. 1
49.	Rubilar Paola .....	J1B. 4
50.	Sánchez Erica .....	M1B. 5
51.	Simplicio Maria Dayse.....	J1B. 3
52.	Tello Ortiz Elvis Richard .....	M2B. 3
53.	Tschirner Sandra .....	M2A. 4
54.	Vallebuona S Clelia.....	M2C. 2
55.	Vázquez Pablo.....	Aud. PT. 7
56.	Zaed Sara.....	M2B. 2

# AGENDA PROVISIONAL I CONGRESO SRA-LA 2010

LUGAR

FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES.  
SANTIAGO-CHILE

Día 1: <b>Miércoles 18 de agosto 2010 (Mañana)</b>	
9:00 - 10:30 Apertura y sesión plenaria	
Auditorio	<b>Apertura y Bienvenida</b> Esperanza López-Vázquez, Presidenta SRA-LA
Auditorio	Sesión plenaria 1: <b>How Risks are Transforming the Transportation Sector</b> Expositor: John D. Graham, PhD. Indiana University School of Public and Environmental Affairs, USA
10:30 - 11:00 Coffee Break	
11:00 - 12:30 Sesiones Paralelas	
Auditorio  M1C	<p><b>Tema 1: Desastres &amp; Fenómenos Naturales I</b> Moderador: Esperanza López-Vázquez.. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México e-mail: espelva@mac.com</p> <p>Charla 1: Juan Manuel Rodríguez. Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente, Mexico <a href="#">Construyendo el riesgo de desastre sísmico en la frontera México-Estados Unidos: el sismo del 4</a></p> <p>Charla 2: José-Pedro Mery. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Chile <a href="#">Riesgo de avalanchas de nieve en Los Andes Centrales de Chile: Efectos y sistemas de control</a></p> <p>Charla 3: Roberto Flores. Unidad de Inversiones Públicas, Ministerio de Planificación y Política Económica de Costa Rica (MIDEPLAN) <a href="#">Importancia estratégica de la información sobre desastres provocado por el impacto de los fenómenos naturales intensos</a></p> <p>Charla 4: Francisco Bermudez Jimenez. Universidad Veracruzana, Mexico <a href="#">Intervención psicológica con los hombres de San Antonio Coronado, Veracruz, Mexico por el desastre de 1999</a></p> <p>Charla 5: Esperanza Lopez-Vazquez. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Mexico <a href="#">Influencia del conocimiento de medidas preventivas en niveles de estrés y percepción de riesgo volcánico</a></p>
Sala VE-511  M1B	<p><b>Tema 2: Exposición &amp; Salud I</b> Moderador: Antonia Fortt. Universidad del Desarrollo, Chile e-mail: affort@gmail.com</p> <p>Charla 1: Roberto Ariel Abeldaño. Escuela de Salud Pública - FCM - UNC, Argentina <a href="#">Propuesta de indagación de las implicancias para la salud pública en el salud de la ciudad de Tartagal, de Provincia de Salta, en el año 2009</a></p> <p>Charla 2: Álvaro Gerardo Palacio. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. <a href="#">La Gestión integral del riesgo por inundaciones y la planificación urbana en San Luis Potosí, México.</a></p> <p>Charla 3: Patricia Julio-Miranda. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México <a href="#">¡Grietas en las paredes! Subsistencia y vivienda, estudio de caso: Zona Metropolitana de San Luis Potosí, México</a></p> <p>Charla 4: Erica Sánchez. Centro de investigaciones del Medio Ambiente (CIMA), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina. <a href="#">Simulación de accidentes químicos: Evaluación de exposición con modelos no estacionarios</a></p>
Sala VE-514  M1A	<p><b>Tema 3: Emergencias &amp; Respuesta I</b> Moderador: Nicolás Bronfman. Universidad Andrés Bello (UNAB), Chile nbronfman@unab.cl</p> <p>Charla 1: Alejandro Acquesta. Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa. Ministerio de Defensa y Fueras Armadas, Argentina <a href="#">Sistemas informáticos para el manejo interagencial de emergencia</a></p> <p>Charla 2: Armando Rodríguez Salvá. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La Habana, Cuba <a href="#">Manejo, gestión y análisis de riesgos en situaciones de emergencia. Experiencia Cubana</a></p> <p>Charla 3: Carlos Andres Jara. ONG SAR, Chile. <a href="#">Intervención de fuego en túneles</a></p> <p>Charla 4: Víctor Hugo Abril Porras. Universidad Tecnológica Indoamerica (UTI), Ecuador <a href="#">Incidencia de la gestión del riesgo en el proceso de atención y respuesta ante una emergencia en los edificios de la Universidad Tecnológica Indoamérica</a></p>

