

SoTox

Sociedad de Toxicología de Chile

III JORNADAS DE TOXICOLOGÍA

RESÚMENES



8 - 9 OCTUBRE 2015 - ANTOFAGASTA - CHILE

DEUDAS Y DESAFÍOS EN EL ESTUDIO TOXICOLÓGICO DE LOS METALES PESADOS

La Sociedad de Toxicología de Chile, les da una cordial bienvenida a las III Jornadas de Toxicología SOTOX. La Sociedad, creada en el año 2012, agrupa a profesionales del área académica, gubernamental y de la industria, con el objetivo de colaborar y crear vínculos para la discusión y difusión científica de nuestra disciplina. En estas III Jornadas pondremos énfasis en la toxicología de metales, tema muy relevante para desarrollar en la ciudad de Antofagasta. Agradecemos a la Universidad Católica del Norte por acogernos en esta oportunidad y los invitamos a seguir colaborando y participando con SOTOX en nuestras próximas actividades.

Comité Organizador
Comité Científico

COMITÉ ORGANIZADOR

Q.F. Pablo Olivares, Presidente

Centro de Información Toxicológica, Pontificia Universidad Católica de Chile. Tesorero de SOTOX.

Dra. Adriana Aranguiz

Académico asociado al Departamento de Química, Universidad Católica del Norte. Directora de SOTOX.

Q.F. Lorena Delgado Rivera

Laboratorio de Toxinas Marinas y Micotoxinas. Instituto de Salud Pública de Chile. Directora de SOTOX.

COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. María Fernanda Cavieres, Presidente

Profesora Titular, Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. Vicepresidente de SOTOX. Directora de LADETOX, Laboratorio de Toxicología UV.

Dra. Adriana Aranguiz

Académico asociado al Departamento de Química, Universidad Católica del Norte. Directora de SOTOX.

Dr. Juan Carlos Ríos

Profesor Asistente Adjunto, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Director Ejecutivo Centro de Información Toxicológica de la UC, CITUC. Presidente de SOTOX.

IBEROAMERICAN JOURNAL OF TOXICOLOGY REVISTA IBEROAMERICANA DE TOXICOLOGIA

Official Journal of SOTOX

IJOT is a peer-reviewed open access journal that publishes original research and critical reviews dealing with all aspects of toxicology including in vitro, in vivo and epidemiological approaches for the advancement of the scientific understanding of hazard and risk of chemical substances to humans and the environment. The goal of the journal is to globally communicate results of research being done in Iberoamerican countries.

Announcing first issue: june 2016

Calling for papers NOW !

**Submit now through April 30th, 2016 to be
published in the first issue**

Questions? Email us at: editor@sotox.cl

<http://sotox.cl/ijtox/>

PROGRAMA

Jueves 8 de Octubre		
8:00-9:00	Inscripciones	
9:00-9:20	Bienvenida	Jorge Tabilo Álvarez Rector Universidad Católica del Norte Juan Carlos Ríos Presidente, SOTOX
9:20-10:00	Conferencia Inaugural: El estado del arte de las intoxicaciones por plomo	Oscar Tarrago Centers for Disease Control and Prevention Estados Unidos
10:00-13:00	Toxicología de metales I	
10:00-10:45	Biomarcadores moleculares como herramientas de evaluación de contaminación por metales en ambientes acuáticos.	Rodrigo Orrego Fuentealba Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt Universidad de Antofagasta
10:45-11:15	Café	
11:15-12:00	Identificación y cuantificación de elementos mayoritarios y trazas presentes en las momias de la cultura chinchorro.	Lorena Cornejo Ponce Universidad de Tarapacá
12:00-12:45	La temática ambiental en la ciudad de Antofagasta, perspectiva médica.	Aliro Bolados Presidente Regional Colegio Médico Antofagasta
12:45-14:45	Almuerzo	
14:45-16:15	Toxicología de metales II	
14:45-15:30	Evaluación de riesgo a la salud humana, los casos de Arica y Atacama.	Pablo Olivares Trigo Centro de Información Toxicológica Pontificia Universidad Católica de Chile.
15:30-16:30	Arsenicismo y su impacto en la salud en Antofagasta.	Dra Catterina Ferreccio R Departamento de Salud Pública Escuela de Medicina Pontificia Universidad Católica de Chile
16:30-17:30	Posters y café	
17:30-18:15	Programa de Vigilancia de metales en alimentos.	Lorena Delgado Rivera Laboratorio de Toxinas Marinas y Micotoxinas Instituto de Salud Pública
18:00-19:00	Reunión Anual SOTOX	

Viernes 9 de octubre

9:00-11:30	Comunicaciones libres y sesión de incorporación	
	9:00-10:00: comunicaciones libres 10:00-10:30: café 10:30-11:10: comunicaciones libres 11:10-11:30: sesión de incorporación	
11:30-12:15	La comunicación de riesgo en salud ambiental	Oscar Tarrago Centers for Disease Control and Prevention Estados Unidos
12:15-13:00	Efectos diferenciales de la exposición a compuestos organofosforados sobre los procesos cognitivos. Desde el modelo animal a la exposición en poblaciones humanas.	Floria Pancetti Facultad de Medicina Universidad Católica del Norte
13:00-15:00	Almuerzo	
15:00-16:15	Sesión nuevo doctor en toxicología	
	Exposición ocupacional asociada al manejo de medicamentos citostáticos en centros oncológicos.	Claudio Müller Ramírez Facultad de Farmacia Universidad de Concepción
16:15-16:45	Café	
16:45-17:30	El desafío de las drogas sintéticas en Chile.	Boris Duffau Garrido Sección Análisis de Drogas Instituto de Salud Pública
17:30	Conclusiones de la Jornada	

JUEVES 8 DE OCTUBRE

SESION COMUNICACIONES LIBRES MODALIDAD POSTERS

1	SOTOX. Sociedad de Toxicología de Chile
2	RITSQ. Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química
3	MÉTODO PARA ANALISIS DEL POTENTE ALUCINÓGENO 25-C-NBOME EN ORINA POR HPTLC Y GC/MS <u>Boris Duffau</u> ¹ ; Cristián Camargo ² 1: Sección Análisis de drogas, Instituto de Salud Pública de Chile; 2: Laboratorio de Análisis Antidoping, Universidad de Chile
4	DETERMINACIÓN DE BENZODIACEPINAS EN SALIVA Sonia Rojas ¹ ; <u>Boris Duffau</u> ¹ ; Marcela Escobar ² 1: Laboratorio Análisis de Drogas, Instituto de Salud Pública de Chile; 2: Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso
5	DESARROLLO DE UN MÉTODO SPE/SAX PARA DETERMINACIÓN DE ARSÉNICO INORGÁNICO EN ARROZ MEDIANTE ICP-MS <u>Arlette Soto</u> ¹ ; Jessica Fernández ¹ ; Lorena Delgado ² ; Beatriz González ² 1: Laboratorio de Contaminantes, Instituto de Salud Pública de Chile, Santiago; 2: Laboratorio de Biotoxinas, Instituto de Salud Pública de Chile, Santiago
6	REMOVAL OF HEXAVALENT CHROME FROM INDUSTRIAL EFFLUENTS WITH THE MICROALGA <i>Chlorella vulgaris</i> (CHLOROPHYTA) Alex Dueñas-Gonza ² ; <u>Ronald Huarachi-Olivera</u> ^{1,2} ; Ursulo Yapó-Pari ² ; Javier Valencia-Yucra ² 1: Magister Program in Biotechnology, University of Antofagasta, Antofagasta, Chile; 2: Aquatic Biology Laboratory, Academic Department of Biology, National University of San Agustín, Arequipa, Perú
7	BIOENSAYOS ECOTOXICOLÓGICOS PARA ECOSISTEMAS LÓTICOS CON LA MICROALGA <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> <u>Ronald H. Olivera</u> ¹ ; Ursulo Yapó ² ; Alex Dueñas ² ; Gustavo Mendoza ² ; Werner Silva ² ; Giovani Alatrística ² ; Rosaura Gonzalez ² 1: Programa de Magister en Biotecnología, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile; 2: Laboratorio de Biología Acuática, Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú
8	EFFECTOS DE METALES DE LA BAHÍA SAN JORGE, ANTOFAGASTA, SOBRE <i>Argopecten purpuratus</i> Patricia Romero-Murillo ^{1,2} ; J Godoy-Carrasco ² ; F Lagos-Villaruel ² ; R Orrego ² . 1: Doctorado en Ciencias Aplicadas, mención Sistemas Marinos Costeros, Universidad de Antofagasta. 2: Laboratorio de Toxicología Acuática (AQUATOX), Inst. Cs. Nat. Alexander von Humboldt. Universidad de Antofagasta
9	REVISION BIBLIOGRAFICA: ESTUDIOS DE CONTAMINANTES PERSISTENTES EN AVES COSTERAS DE CHILE <u>Winfred Espejo</u> ¹ ; J Celis ² ; R Barra ¹ ; D Gonzales-Acuña ² 1: Departamento de Sistemas Acuáticos, Facultad de Ciencias Ambientales/Centro EULA– Chile, Universidad de Concepción, Chile; 2: Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
10	FACTORES ASOCIADOS CON LA SUPERVIVENCIA EN PACIENTES INTOXICADOS CON PARAQUAT EN EL ECUADOR 2013-2014 <u>Hector Villalba</u> ¹ ; V. Salazar ¹ ; C. Erazo ¹ 1: Facultad de Medicina Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador
11	EVALUACION <i>IN VIVO</i> DE β -SITOSTEROL UTILIZANDO EL ENSAYO UTEROTROPICO <u>Valesca Medina</u> ¹ ; Catalina Solis ¹ ; Alejandra Vozmediano ¹ ; María Fernanda Cavieres ^{1,2} 1: Laboratorio de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso; 2: Centro Regional de Estudios de Alimentos Saludables, CREAS, Valparaíso

VIERNES 9 DE OCTUBRE**SESION COMUNICACIONES LIBRES MODALIDAD ORAL**

9:00-9:20	DETERMINACIÓN DE ARSÉNICO, CADMIO, PLOMO, COBRE Y MERCURIO EN HORTALIZAS DEL COMERCIO INTERNO DE SANTIAGO. Cristina Castillo 1; Francisca Corthorn1. 1: Corthorn Quality, Santiago
9:20-9:40	CONTENIDO DE METALES EN PECES MARINOS DE CONSUMO HUMANO PRESENTES EN LA COSTA DE ANTOFAGASTA G Sola1,2; J Narea1,2; A Castillo2; S Vega2, J Valdés2 1: Carrera Ecología Marina, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta, Chile; 2: Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta, Chile
9:40-10:00	COPPER MODIFIES ECOLOGICAL INTERACTIONS WITHIN AN AQUATIC COMMUNITY ASSEMBLAGE <u>J González-Barrientos1</u> ; R Ramos-Jiliberto1 1: Centro Nacional del Medio Ambiente, Fundación de la Universidad de Chile
10:00-10:30	Café
10:30-10:50	EVALUACION DEL DETERIORO NEUROLOGICO Y NEUROPSICOLOGICO EN PIRQUINEROS DE ANDACOLLO, IV REGION, CHILE S Corral1; S Sáez4; G Lam4; P Lillo4; R Sandoval 1; D Lancellotti3; K Radon5; L Zúñiga1; D Moraga2;F Pancetti1. 1: Laboratory of Environmental Neurotoxicology, Department of Biomedical Sciences, Faculty of Medicine, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile; 2: Laboratory of Environmental Surveillance, Department of Biomedical Sciences, Faculty of Medicine, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile; 3: Unit of Epidemiologic Surveillance, Department of Public Health, Faculty of Medicine, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile; 4: Department of Neurology, Barros Luco Trudeau Hospital, Universidad de Chile, Santiago, Chile; 5: Unit for Occupational and Environmental Epidemiology & Net Teaching, Institute and Outpatient Clinic for Occupational, Social and Environmental Medicine, Hospital of the Ludwig-Maximilians-University, Munich, Germany
10:50-11:10	EXPOSICIÓN A ARSÉNICO Y DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN POBLACIÓN ADULTA DEL NORTE DE CHILE J Acevedo1,2; F González1; L Pérez1; C Ferreccio1,2. 1: Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile; 2: Advanced Center for Chronic Diseases (Fondap 15130011)
SESION DE INCORPORACION	
11:10-11:30	CATINONAS: UNA NUEVA DROGA DE DISEÑO EN CHILE <u>Paula Fuentes 1</u> ; Boris Duffau1 1: Subdepartamento de Sustancias Ilícitas, Departamento de Salud Ambiental, Instituto de Salud Pública de Chile

CONFERENCIA INAUGURAL

EL ESTADO DEL ARTE DE LAS INTOXICACIONES POR PLOMO

Oscar Tarrago

Centers for Disease Control and Prevention. Estados Unidos

Las intoxicaciones por plomo son completamente prevenibles. No existe un umbral seguro de niveles de plomo en sangre en los niños, o sea que no debería haber plomo en la sangre. Los niveles de plomo en sangre que antes eran considerados seguros para los niños, ahora han sido demostrados que causan daños a la salud, especialmente daños neurológicos en los niños. Todos los niños, sin importar su raza, nivel económico, educativo, lugar de origen, etc., están en riesgo de intoxicaciones por plomo. Debido a su desarrollo y crecimiento acelerado, son más vulnerables que los adultos. El plomo causa daños irreversibles al sistema nervioso, efectos dañinos a los riñones, al corazón, y problemas reproductivos. Se encuentra distribuido ampliamente en todos lados, debido a la contaminación pasada por emisiones de vehículos automotores, en las pinturas de casa y edificios, así como en la proximidad a minas y tiraderos tóxicos. Existen tratamientos médicos para reducir los niveles altos de plomo en la sangre, sin embargo, estos no son inocuos. La estrategia de prevención primaria es la más importante y significativa para proteger a los niños y adultos de las exposiciones al plomo. Debemos educar a las autoridades públicas, familias, proveedores de servicios de salud y dirigentes comunitarios sobre la prevención primaria, para eliminar el plomo antes de que ocurra la exposición, especialmente en los hogares y otros lugares ocupados por niños.

CONFERENCIAS

BIOMARCADORES MOLECULARES COMO HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE CONTAMINACIÓN POR METALES EN AMBIENTES ACUÁTICOS

Rodrigo Orrego Fuentealba
Instituto de Ciencias Naturales Alexander Von Humboldt
Universidad de Antofagasta. Antofagasta

El uso de biomarcadores de contaminación ambiental no solo nos permite evaluar la forma en la que los organismos responden al estrés causado por las actividades antropogénicas, sino también nos permite entender como estas respuestas pueden ser diferenciadas de otros factores naturales que los afectan. La necesidad de herramientas específicas como biomarcadores de contaminación por metales y metaloides en la zona norte y en específico en la Bahía de San Jorge (Antofagasta), nos ha impulsado en la actualidad al desarrollo de proyectos de investigación que incluyen el uso de diversos organismos como bivalvos y peces, en los cuales se evalúa la expresión de genes asociados específicamente a la presencia y los efectos de metales y su potencial bioacumulación en el tiempo. En particular se estudia, la expresión de genes que regulan la síntesis de proteínas específicas asociadas a la presencia de metales (Cd, Zn y Pb entre otros) tales como las metalotioneínas, a sus efectos inmediatos (ej. estrés oxidativo, embriotoxicidad) y a largo plazo (bioacumulación), bajo condiciones de laboratorio y Campo. Nuestros resultados han indicado efectos diferenciales entre los distintos estados de desarrollo ontogénico (embriones, larvas, juveniles y adultos) y entre las distintas áreas de estudio. El desarrollo de estas herramientas como complemento a la investigación existente, nos permitirá estimar de manera mucho más certera el riesgo asociado a la presencia y biodisponibilidad de estos elementos. Estas herramientas nos permitirán tener una visión en tiempo real de los efectos de la contaminación, en una visión más proactiva que reactiva (como la presente en nuestras regulaciones ambientales) frente a este problema.

IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS MAYORITARIOS Y TRAZAS PRESENTES EN LAS MOMIAS DE LA CULTURA CHINCHORRO

Lorena Cornejo^{1,2}; U Mella; S Gutiérrez; C Parra; B Arriaza³; H Lienqueo²

1: Escuela Universitaria de Ingeniería Mecánica, EUDIM, Universidad de Tarapacá; 2: Laboratorio de Investigaciones Medioambientales de Zonas Áridas, LIMZA, Universidad de Tarapacá; 3 Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá

El desierto de Atacama es caracterizado por un clima seco asociado a altos niveles de salinidad en los suelos. Ambos factores permiten excelentes condiciones de preservación arqueológica in situ, por tal razón se han encontrados cuerpos momificados en toda la zona costera de la región de Arica y Parinacota pertenecientes a la tradición Chinchorro, pueblo de cazadores y pescadores arcaicos (9.000-3.700 a.p.) del desierto costero del norte de Chile y sur de Perú. Se han determinado los contenidos de elementos

mayoritarios y elementos trazas para comprender su distribución en material de relleno, patinas, huesos y pelo de momias de la cultura Chinchorro. El material de estudio se obtuvo de distintos sectores de la región como Camarones 8, Camarones 17, Camarones 15 Morro 1, Maestranza Chinchorro, Maderas Enco, Playa Millar, Azapa entre otros. Las técnicas utilizadas son Espectrofotometría de Absorción Atómica por Aspiración Directa (EAA), con Concentración de Átomos y Generación de Hidruros (EAA-HG), Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X de Energía Dispersiva (EDXRF) y Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Laser Ablation (LA-ICP-MS). Los resultados obtenidos muestran que existen diferencias en los elementos y sus proporciones relativas, encontradas al analizar los huesos, material de relleno, patinas y cabello. Además, fue posible establecer que los materiales inorgánicos empleados para el relleno interior y pintado exterior de los cuerpos momificados, no presentan la misma distribución de elementos químicos (tanto mayores como trazas), lo cual indicaría que estos materiales no provendrían de una fuente común, esto en base a la variabilidad en la presencia y contenidos de elementos trazas, incluso para muestras ubicadas en el mismo sitio funerario. El agotamiento de las fuentes naturales de extracción de materiales inorgánicos, el acceso a nuevas fuentes de minerales, así como modificaciones en las técnicas de preparación (relaciones arcillas: colorantes: agua), podrían explicar las diferencias observadas en los contenidos de elementos químicos en las muestras estudiadas.