12:30 - 14:00 Almuerzo

Día 1: **Miércoles 18 de agosto 2010 (Tarde)**

14:00 - 15:30 Sesiones Paralelas

Auditorio  M2A	Tema 1: Moderador e-mail:	<b>Percepción &amp; Comunicación</b> Nicolás Bronfman. Universidad Andrés Bello (UNAB), Chile nbronfman@unab.cl
	Charla 1:	Gabriel A. Orozco Restrepo. Universidad del Norte, Colombia <a href="#">Cultura del riesgo: hacia la construcción de un modelo de análisis e intervención en comunidades vulnerables</a>
	Charla 2:	Griselda García García. Universidad Veracruzana, México. <a href="#">Intervención psicológica con niños para la prevención de desastres en la comunidad de San Antonio Coronado, Veracruz, México</a>
	Charla 3:	Sandra Cortés. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Chile <a href="#">Percepción de riesgos ambientales en una comunidad expuesta a residuos mineros del norte de Chile</a>
	Charla 4:	Sandra Tschirner. Espaço Potencial Winnicott do Departamento de Psicanálise da Criança do Instituto Sedes Sapientiae, São Paulo, Brasil <a href="#">A repercussão das catástrofes no psiquismo infantil</a>

Sala VE-511  M2B	Tema 2: Moderador e-mail:	<b>Ingeniería &amp; Riesgo Tecnológico</b> Elizabeth Nunes elizabeth@brida.com.br
	Charla 1:	Juliana Egea. Universidad de los Andes, Colombia <a href="#">Modelaje y simulación de dispersiones de humo generado por un incendio en un espacio confinado; a partir de una herramienta cfd</a>
	Charla 2:	Sara Zaed. Engenharia / Human Reliability. Brasil <a href="#">Identificación y prevención de los errores humanos en las operaciones de la planta basadas en conjuntos herramientas computacionales</a>
	Charla 3:	Elvis Tello Ortiz. Universidad de Sao Paulo Brasi <a href="#">Selección de Areas Promisorias para Parques Eolicos mediante analisis de la complementariedad entre recursos Hidricos-Eolicos</a>
	Charla 4:	Elizabeth Nunes. Engine Engenharia Ltda. Brides Consultoria Ltda <a href="#">Identificación de Riesgo en la Mineración Utilizándose la Técnica Hazop</a>

Sala VE-514  M2C	Tema 3: Moderador e-mail:	<b>Riesgo Ambiental &amp; Toxicológico I</b> Sandra Demichelis. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina sandrademichelis@yahoo.com
	Charla 1:	Sandra Demichelis. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina <a href="#">Factores de riesgo y su relación con la expresión de antígenos asociados a tumor en una población argentina femenina con cáncer de mama</a>
	Charla 2:	Clelia Vallebuona Stango. Ministerio de Salud, Chile <a href="#">Plaguicidas involucrados en las intoxicaciones agudas por plaguicidas en Chile: 2004-2008</a>
	Charla 3:	Gerardo Domínguez Araujo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México <a href="#">Sistema de manejo integral de excretas de la actividad porcina en el estado de Guanajuato bajo el enfoque de cadena agroalimentaria / agroindustria</a>
	Charla 4:	Felix Ferro. Universidad Austral de Chile <a href="#">Análisis de riesgo de los sistemas de agua potable de aguas verdes (Perú) y Huaquillas (ecuador)</a>

15:30 - 16:00 Coffee Break

Auditorio  M3A	Tema 1:	<b>Percepción &amp; Comunicación</b>
	Moderador e-mail:	Carola Blazquez. Universidad Andrés Bello (UNAB), Chile cblazquez@unab.cl
	Charla 1:	Pilar Arévalo. Universidad Andrés Bello (UNAB), Chile. <a href="#">Influencia de la confianza social sobre la aceptabilidad pública de diferentes fuentes de generación eléctrica para Chile</a>
	Charla 2:	Rafael Albagly Prieto. Departamento de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Andrés Bello <a href="#">Análisis Espacial y Temporal de Riesgos Asociados al Almacenamiento de Sustancias Peligrosas</a>
	Charla 3:	Julio Pozo. Universidad Diego Portales (UDP), Chile <a href="#">Nanomateriales los riesgos y beneficios para la sociedad y el medio ambiente</a>
	Charla 4:	Carola Blázquez L. Universidad Andres Bello (UNAB), Chile <a href="#">Análisis Estadístico Espacial de Atropellos de Escolares en Santiago, Chile</a>