Palabras Claves: EDXRF, Cultura Chinchorro, Metales traza, Patinas

LA TEMATICA AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE ANTOFAGASTA, PERSPECTIVA MÉDICA

Aliro Bolados

Presidente Regional, Colegio Médico de Antofagasta

La temática ambiental en la ciudad de Antofagasta, perspectiva médica.

EVALUACION DE RIESGO A LA SALUD HUMANA, LOS CASOS DE ARICA Y ATACAMA

Q.F. Pablo Olivares Trigo

Centro de Información Toxicológica, Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile

La evaluación del riesgo a la salud humana es una herramienta metodológica ampliamente utilizada para determinar los potenciales efectos que enfrenta una población debido a su exposición a contaminantes en el ambiente. En esta presentación, se abordarán los principales desafíos y hallazgos de la aplicación de esta metodología en el marco del plan polimetales de la ciudad de Arica, Chile. Del mismo modo, se discutirán las bases técnicas para el desarrollo de pautas de evaluación ambiental para priorizar la intervención sanitaria en sitios potencialmente contaminados producto del arrastre de material en los aluviones que afectaron la región de Atacama en Marzo de este año.

ARSENICISMO Y SU IMPACTO EN LA SALUD EN ANTOFAGASTA

Catterina Ferreccio R.

Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina

Pontificia Universidad Católica de Chile

La historia de la exposición a arsénico (As) en el Norte de Chile, en particular en la ciudad de Antofagasta, se comporta como un cuasi-experimento, con niveles promedios de As en agua potable en torno a los 90 ug/L antes de 1958, para llegar a niveles de 860 ug/L entre 1958 y 1970, luego desciende rápidamente a 110 ug/L ; en los 80's a 70ug/L, en los 90's a 40 ug/L y desde el 2005 está en 10 ug/L. Se analizará los efectos en salud atribuibles al As en el agua potable, tanto los efectos inmediatos o de corto plazo como aquellos retardados o efectos a largo plazo. Presentaremos la situación de salud de Antofagasta en comparación con la del resto de Chile, en particular cómo el perfil de salud ha sido modificado por la exposición histórica a este metal y cómo ha evolucionado la normativa sobre los niveles aceptables de As en el agua potable. Hay evidencia suficiente del arsénico como factor causal en el cáncer de pulmón, piel, vejiga, ciertos tipos de cáncer de riñón y en enfermedades pulmonares crónicas; y sugerentes de un rol causal en diabetes mellitus tipo 2. El análisis de datos retrospectivos de mortalidad muestra que, contrario a lo esperado, en el periodo de alta exposición a As disminuyó la mortalidad por cáncer de mama en la región de Antofagasta, retornando a los valores del resto de Chile al pasar la alta exposición. Datos recientes sugieren que la interacción de As con obesidad así como con la exposición a otros contaminantes aumenta el riesgo de estos cánceres. También se ha demostrado que tan importante como la dosis es la edad a la exposición, siendo mayor el riesgo a menor edad de exposición. Los temas que requieren más investigación, son los mecanismos del daño, factores de susceptibilidad, confirmar las observaciones nuevas (rol en cáncer de mama, obesidad) e identificar marcadores de riesgo de cáncer entre la población que estuvo expuesta a As en la región.

PROGRAMA DE VIGILANCIA DE METALES EN ALIMENTOS

Lorena Delgado Rivera.

Laboratorio de Toxinas Marinas y Micotoxinas. Instituto de Salud Pública de Chile.

Una de las necesidades básicas de la población es poder disponer de alimentos inocuos, siendo el Ministerio de Salud quien tiene la potestad reglamentaria de asegurar a la población este derecho, a través del Reglamento Sanitario de Alimentos el que constituye la normativa nacional respecto de los límites máximos permitidos para diversos contaminantes que pueden encontrarse en los alimentos, uno de estos corresponde a los metales. La presencia de estas sustancias químicas en los alimentos se puede dar producto del ambiente, así como derivada de emisiones industriales. Elementos tales como el arsénico, cadmio, plomo y mercurio, no poseen efectos beneficiosos en el ser humano, sino todo lo contrario, son conocidos por su gran toxicidad, mientras que otros como el cobre, hierro, zinc y selenio son esenciales para el hombre, sin embargo, pueden resultar también tóxicos a niveles elevados. Con el objetivo de verificar el cumplimiento de la normativa vigente, el Ministerio de Salud lleva a cabo desde el año 2012, en conjunto con el Instituto de Salud Pública de Chile y las Secretarías Regionales

Ministeriales de Salud, el Plan de Vigilancia Nacional de Metales Pesados. Desde su creación a la actualidad más de 1000 muestras de alimentos han sido analizadas para determinar la presencia de metales como arsénico, cadmio, plomo y mercurio, siendo el mayor porcentaje de matrices alimentarias las correspondientes a recursos de origen marino. El Programa de Vigilancia de Metales en alimentos a través de sus resultados ha permitido contar con información confiable que da cuenta de la situación de los niveles de estos metales en particular en productos del mar de consumo interno, tanto de origen nacional como importados, y por tanto velar por el aseguramiento de la inocuidad de estos alimentos, al verificar su cumplimiento respecto de la regulación nacional vigente.

LA COMUNICACIÓN DEL RIESGO EN SALUD AMBIENTAL
Oscar Tarrago
Centers for Disease Control and Prevention. Estados Unidos

Dado que el desarrollo tecnológico actual nos expone a múltiples factores de riesgo y a mayores demandas de salud, la comunicación de riesgos desempeña un papel fundamental, para facilitar a todos los actores involucrados la comprensión del riesgo y cómo manejarlo. Esto replantea la forma en que confrontamos los problemas y situaciones de crisis que afectan la salud poblacional y el ambiente. Asimismo, reconocer la necesidad de trabajar con y no para las comunidades afectadas por los riesgos, y el papel tan importante que sus representantes juegan en la evaluación de riesgos y en la toma de decisiones. La metodología de comunicación de riesgo nos da los elementos para desarrollar un proceso interactivo de intercambio de información, que lleve a la generación de propuestas locales para evaluar, monitorear, comunicar y manejar los riesgos.

EFFECTOS DIFERENCIALES DE LA EXPOSICION A COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS SOBRE LOS PROCESOS COGNITIVOS. DESDE EL MODELO ANIMAL A LA EXPOSICION EN POBLACIONES HUMANAS.

Floria Pancetti¹, Muriel Ramírez², Liliana Zúñiga¹, Rodrigo Sandoval¹,
Fernando Gámiz¹, Sebastián Corral^{1*}

¹Laboratorio de Neurotoxicología Ambiental, Facultad de Medicina, Universidad Católica del Norte; ² Facultad de Medicina, Universidad Católica del Norte; *Departamento de Psicología, FACS, Universidad de Chile