Sala VE-511  M3B	Tema 2:	<b>Riesgo Ambiental &amp; Toxicológico II</b>
	Moderador e-mail:	Marcelo Wolansky. Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina mjwolansky@gmail.com
	Charla 1:	Alejandro Cittadino. Universidad de Buenos Aires, Argentina. <a href="#">Estimación preliminar de riesgo a la salud por ingestión de suelo de poblaciones asentadas en basurales a cielo abierto</a>
	Charla 2:	Antonia Fortt. Universidad Católica de Chile (PUC) <a href="#">Comparación de los niveles de boro en la red pública, domicilios y orina como indicadores de exposición: caso Arica</a>
	Charla 3:	Antonia Fortt. Universidad Católica de Chile (PUC) <a href="#">Polimetales en Arica, una intervención en salud</a>
	Charla 4:	Paola Martín. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina <a href="#">Aplicación de bioensayos normalizados y biomarcadores citogenéticos en el monitoreo de aguas superficiales de la Cuenca del Plata</a>
	Charla 5:	Julio Fuchs. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina <a href="#">Acciones Correctivas Basadas en Riesgo (ACBR) Aplicadas a Sitios Contaminados Considerando las Características Físicas-Químicas y Toxicológicas de los Hidrocarburo:</a>

Sala VE-514  M3C	Tema 3:	<b>Exposición &amp; Salud II</b>
	Moderador e-mail:	Víctor Cabrera. Universidad Diego Portales (UDP), Chile victor.cabrera@udp.cl
	Charla 1:	Sandra Cortés. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) <a href="#">Niveles de metales urinarios en una comunidad expuesta a residuos mineros del norte de Chile</a>
	Charla 2:	Sandra Cortés. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) <a href="#">Niveles de boro en agua potable y en alimentos de una ciudad ambientalmente expuesta del norte</a>
	Charla 3:	Ines Navarro Instituto de Ingeniería, Coordinación de Ingeniería Ambiental, UNAM <a href="#">Riesgo a la salud por el consumo de vegetales regados con agua residual</a>
	Charla 4:	Raquel Jimenez. Universidad Andres Bello, Chile <a href="#">Riesgo de Muerte Asociado al Tránsito de Vehículos Motorizados en Chile</a>
	Charla 5:	Victor Cabrera. Universidad Diego Portales (UDP), Chile <a href="#">La estenosis. Un riesgo que se puede evitar?</a>



Sala exposición	PT1	Cristhian González Arismendi. Universidad Andrés Bello, Chile <a href="#">Mapa de riesgos asociados al manejo de sustancias peligrosas de instalaciones localizadas en la región metropolitana – Chile</a>
	PT2	Gaete Cristóbal. Universidad Diego Portales (UDP), Chile <a href="#">Percepción, aceptabilidad y confianza social de riesgos ambientales: la influencia de variables socio-demográficas</a>
Auditorio	PT3	Felipe Munoz. Universidad de los Andes, Colombia <a href="#">Una visión de normatividad en productos de cuidado personal</a>
	PT4	Romina Ceballo. Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, UNL, Argentina: <a href="#">Riesgo para la población por contaminación cruzada de aguas subterráneas.</a>
	PT5	Juan Leiva. Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, UNL, Argentina <a href="#">Riesgo urbano generado por fenómenos de anegamientos en el Partido Lanús, Buenos Aires, Argentina.</a>
	PT6	Paola Martín. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina: <a href="#">Aplicación de bioensayos normalizados y biomarcadores citogenéticos en el monitoreo de aguas superficiales de la Cuenca del Plata.</a>
	PT7	Pablo Vazquez. Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, UNL, Argentina: <a href="#">Riesgo potencial en la comunidad de isleños del delta de Tigre por la carencia de servicios urbanos básicos.</a>
	PT8	Patricia Rivera Figueroa. Instituto Tecnológico de Costa Rica: <a href="#">Sistema de gestión ambiental y laboral como agentes de cambio para liderar la competitividad y productividad</a>
	PT9	Patricia Rivera Figueroa. Instituto Tecnológico de Costa Rica: <a href="#">Gestión del riesgo laboral es sinónimo de excelencia en la productividad</a>
	PT10	Patricia Rivera Figueroa. Instituto Tecnológico de Costa Rica: <a href="#">Realidades de las sustancias químicas en Universidades</a>
	PT11	Patricia Rivera Figueroa. Instituto Tecnológico de Costa Rica: <a href="#">Herramientas de respuestas para prevenir las emergencias químicas y tecnológicas</a>