Los pesticidas organofosforados (OPP) son ampliamente usados como insecticidas en plantaciones agrícolas. La intoxicación por estos compuestos genera sintomatología colinérgica central y periférica, al inhibirse la enzima acetilcolinesterasa (AChE), su principal blanco de acción. Sin embargo, no todos los efectos de los OPP sobre el sistema nervioso pueden ser explicados a través de la inhibición de la AChE. Por ejemplo, sujetos expuestos de manera crónica a OPP presentan daño cognitivo y sin embargo, sus niveles de actividad AChE eritrocítica (enzima equivalente a la AChE sináptica) se encuentran dentro de la normalidad. Por lo tanto, aunque la actividad AChE eritrocítica se usa como biomarcador de exposición aguda, no es útil para monitorear la exposición crónica. A través de estudios de proteómica se ha descrito que la enzima acilpéptido hidrolasa (APEH) es un blanco de acción más sensible para algunos OPP. Esta

enzima es una serina-hidrolasa que cataliza péptidos acilados y/o oxidados y está presente en diversos tejidos incluyendo los eritrocitos. En nuestro laboratorio, hemos determinado que APEH está presente en las sinapsis del sistema nervioso central donde participa en la regulación de los procesos de plasticidad sináptica. Además, otros autores han demostrado que APEH es capaz de hidrolizar in vitro al péptido β -amiloide 1-40 (A β 1-40). Nosotros hemos demostrado que la inhibición in vivo de APEH por el OPP diclorvos, aumenta la concentración endógena de A β 1-40 en hipocampo de ratas Sprague-Dawley. A partir de estos hallazgos sobre el importante rol que estaría desempeñando la enzima APEH en la homeostasis de péptidos amiloides, nos pareció interesante estudiar si la actividad de APEH eritrocítica (equivalente a la isoforma de cerebro) sirve como biomarcador de exposición crónica a OPP, y si además existe correlación entre los niveles de actividad APEH y deterioro cognitivo en personas expuestas de forma crónica a OPP. Adicionalmente, esta enzima podría ser clave para vincular un factor de riesgo ambiental, como lo es la exposición a plaguicidas, y el desarrollo de patologías neurodegenerativas tipo Alzheimer. Durante los años 2011 y 2014 reclutamos a un total de 268 voluntarios de los valles de Elqui y Limarí en la Cuarta Región. Del total de sujetos, 87 eran expuestos ocupacionales, 81 expuestos ambientales y 100 no expuestos. La población resultó ser homogénea en rango de edad (18-50 años), en consumo de alcohol, consumo de drogas y hábito de fumar. Sin embargo hubo diferencias en el género y nivel educativo, siendo el grupo ambientalmente expuesto el que presentó un mayor número de mujeres y nivel educativo levemente superior respecto a los otros dos grupos. Una vez reclutados, los voluntarios se citaron a una entrevista que consistió en una evaluación neuropsicológica y la obtención de una muestra de sangre para cuantificar la actividad AChE eritrocítica, la actividad butirilcolinesterasa (BuChE) plasmática y la actividad APEH eritrocítica. La evaluación neuropsicológica incluyó los siguientes dominios cognitivos: estado mental general, memoria, lenguaje, atención, praxis, función ejecutiva, coordinación motora y estado de ánimo. Los resultados de los análisis de sangre indicaron que las actividades enzimáticas que resultaron inhibirse durante la fumigación fueron APEH en el grupo expuesto ambiental y BuChE en ambos grupos (ambiental y ocupacional). En cuanto al rendimiento cognitivo, ambos grupos mostraron resultados anormales en la mayoría de las áreas evaluadas, acentuándose el deterioro en la época de fumigación, respecto de la pre-fumigación. En cuanto a la relación de las actividades enzimáticas con las funciones neuropsicológicas, se generaron tres modelos predictivos para deterioro de la memoria, de la función ejecutiva y de la coordinación motora durante el período de fumigación usando el análisis de random forest. La actividad APEH contribuye al modelo de memoria, mientras que la actividad AChE contribuye al modelo de coordinación motora. En conclusión, pensamos que APEH es un biomarcador prometedor para la biomonitorización humana de poblaciones expuestas a organofosforados y carbamatos. A futuro sería interesante plantear estudios prospectivos en poblaciones humanas expuestas a OPP para determinar la relación entre los niveles de actividad APEH y patologías neurodegenerativas como el Alzheimer.

Agradecimientos: FONDEF D09I1057, Fondecyt 1140856, 3120231, 3140437, CONICYT-PCHA, Doctorado Nacional, 2014-21141115

EL DESAFÍO DE LAS DROGAS SINTÉTICAS EN CHILE
Boris Duffau Garrido
Sección Análisis de Drogas. Instituto de Salud Pública

El abuso de drogas es un problema de salud pública serio que afecta a la mayor parte de los países del mundo, y debido a la globalización, una vez que una sustancia es descubierta o sintetizada rápidamente se da a conocer en todo el mundo los efectos que esta provoca, Chile no está ajeno a esta problemática, aun cuando se han realizado numerosos estudios de la prevalencia del consumo de drogas como el alcohol, derivados de cannabis y tabaco, el consumo de otras drogas de síntesis aún no está del todo estudiado, principalmente a lo que se refiere a la composición química y efectos tóxicos de las sustancias que se consumen. En este contexto es importante dar a conocer las principales sustancias de síntesis empleadas como drogas de abuso en Chile, sus efectos, toxicidad, metodologías de análisis y patrones de consumo en nuestro país; esta presentación se centra principalmente en los derivados de la feniletilamina, dentro de los que se destacan los denominados NBOMes y catinonas y que entre ambos suman más de 60 derivados con al menos 10 veces más potencia que el LSD debido a su elevada afinidad por el receptor de serotonina 5HT₂, pero que además presentan marcados efectos simpaticomiméticos, lo que los convierte en un potencial riesgo tóxico por sobredosis. Posteriormente tenemos los cannabinoides sintéticos representados en Chile por el APINACA y el CP-47.497. Haremos además un breve comentario acerca de las drogas “naturales” donde se destacan la cocaína de diseño (adulterada con levamisol) y que provoca severos daños al sistema inmune del usuario y por último se trata el caso de la cannabis modificada que contiene altas concentraciones de componentes psicoactivos y que hoy en día está cada vez más en uso, principalmente por la creciente disminución la precepción del riesgo de la población hacia los efectos de los derivados del cannabis.

SESIÓN NUEVO DOCTOR EN TOXICOLOGÍA

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL ASOCIADA AL MANEJO DE MEDICAMENTOS CITOSTÁTICOS EN CENTROS ONCOLÓGICOS

Claudio Müller Ramírez. Facultad de Farmacia. Universidad de Concepción

Introducción: Los medicamentos citostáticos o antineoplásicos son empleados en el tratamiento del cáncer, así como también en desórdenes inmunológicos, tales como artritis reumatoide y lupus eritematoso. Estos medicamentos son considerados como sustancias peligrosas y sus propiedades tóxicas se caracterizan por causar daño a nivel genético y de distintos órganos; así como también alteraciones de la fertilidad, defectos al nacer, y cáncer. Los trabajadores del sector salud que participan de la manipulación de los medicamentos citostáticos, incluyendo los procesos de manufactura, preparación, administración y disposición, resultan ocupacionalmente expuestos. El Instituto Nacional de la Salud y Seguridad Ocupacional de Estados Unidos, (NIOSH) de su sigla en inglés, ha publicado guías y protocolos de seguridad para la manipulación segura de los agentes citostáticos. Sin embargo, adherencia o cumplimiento de estos protocolos de seguridad ha generado controversia desde su implementación, especialmente en países en vías de desarrollo donde las limitaciones económicas son un factor importante. Además, niveles de medicamentos citostáticos en sangre u orina de trabajadores que manipulan estas sustancias han sido reportados en literatura internacional desde ya hace tres décadas, principalmente aquellos países desarrollados donde se han adoptado las recomendaciones de seguridad para el manejo correcto de estos medicamentos (e.g. EEUU, Alemania, Holanda, Australia, Canadá). Por el contrario, los países en vías de desarrollo, especialmente los de Sudamérica, no poseen la experiencia y a veces la tecnología necesaria para investigar los niveles de contaminación generada por la manipulación de los medicamentos citostáticos en centros hospitalarios oncológicos. **Objetivo:** determinación del nivel de contaminación generada por la manipulación de agentes citostáticos en un centro oncológico en Colombia, mediante el desarrollo de un estudio de monitoreo ambiental. **Resultados:** el análisis de las muestras ambientales recolectadas en el lugar de trabajo arrojó niveles de contaminación altos para los agentes citostáticos analizados tanto en el lugar de preparación (unidad de farmacia) y administración (estación de enfermería). Además, el procedimiento de limpieza y descontaminación resultó ser inefectivo para remover completamente la contaminación generada por la manipulación estas sustancias. **Conclusión:** revisión de las guías y protocolos de seguridad internos deberían realizarse en el corto plazo para evitar exposiciones ocupacionales innecesarias. Un segundo estudio de contaminación ambiental es recomendado para evaluar las mejores implementadas.

SESIÓN DE INCORPORACIÓN

CATINONAS: UNA NUEVA DROGA DE DISEÑO EN CHILE

Paula Fuentes Azocar, Boris Duffau Garrido

Subdepartamento de Sustancias Ilícitas, Departamento de Salud Ambiental

Instituto de Salud Pública de Chile

El Instituto de Salud Pública de Chile es el encargado de efectuar las determinaciones a todas las incautaciones realizadas por las policías del país a excepción de la marihuana. En este contexto, aproximadamente el 90% de los decomisos corresponden a muestras de cocaína, ya sea base o clorhidrato. El 10% restante se divide entre mezcla de cocaína y cannabis, MDMA (éxtasis), LSD, benzodiazepinas, anfetaminas, opiáceos, etc. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un cambio en el patrón de consumo de drogas de abuso a nivel mundial, irrumpiendo en el mercado ilícito de drogas las llamadas drogas de diseño. El año 2009 nuestro laboratorio detectó la primera de estas sustancias en un incienso llamado Spice, el cannabinoide sintético CP-47, 497. Desde entonces a la fecha, hemos detectado al menos una docena de nuevas sustancias psicoactivas (NSP) entre ellas destacan cannabinoides sintéticos, derivados de feniletilaminas, piperazinas y triptaminas. A fines del año 2014 se analizó un decomiso de comprimidos sospechosos de ser una sustancia de diseño. Fue analizada por espectrofotometría UV-vis y posteriormente por Cromatografía de Gases con Detector de Masas. El método fue capaz de separar dos componentes de este comprimido y se obtuvieron dos espectros de masas, los que fueron comparados con bibliografía disponible y posteriormente con los estándares adquiridos por el laboratorio, determinándose la presencia de Butilona y Dimetilona, pertenecientes a la familia de las catinonas. Esta fue la primera vez que se detectó la presencia de catinonas en el país. La intoxicación con catinonas sintéticas está asociada con un toxidrome simpaticomimético, con síntomas como taquicardia, arritmia, aumento de la presión sanguínea, dilatación capilar y hemorragia. En pacientes con sobredosis se ha visto desde hipertermia severa, hiponatremia, acidosis y convulsiones hasta edema cerebral, colapso cardiovascular, infarto al miocardio, falla multiorgánica y muerte.

COMUNICACIÓN LIBRE MODALIDAD POSTER

Poster Número 1

SOCIEDAD DE TOXICOLOGIA DE CHILE

Poster Número 2

RED IBEROAMERICANA DE TOXICOLOGÍA Y SEGURIDAD QUÍMICA

Fernanda Cavieres, Juan Carlos Ríos, Karen Torres; Pablo Olivares, Floria Pancetti, Liliana Zúñiga (Chile); Silvia Barros (Brasil); Sonia Mendo (Portugal); Patricia Escalante; Rita Gutiérrez, Argelia Galicia (México); Nelly Mañay (Uruguay); Yalitz Aular (Venezuel); Pilar J. Acosta, Lina Peña, Nancy Patiño, Luz E. Sánchez; Miguel Cote, Jairo Téllez (Colombia); Oscar Herrero, Guillermina Font Araceli Pillco, Eduardo de la Peña (España)[<http://ritsq.org>]

La RITSQ se inicia en marzo de 2008 y desde entonces ha tenido 74.0956 visitas a su página web, se han registrado por encima de las 1.200 personas de 41 países y desde entonces hemos realizado y presentado 71 carteles en Reuniones, y Conferencias, en todo ellos se mantienen y exponen los Objetivos de la RITSQ: 1. Coordinar la participación de los diferentes grupos existentes en universidades y organismos de investigación de Iberoamérica, implicados en estudios relacionados con la Toxicología, 2. Fortalecer la colaboración y el intercambio académico entre los programas de Doctorado y Maestría de diferentes países iberoamericanos que tengan como objeto el estudio y la investigación en Toxicología o áreas relacionadas, 3. Favorecer la realización de proyectos de investigación conjuntos entre docentes e investigadores de Iberoamérica, pasantías estudiantiles y eventos académicos; 4. Profundizar en el estudio de métodos de ensayo de corta y larga duración utilizados en la evaluación de la carcinogenicidad, la mutagenicidad y la toxicidad para la reproducción de sustancias y mezclas de productos químicos, 5. Desarrollar y estandarizar métodos analíticos para la identificación y determinación de biomarcadores de exposición, efecto y susceptibilidad para sustancias y productos químicos en el hombre y el medio ambiente; 6. Aplicar métodos de evaluación del riesgo para la salud humana y el medio ambiente de sustancias y productos químicos, 7. Fomentar el intercambio científico de profesionales interesados alimentaria; y 8. Propiciar el uso de métodos alternativos a la experimentación animal (www.remanet.net). La RITSQ se sigue desarrollando de forma independiente y su información es un nexo de unión entre la comunidad científica y docente de Iberoamérica, Portugal y España. Las Visitas totales de la RITSQ a lo largo de estos años son las siguientes: 9.609 / 2009; 14.340 / 2010; 29.246 / 2011; 39.056 / 2012; 49.726 / 2013; 68.251 / 2014; y 74.096 en lo que llevamos de 2015 de enero a septiembre; se han efectuado un total visitas: desde México 7.690, desde Colombia;5682, desde Argentina 4.191; desde Perú .4.140, desde Venezuela; 3.439, desde EEUU (USA) 2.406; desde Ecuador 1.201; desde Brasil 1196.; desde España 32.298; y desde Chile 2.434 que se distribuye de la siguiente manera: Santiago Región Metropolitana 1.477 (60,68 %); Valparaiso 306 (12,57 %); Bio-Bio 221 (9,08 %); Región Los Lagos 77 (3,16 %); Región de Antofagasta 76 (3,12 %); Coquimbo Región 66 (2,71 %); Araucana 59 (2,42 %); Región Tarapaca 59 (2,42 %); Región de Maule 42 (1,73 %), Región de O'Higgins 19 (0,78 %); Magallanes y Región Antartica Chilena 8 (0,33 %); Arica y Región Parinacota 6 (0,25 %); Región Los Ríos 5 (0,21 %); Región Atacama 1(0,04 %), y sin especificar 12 (0,49 %); todas estas visitas contribuyen a la difusión de la celebración de eventos, la colaboración, el intercambio académico y la participación de los grupos existentes en universidades y organismos de investigación de

Iberoamérica, de grupos que están implicados en la docencia y la investigación, en temas relacionados con el desarrollo de la Toxicología, lo que está permitiendo, promocionar y aplicar el principio de las tres erres (refinamiento, reemplazamiento y reducción) por medio de la aplicación de los métodos alternativos al uso de animales de experimentación (<http://remanet.net>).

Poster Número 3

MÉTODO PARA ANALISIS DEL POTENTE ALUCINÓGENO 25-C-NBOME EN ORINA POR HPTLC Y GC/MS

Boris Duffau¹; Cristián Camargo²

1: Sección Análisis de drogas, Instituto de Salud Pública de Chile

2: Laboratorio de Análisis Antidoping, Universidad de Chile

El consumo de drogas con fines recreacionales en Chile se centra básicamente en el uso de derivados de cannabis y cocaína, destacan además los derivados de anfetaminas como el MDMA y los hipnóticos sedantes como las benzodiazepinas; sin embargo desde un tiempo las incautaciones, y por ende el consumo de otro tipo de drogas de síntesis ha ido en aumento. Los nuevos derivados sintéticos, son análogos estructurales de la feniletilamina N-sustituidos y presentan propiedades estimulantes y alucinógenas, causando alteraciones profundas en la percepción de la realidad del usuario, estos compuestos tienen una gran afinidad por el receptor 5HT_{2A}, incluso sería mayor que el LSD, en Chile estas nuevas drogas se presentan en estampillas y contienen principalmente como componente activo el denominado 25-C-NBOMe. Actualmente las metodologías empleadas internacionalmente se basan en la cromatografía de líquidos acoplada a detectores de masas LC/MS/MS, sin embargo esta técnica no está disponible en todos los laboratorios forenses del país debido a su complejidad y alto costo; en este ámbito se presenta un método rápido de extracción y análisis de 25-C-NBOMe en orina como diagnóstico de intoxicación aguda, se selecciona esta matriz debido a la fácil obtención, además como a la vía de administración es sublingual se detectará el compuesto como tal sin metabolitos. El método consiste en una extracción en fase sólida mediante columnas Clean Screen CSDAU® Octyl-Benzyl-Sulfonic Acid (50 mg) de 3 mL y para la determinación instrumental se empleó el método por HPTLC y la confirmación por GC/MS en modo de monitoreo selectivo de iones SIM (iones m/z 121, 91, 150). El método propuesto permite detectar la presencia de 25-C-NBOMe en orina a partir de 25.0 ng/mL con adecuada exactitud y precisión, con un mínimo uso de disolventes y en corto tiempo, siendo una alternativa a los métodos ya publicados.