Día 2: Jueves 19 de Agosto de 2010 (Mañana)

9:00-10:00 Sesión Plenaria 2: **Deslizamientos e Inundaciones: Mapeo de áreas y Análisis de Riesgo**  
Expositor 1: Dr. Eduardo Soarez. Universidade de São Paulo, USP, Brasil

10:00 - 10:30 Coffee Break

10:30 - 12:00 Sesiones Paralelas

Auditorio  J1B	Tema 2: Moredador E-mail	<b>Exposición &amp; Salud III</b> Sandra Demichelis. Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina sandrademichelis@yahoo.com
	Charla 1:	Andrés Finkelsteyn. Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa. Ministerio de Defensa y Fueras Armadas, Argentina <a href="#">Aplicación de modelos matemáticos en emergencias epidemiológicas: el caso de la pandemia de influenza a h1n1</a>
	Charla 2:	Rosa María Flores Serrano. Universidad Nacional Autónoma de Mexico (UNAM) <a href="#">Aplicación de una evaluación de riesgo ambiental por exposición a hidrocarburos aromáticos polinucleares - experiencia mexicana con fauna terrestre</a>
	Charla 3:	Omar Espinoza. Universidad de Tarapacá, Chile <a href="#">Características del espermograma en jóvenes residentes en áreas con diferentes niveles de boro en agua potable</a>
	Charla 4:	Paola Rubilar. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) <a href="#">Efectos de la exposición a boro en mujeres embarazadas de la ciudad de Arica</a>

Sala-VE: 514  J1A - J1C	Tema 3: Moderador E-mail	<b>Desastres &amp; Fenómenos Naturales II</b> Hugo Murcia. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales, Ingeominas, Colombia hmurcia@ingeominas.gov.co
	Charla 1:	Carolina del Pilar Martínez Reyes. Universidad de Concepción Chile <a href="#">Evaluación de la vulnerabilidad por inundación fluvial en el curso inferior del Río Carampangue, región del Bío-Bío, Chile</a>
	Charla 2:	Fernando González. Universidad Nacional Autónoma de Mexico (UNAM) <a href="#">Análisis de vulnerabilidad en planicies de inundación, caso: zona urbana en Villahermosa, México</a>
	Charla 3:	Armando Rodríguez Salvá. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La <a href="#">Para una mayor prevención desde las aulas: la educación ambiental es situaciones de desastres</a>
	Charla 4:	Hugo Murcia. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales, Ingeominas, Colombia <a href="#">Consideraciones sobre el estudio de los volcanes en Colombia y su papel en la reducción de los desastres</a>

12:00 - 14:00 Almuerzo

14:00 - 15:30 Sesiones Paralelas

Auditorio  J2A	Tema 1: Moderador E-mail	<b>Ingeniería &amp; Riesgo tecnológico II</b> Elizabeth Nunes elizabeth@brida.com.br
	Charla 1:	Andrés Guerra. Universidad de los Andes, Colombia <a href="#">Comparación de metodologías para la clasificación de áreas</a>
	Charla 2:	Deborah Oliveira de Souza e Silva. Companhia Ambiental do Estado de Sao Paulo, Brasil <a href="#">Análise de risco tecnológico no estado de São Paulo.</a>
	Charla 3:	José-Pedro Mery. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) <a href="#">Vulnerabilidad de instalaciones mineras en montaña por efectos meteorológicos: identificación de riesgos y estimación de su magnitud</a>
	Charla 4:	EngºMarcos Franco. AGR Engenharia, Brasil <a href="#">Estudo comparativo entre métodos aplicados a estimativa de volumes vazados por escoamento de colunas gravitacionais em oleodutos</a>