Palabras claves: 25-C-NBOMe; Alucinógenos, Extracción, Laboratorios Forenses

Poster Número 4

DETERMINACIÓN DE BENZODIACEPINAS EN SALIVA

Sonia Rojas¹; Boris Duffau¹; Marcela Escobar²

1: Laboratorio Análisis de Drogas, Instituto de Salud Pública de Chile

2: Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso

El análisis de drogas en diversas matrices biológicas constituye una herramienta de carácter forense que contribuye al esclarecimiento de una serie de hechos de carácter delictual o que van en contra de una norma establecida. Dentro de las matrices biológicas que se utilizan en el ámbito forense son habituales la sangre y orina, a su vez el uso de saliva resulta importante en los últimos 10 años puesto que se ha podido manejar como una opción para ser utilizada como una herramienta diagnóstica en el ámbito de seguridad laboral, seguimiento en el tratamiento y rehabilitación de consumo de drogas, así como también en el monitoreo de conductores de acuerdo al reglamento de seguridad vial en diversos países. En los últimos cuatro años, los medicamentos bajo prescripción médica se han utilizado para fines de dolencia física y/o mental, entre los que se destacan la familia de las benzodiazepinas, las cuales actualmente no se determinan como posible causa de casos de accidentes de tránsito, seguridad laboral y rehabilitación entre otros. Lo anterior cobra relevancia tomando en cuenta un estudio realizado por el Laboratorio de Análisis de Drogas del Instituto de Salud Pública de Chile, el que arrojó que en el año 2013 existió un alza importante de las incautaciones de benzodiazepinas en nuestro país. Es por ello, que para satisfacer los requerimientos legales se implementa una metodología de determinación de benzodiazepinas en saliva por cromatografía líquida HPLC-UV-DAD, utilizando la extracción en fase sólida SPE C-18, logrando así un método rápido de extracción permitiendo obtener extractos limpios en corto tiempo y con un mínimo gasto de solvente en un rango de concentración de 6 a 20 µg/mL, lo que lo convierte en una poderosa herramienta para la determinación en matriz saliva como diagnóstico del uso y/o intoxicación por benzodiazepinas.

Palabras Claves: Benzodiazepinas, Saliva, Cromatografía líquida, Forense

Poster Número 5

DESARROLLO DE UN MÉTODO SPE/SAX PARA DETERMINACIÓN DE ARSÉNICO INORGÁNICO EN ARROZ MEDIANTE ICP-MS

Arlette Soto¹; Jessica Fernández¹; Lorena Delgado²; Beatriz González²

1: Laboratorio de Contaminantes, Instituto de Salud Pública de Chile, Santiago; 2: Laboratorio de Biotoxinas, Instituto de Salud Pública de Chile, Santiago

El arsénico es un metaloide que difiere en sus propiedades biológicas y tóxicas según sus formas orgánicas e inorgánicas, siendo las más tóxicas sus formas inorgánicas. La exposición a altos niveles de arsénico inorgánico (iAs) puede deberse a diversas rutas de contaminación, una de las principales es la vía alimenticia, donde el riesgo está presente al consumir alimentos como mariscos, arroz, rábanos, lechuga, champiñones, verduras, vinos, entre otros. La exposición crónica origina lesiones en la piel y

cánceres de diversos tipos como pulmón, vejiga, riñón y piel; también se ha asociado a enfermedades cardiovasculares, depresión de la medula ósea, neurotoxicidad, deterioro de la función renal y diabetes. Hay diversas técnicas instrumentales para la determinación de arsénico inorgánico, entre ellas la espectrometría de masas de plasma con acoplamiento inductivo (ICP-MS). Se desarrolló un método rápido y sencillo para determinar arsénico inorgánico en alimentos a través de lectura por ICP-MS. Este consiste en una extracción con 0.1M HNO₃/3% H₂O₂, seguido por la separación selectiva del arsénico inorgánico en forma de As V de las especies de orgánicas, a través del paso por columnas SAX/SPE a base de sílica, obteniendo eluidos que son examinados por ICP-MS para su detección. Se implementó la metodología analítica, donde se demuestra que el método es adecuado para la identificación y cuantificación de arsénico inorgánico en alimentos, utilizando como Material de referencia certificado el 1568B rice flour (0.092 mg/kg iAs). El método presenta una excelente linealidad ($R^2 \geq 0.9998$), y alta precisión (CV repetibilidad = 9.08 %, CV reproducibilidad = 15,30 %) para las muestras analizadas. El porcentaje de recuperación encontrado fue de 94.53%. Se logró desarrollar un método rápido y simple que responde a las necesidades de un laboratorio que realiza vigilancia de arsénico inorgánico en alimentos, facilitando un mejor seguimiento y control de estos.

Palabras clave: Arsénico inorgánico, SAX/SPE, ICP-MS;

Poster Número 6

REMOVAL OF HEXAVALENT CHROMIUM FROM INDUSTRIAL EFFLUENTS WITH THE MICROALGA CHLORELLA VULGARIS (CHLOROPHYTA)

Alex Dueñas-Gonza²; Ronald Huarachi-Olivera^{1,2}; Ursulo Yapó-Pari²; Javier Valencia-Yucra²

1: Magister Program in Biotechnology, University of Antofagasta, Antofagasta, Chile; 2: Aquatic Biology Laboratory, Academic Department of Biology, National University of San Agustín, Arequipa, Perú

Heavy metals released by industrial activities represent a significant threat to the environment and public health due to their toxicity, even at trace levels. The aim of this study was to determine the removal of hexavalent chromium from industrial effluents "Parque industrial río Seco (PIRS)" in flasks with 250 mL at concentrations of 25, 50 and 75%, using 50 mL of inoculum microalgae *Chlorella vulgaris* with three replicates incubated with cool-white fluorescent light to constant illumination, temperature 25 ° C and constant aeration, observing significant differences in the concentrations of hexavalent chromium at 7 and 21 days. Maximum efficiency of 99.2% removal of hexavalent 21 days for 75% concentration of industrial effluents, demonstrating a high removal of heavy metals with *C. vulgaris* was obtained. The removal capacity Hexavalent chromium was determined by atomic absorption spectrophotometry.

Key words: *Chlorella vulgaris*, hexavalent chrome, industrial effluent, removal.

Poster Número 7

BIOENSAYOS ECOTOXICOLÓGICOS PARA ECOSISTEMAS LÓTICOS CON LA MICROALGA *Pseudokirchneriella subcapitata*

Ronald H. Olivera¹; Ursulo Yapo²; Alex Dueñas²; Gustavo Mendoza²; Werner Silva²; Giovani Alatriza²; Rosaura Gonzalez²

1: Programa de Magister en Biotecnología, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile; 2: Laboratorio de Biología Acuática, Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú

A quick and simple bioassay ecotoxicological allows a quick estimate, evaluating the state of the aquatic ecosystems of the Majes-Camana-Colca watershed region Arequipa, Peruvian in the sampling stations (Taparza, Grande, Majes1, Majes2, and Camana) by inhibition of growth of microalgae *Pseudokirchneriella subcapitata* 24, 48, 72 hours to Effective Concentration (EC50) at 72 hours compared to Peruvian National Environmental Quality Standards (ECA) guidelines and water quality of the World Health Organization (WHO). Noting that in the sampling stations and Majes2 Majes1 greater inhibition of growth of *P. subcapitata* were recorded values surpassing thermotolerant coliforms, Aluminium, Manganese, Iron and Total Suspended Solids (TSS) compared with WHO and ECA record high correlated with the percentage of inhibition of growth of *P. subcapitata* ($r = 0.92$; $p < 0.01$). The values of the median effective concentration (EC50) at 72 hours were Taparza (EC50 = >100%) categorizing as nontoxic; Grande (EC50 = 84.2%) categorizing it as slightly toxic; Majes1 (EC50 = 60.7%) and Majes2 (EC50 = 57.43%) categorizing them as moderately toxic; and Camaná (EC50 = >100%) categorizing as nontoxic.

Keywords: Bioassays , ECA , ecotoxicological , WHO, *Pseudokirchneriella*.

Poster Número 8

EFFECTOS DE METALES DE LA BAHÍA SAN JORGE, ANTOFAGASTA, SOBRE *Argopecten purpuratus*

Patricia Romero-Murillo^{1,2}; J Godoy-Carrasco²; F Lagos-Villarroel²; R Orrego²

1: Doctorado en Ciencias Aplicadas, mención Sistemas Marinos Costeros, Universidad de Antofagasta. 2: Laboratorio de Toxicología Acuática (AQUATOX), Inst. Cs. Nat. Alexander von Humboldt. Universidad de Antofagasta

El área costera de Antofagasta (Bahía San Jorge) ha registrado altas concentraciones de metales en sedimento significativamente mayores que observadas en agua (3-4 órdenes de magnitud), especialmente Cu, Zn y Pb. Se desconocen sus efectos específicos en organismos. Este trabajo analizó los efectos de estos metales en *Argopecten purpuratus* (ostión del norte de Chile) 1) a partir de la determinación de LC50 (mortalidad del 50%) en juveniles y EC50 (malformación del 50% de larvas-D) en embriones, 2) mediante exposición de embriones y adultos a mezcla de siete metales (basadas en concentraciones ambientales de sedimento y agua). Exposición de embriones durante 48h a Cd, Pb y Cd+Pb permitió estimar EC50 de 0.53 mg/L para Pb, 1.77 mg/L para Cd, y 0.64 mg/L Cd+Pb.. En juveniles,

exposición durante 96h resultó en LC50 de 0.74mg/L para Cd y 77.29mg/L para Pb. Los resultados indican toxicidad diferencial de Cd y Pb entre embriones y juveniles, siendo Pb más tóxico para embriones y Cd en juveniles. Además, Cd+Pb menos tóxica que Pb en embriones. Exposición de embriones a mezcla multimetálica por 48 h causó entre un 70-100% de mortalidad en tratamientos agua y sedimento. En adultos exposición a mezcla multimetálica de sedimentos causó alta mortalidad (100%), y solo un 38% de mortalidad para mezcla basada en registros de agua con diferencias significativas entre controles experimentales y concentraciones similares a registradas en sedimento. Así, solo mezclas de metales de sedimento presentaron alta toxicidad. En conclusión, los resultados indican una alta embriotoxicidad asociada a mezcla multimetálica de sedimento y agua, por el contrario, adultos y juveniles más resistentes a metales presentes en agua para bahía San Jorge. Estos resultados se emplearán como referencia para la validación en experimentos de campo incorporando biomarcadores de exposición a metales (e.g. metalotioneinas) que complementen la información de este estudio de contaminación para Antofagasta.