Sala-VE: 500  J2B	Tema 2: Moderador E-mail	<b>Riesgo &amp; Política Pública</b> Luis Abdón Cifuentes. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Chile lac@puc.cl
	Charla 1:	Cristina B. Massera. Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia IGEPAT. FHCS. Universidad Nacional de la Patagonia de San Juan Bosco. Trelew Chubut. Argentina <a href="#">Los sistemas de información geográfica aplicados a la espacialidad del riesgo: proyecciones operativas en la gestión local del riesgo</a>
	Charla 2:	Roberto Flores Verdejo. Unidad de Inversiones públicas, Ministerio de Planificación y Política <a href="#">Aproximación al significado de los conceptos de riesgo -país-competitividad y su relación con la gestión de riesgos</a>
	Charla 3:	María Dayse Simplicio. EIDOS do Brasil Ltda. Brasil <a href="#">Utilização da Análise de Riscos para definição de Políticas de uso e ocupação do solo em áreas próximas a faixa de dutos.</a>

15:30 - 18:30 Panel de Discusión 1 (coffe break)

Auditorio	Moderador:	Marcelo Wolansky. Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina mjwolansky@gmail.com
	Panelista 1:	Contaminación: Identificación y Dimensiones del Problema. <b>Fernando Díaz Barriga</b> . Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
	Panelista 2:	Sitios Contaminados: Experiencia en Chile. <b>Ángela Oblasser</b> , Fundación Chile, Santiago de Chile; <b>Alejandra Salas Muñoz</b> , Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), Chile
	Panelista 3:	Sitios Contaminados: ReLaSC y la Experiencia en México. <b>Rosa M. Flores Serrano</b> . Universidad Autónoma de México (UNAM) y Red Latinoamericana de Sitios Contaminados (ReLaSC). Aplicación de Instrumentos Normativos en Latinoamérica: Un Ejemplo. <b>Julio Fuchs</b> , Universidad de Buenos Aires (UBA) y Consejo Nacional de Investigaciones (CONICET), Buenos Aires, Argentina.
	Panelista 4:	
	Panelista 5:	Modelos Predictivos ante Emergencias. <b>Alejandro Acquesta</b> . Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa. Ministerio de Defensa y Fuerzas Armadas, Argentina
	Panelista 6:	Contaminación: Impacto sobre Ecosistemas. <b>Sandra Demichelis</b> . Universidad de La Plata y Universidad J. F. Kennedy. Buenos Aires, Argentina
	Panelista 7:	Integración - Desafíos Futuros. <b>Marcelo Wolansky</b> . Universidad de Buenos Aires (UBA) y Consejo Nacional de Investigaciones (CONICET), Buenos Aires, Argentina

Día 3: Viernes 20 de Agosto 2010 (Mañana)

9:00-10:00	Sesión Plenaria 3:	<b>Evaluación de Riesgo para la Salud de Contaminantes en el Agua. El caso del Arsénico y Boro en Chile</b>
	Expositor:	Dra. Catterina Ferreccio. Directora Programa Magister Epidemiología Dpto de Salud Pública/Escuela de Medicina Pontificia Universidad Católica de Chile

10:00 - 10:30	Coffee Break
---------------	--------------

10:30 - 12:30	Panel de Discusión 2
---------------	----------------------

Auditorio	Moderador: E-mail	Luis Abdón Cifuentes. Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC) lac@ing.puc.cl Energía y Cambio Climático: Riesgos para Chile
	Panelista 1:	<b>Nicola Borregaard</b> , Facultad de Economía y Negocios, Universidad Alberto Hurtado.
	Panelista 2:	<b>Sebastian Vicuna</b> , Director Ejecutivo, Centro de Cambio Global PUC
	Panelista 3:	<b>Juan Eduardo Vasquez</b> , Gerente División Negocios y Gestión de Energía, Colbun SA
	Panelista 4:	<b>Edmundo Claro</b> , Director, Centro de Energía y Desarrollo Sustentable, Universidad Diego Portales
	Panelista 5:	<b>Jaime Bravo</b> , jefe de la división de Desarrollo Sustentable, Ministerio de Energía
Panelista 6:	<b>Andrea Rudnick</b> , Jefa del Departamento de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente	

12:30 - 13:30	Sesión de cierre
---------------	------------------

Auditorio	<b>Sesión de Clausura</b> Entrega de premios y reconocimientos
-----------	---