Palabras clave: Metales, *Argopecten purpuratus*, EC50, LC50, Antofagasta.

Poster Número 9

REVISION BIBLIOGRAFICA: ESTUDIOS DE CONTAMINANTES PERSISTENTES EN AVES COSTERAS DE CHILE

Winfred Espejo¹; J Celis²; R Barra¹; D Gonzales-Acuña²

1: Departamento de Sistemas Acuáticos, Facultad de Ciencias Ambientales/Centro EULA– Chile, Universidad de Concepción, Chile; 2: Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

Los ecosistemas costeros son considerados frecuentemente como nichos muy vulnerables debido a su proximidad con posibles fuentes de contaminación antropogénica. En los ambientes acuáticos, muchos contaminantes químicos se acumulan en los organismos vivos y pueden experimentar procesos de biomagnificación a través de las cadenas tróficas, llegando a incrementar los niveles de químicos en los tejidos de los organismos superiores, como las aves, las cuales se alimentan mayormente de peces. Las aves constituyen una fauna importante de los ecosistemas costeros, pues ocupan los niveles tróficos superiores y tienden a acumular elementos químicos persistentes, siendo muy vulnerables a sus efectos. Además de poseer una amplia distribución y de presentar ciclos de vida largos, las aves costeras son especies que resultan muy adecuadas para utilizarlas como bioindicadores de contaminación ambiental, ya que pueden revelar rápidamente la carga de contaminantes químicos y sus efectos. El objetivo fue conocer el estado del arte de las contaminaciones persistentes en aves costeras que habitan en Chile. Para ello se realizó una búsqueda en las bases de datos Web of Science y Scopus para los periodos 1990-2015, utilizando un perfil de búsqueda con las palabras bioindicator, heavy metal, organochlorines pollution, seabirds, Chile. Se encontraron solamente ocho trabajos investigativos sobre el tema en consideración, notando que existe un gran déficit de información a nivel nacional, faltando estudios en áreas con gran impacto antrópico por contaminantes persistentes. Por otro lado, no se ha abordado una

gran variedad de contaminantes y especies de aves. Esto implica que existe un gran desafío en poder conocer el estado biológico de las aves costeras frente a los contaminantes persistentes.

Palabras clave: aves costeras, contaminantes persistentes, Chile.

Agradecimientos: Winfred E. Espejo es becario de CONICYT para tesis de doctorado. Este estudio fue financiado por el proyecto FONDECYT-Chile 1140466 concedido al Dr. R. Barra y al proyecto 208.153.018-1 de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Concepción, concedido al Dr. José E. Celis.

Poster Número 10

FACTORES ASOCIADOS CON LA SUPERVIVENCIA EN PACIENTES INTOXICADOS CON PARAQUAT EN EL ECUADOR 2013-2014

Hector Villalba¹; V. Salazar¹; C. Erazo¹

¹: Facultad de Medicina Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador

Introducción: La intoxicación por plaguicida, continúa siendo un importante problema de salud en el Ecuador. El herbicida paraquat (1,1' dimetil-4,4' bupiridilo dicloro) es el responsable del mayor número de muertes por plaguicidas en nuestro país. Objetivo: Identificar los factores asociados a la sobrevida de los pacientes intoxicados por paraquat registrados en el Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico del Ministerio de Salud Pública del Ecuador 2013-2014. **Metodología:** Se realizó un estudio transversal en 216 pacientes intoxicados a partir de datos secundarios del Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Se utilizó análisis descriptivo e inferencial para identificar los factores asociados. **Resultados:** El porcentaje de sobrevida encontrado fue del 34.7%(75); la cantidad de ingestión menor a 20 ml presentó una sobrevida de 46.02% (52) OR: 3.55/IC: 1.88 – 6.69/ P < 0.005). La descontaminación temprana menor a 2 (dos) horas presentó un porcentaje de sobrevida de 49% (62) OR: 5.73 IC: 2.89 -11.36 P: < 0.005. El tratamiento farmacológico combinado con inmunosupresores y corticoides no presentó una asociación estadística con la sobrevida de los pacientes. **Conclusión:** Nuestros resultados evidencian la baja sobrevida de los pacientes intoxicados en relación a estudios de otros países. Así como, observamos que la descontaminación temprana es uno de los factores en los cuales se debe trabajar en nuestro país para mejorar la sobrevida en caso de esta intoxicación. Esto influirá en la mejora de los sistemas de salud pre-hospitalario y hospitalario.

Palabras Clave: Paraquat, Sobrevida, Intoxicación, Descontaminación, Plaguicida.

EVALUACION IN VIVO DE β -SITOSTEROL UTILIZANDO EL ENSAYO UTEROTROPICO

Valesca Medina¹; Catalina Solis¹; Alejandra Vozmediano¹; María Fernanda Cavieres^{1,2}

1: Laboratorio de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso; 2: Centro Regional de Estudios de Alimentos Saludables, CREAS, Valparaíso

Estudios previos en el Laboratorio de Toxicología de la Universidad de Valparaíso han determinado que ciertos aceites vegetales son capaces de inducir una respuesta estrogénica en exposición aguda en ratas. Estos aceites vegetales dentro de sus componentes poseen fitoesteroles (FE), que corresponden a metabolitos secundarios y estructuralmente son similares al colesterol a excepción de la posición de C24 en la cadena lateral del esterol. El FE que está en mayor proporción en estos aceites es el β -sitosterol (β S), y en cantidades menores encontramos el stigmasterol y campesterol. Ciertos estudios sugieren que éstos afectarían el sistema reproductivo de animales, particularmente evidenciando efectos estrogénicos. Específicamente el β S sería un agonista débil del receptor de estrógeno (exhibiendo mayor afinidad por el receptor β), por lo tanto sería un potencial disruptor endocrino. Para poder evaluar el efecto estrogénico del β S, se realizó un ensayo uterotrópico en ratas Sprague Dawley inmaduras (según OECD 440), en donde se administró este compuesto durante 3 días a partir del día 18 post natal. El estudio evaluó el efecto a tres concentraciones de β S (2,5; 5,0 y 7,5 mg/kg de peso corporal), y adicionalmente un grupo de control del vehículo utilizado. Los resultados obtenidos no muestran diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las relaciones peso uterino/peso corporal versus el grupo control, como tampoco se evidencian diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las variaciones de pesos corporales durante el ensayo, por lo que se concluye que β S no es estrogénico en el ensayo uterotrópico en las dosis estudiadas.

AGRADECIMIENTOS: Estudio financiado por Proyecto UVA1315, Universidad de Valparaíso.

COMUNICACIÓN LIBRE MODALIDAD ORAL

DETERMINACIÓN DE ARSÉNICO, CADMIO, PLOMO, COBRE Y MERCURIO EN HORTALIZAS DEL COMERCIO INTERNO DE SANTIAGO.

Cristina Castillo ¹; Francisca Corthorn¹

¹: Corthorn Quality, Santiago

La determinación de metales pesados es relevante en la producción, exportación, venta y consumo de alimentos ya que representa una de las principales vías de exposición por parte de la población a estos contaminantes de potencial toxicidad. Con el objetivo de establecer si las concentraciones de arsénico, cadmio, cobre, mercurio y plomo están dentro de los límites permitidos por el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) y el Codex Alimentarius se analizaron 21 muestras de lechugas (*Lactuca sativa* L.) y tomates (*Solanum lycopersicum* L.) de las regiones I, IV, V y Metropolitana de diferentes proveedores del comercio de Santiago. La determinación de estos metales se realizó mediante la destrucción de materia orgánica por vía húmeda; utilizándose la espectrometría de absorción atómica para su cuantificación. Basándose en los resultados obtenidos, se encontró que las 21 muestras analizadas están por debajo del límite establecido por RSA para arsénico y cobre (0.2 mg/Kg y 5.00 mg/Kg, respectivamente). En relación a la determinación de cadmio dos de diez muestras de tomates, una de la V región (0.065 mg/Kg) y otra de la I región (0.051 mg/Kg), están por sobre el límite de 0.05 mg/Kg establecido por el Codex Alimentarius. Respecto al plomo, una muestra de tomate de la I región estaría por sobre los 0.300 mg/Kg establecido por el RSA (0.282±0.039 mg/Kg). Finalmente en cuanto al mmmmercurio, se encontró que una de un total de once muestras de lechuga presentó 0.028 m/Kg y dos de diez muestras de tomates, I y V región, presentaron 0.026 y 0.049 mg/Kg respectivamente, lo cual está por sobre lo establecido para los alimentos (0.02 mg/Kg). En conclusión, a pesar de la normativa existente hay posibilidades de consumir productos contaminados con metales pesados por parte de la población de Santiago por lo que es de gran relevancia que se realicen controles de calidad que pesquisar estos contaminantes.

Palabras Claves: Metales, Alimentos, Espectrometría de Absorción Atómica.

CONTENIDO DE METALES EN PECES MARINOS DE CONSUMO HUMANO PRESENTES EN LA COSTA DE ANTOFAGASTA

G Sola^{1,2}; J Narea^{1,2}; A Castillo²; S Vega², J Valdés²

1: Carrera Ecología Marina, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta, Chile; 2: Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta, Chile

Todas las industrias producen residuos de distinta naturaleza que son descargados en el medio marino y afectan el balance natural de estas sustancias. En las últimas décadas, estas han aumentado en magnitud y cambiado su grado de significancia constituyendo actualmente un problema ambiental global. Antofagasta se convirtió en la región con mayor desarrollo industrial y portuario que depende fuertemente de la actividad minera. La acumulación de metales pesados en el ambiente marino puede generar acumulación de estos en las matrices ambientales y en cadenas tróficas. En Chile, la biomagnificación de metales es una problemática que ha comenzado a recibir atención especial, producto de altos niveles de metales en organismos de niveles tróficos superiores y que son productos de consumo humano. Este trabajo tiene objetivo evaluar el contenido de Cu, Zn, Pb, Ni y Cd en tres peces costeros bento-pelágicos (*Cheilodactylus variegatus*, *Pinguipes chilensis* y *Paralabrax humeralis*) en el sector de Puerto Coloso e Isla Santa María (Antofagasta, Chile). Los resultados fueron utilizados para compararlos con la normativa ambiental nacional e internacional relacionada con el consumo humano. El sector Coloso presentó un mayor contenido de metales en comparación con Isla Santa María. Las tres especies de Coloso sobrepasaron los niveles de Cu, Pb, Ni y Cd establecidos por el Reglamento Sanitario de los alimentos chileno y la normativa de Estados Unidos (FDA). La especie *Pinguipes chilensis* presentó los niveles más altos de Cu. En Isla Santa María el Cd, Pb y Ni superaron los niveles de la normativa nacional para todas las especies. Los resultados presentados mostraron un alto contenido de metales en peces costeros en dos localidades de Antofagasta y potencialmente su consumo podría constituir un riesgo para el consumo humano, ya que sobrepasaron los límites establecidos en la normativa nacional e internacional referida al consumo de productos marinos.

Palabras clave: Bioacumulación, Cabrilla, Rollizo, Bilagay, Norte de Chile.

COPPER MODIFIES ECOLOGICAL INTERACTIONS WITHIN AN AQUATIC COMMUNITY ASSEMBLAGE

J González-Barrientos¹; R Ramos-Jiliberto¹

1: Centro Nacional del Medio Ambiente, Fundación de la Universidad de Chile

In ecological communities, pollutants could affect species not only directly, but also through indirect paths. Indirect effects take place on a multispecies context, when pollutants affect organisms through the effects triggered by changes in abundance on other species that are ecologically related to the formers (density-mediated effects), or when the intensity of ecological interactions between species is modified by pollution (trait-mediated effects). In nature, xenobiotics usually can be found at concentrations that almost surely cause more changes in traits than reductions in abundance due to

direct mortality. However, pollutant-driven modifications of ecological interactions are poorly understood owing to their subtlety. The aim of the present work is to assess the ecological interaction modifications exerted by copper within an experimental aquatic community. A community composed by the herbivores *Daphnia ambigua* and *Ceriodaphnia dubia* and the microalgae *Pseudokirchneriella subcapitata* and *Chlorella vulgaris* was assembled, and the effects generated by each herbivore on the other component species were estimated. Then, this community was exposed to a gradient of sublethal copper concentrations in order to assess interaction modifications exerted by this metal. Additionally, interactions modified by copper between herbivores were decomposed into effects exerted on their birth and death rates. Copper significantly modified *D. ambigua* interactions through cancelling out its negative effect on *C. dubia* and increasing its negative effect on *C. vulgaris*. In the case of *C. dubia*, copper modified its interactions through producing a positive effect on *D. ambigua* and a negative effect on *P. subcapitata*. The modifications of interactions between herbivores induced by copper were the outcome of a generation of negative effects on death rate for *C. dubia*, and a decrease of the magnitude of negative effects on death rate, plus a simultaneous production of positive effects on birth rate for *D. ambigua*.

Keywords: Sublethal effects, trait-mediated indirect effects, zooplankton, phytoplankton.

Funded by CONICYT 21130719 and FONDECYT 1150348.

EVALUACION DEL DETERIORO NEUROLOGICO Y NEUROPSICOLOGICO EN PIRQUINEROS DE ANDACOLLO, IV REGION, CHILE

S Corral¹; S Sáez⁴; G Lam⁴; P Lillo⁴; R Sandoval ¹; D Lancellotti³; K Radon⁵; L Zúñiga¹; D Moraga²;F
Pancetti¹.

1: Laboratory of Environmental Neurotoxicology, Department of Biomedical Sciences, Faculty of Medicine, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile; 2: Laboratory of Environmental Surveillance, Department of Biomedical Sciences, Faculty of Medicine, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile; 3: Unit of Epidemiologic Surveillance, Department of Public Health, Faculty of Medicine, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile; 4: Department of Neurology, Barros Luco Trudeau Hospital, Universidad de Chile, Santiago, Chile; 5: Unit for Occupational and Environmental Epidemiology & Net Teaching, Institute and Outpatient Clinic for Occupational, Social and Environmental Medicine, Hospital of the Ludwig-Maximilians-University, Munich, Germany

Ha sido ampliamente documentado que el vapor de mercurio produce daño neurológico y deterioro neuropsicológico. El objetivo de este trabajo fue dilucidar si los trabajadores artesanales de minas de oro (pirquineros), quienes ocupan mercurio elemental (Hg⁰) para el proceso de extracción del metal, exhiben algún tipo de deterioro. Se reclutó un total de 35 mineros ocupacionalmente expuestos a Hg⁰ y 40 varones no expuestos a quienes se les solicitó una muestra de sangre para la cuantificación de mercurio total, junto con la aplicación de un examen neurológico clínico y una batería neuropsicológica para determinar el grado de deterioro. El 71% de los mineros mostró anormalidad en el examen neurológico con síntomas tales como deterioro frontal, temblor, o simultáneamente deterioro frontal, parkinsonismo y síndrome piramidal, en contraste, en el grupo no expuesto sólo el 16% de los individuos

mostró anomalías neurológicas (X^2 ; $p < 0,001$). El grupo de pirquineros también presentó deterioro significativo en el desempeño neuropsicológico, siendo la distribución de los individuos deteriorados en casi todos los test aplicados significativamente mayor en este grupo, comparado con el grupo control. El nivel educacional, consumo de alcohol y de tabaco no ejercieron influencia sobre los resultados. Finalmente, a pesar de que las concentraciones más altas de mercurio en sangre fueron encontradas en el grupo de pirquineros ($3,1 \pm 0,5 [\mu\text{g/L}]$ y $9,6 \pm 3,1 [\mu\text{g/L}]$, control y pirquineros, respectivamente), estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (t-test, $p > 0,05$), sin embargo el hecho de ser expuesto aumenta en más de 10 veces la oportunidad de deterioro (OR=10,648; IC= [1,297-87,402]). Teniendo en cuenta que la exposición crónica a mercurio ha sido ampliamente relacionada con el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson, estudios epidemiológicos de este tipo, capacitaciones y educación debieran ser especialmente consideradas.

EXPOSICIÓN A ARSÉNICO Y DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN POBLACIÓN ADULTA DEL NORTE DE CHILE

J Acevedo^{1,2}; F González¹; L Pérez¹; C Ferreccio^{1,2}.

1: Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile; 2: Advanced Center for Chronic Diseases (Fondap 15130011)

Introducción: La exposición histórica a arsénico (As) en agua potable en Antofagasta entre 1958-1970 causó exceso de cánceres piel, vejiga, pulmón y enfermedades respiratoria, sin embargo internacionalmente existe controversia sobre relación entre la exposición a As y otras enfermedades como la Diabetes Mellitus tipo 2 (DT2). **Material y Métodos:** Análisis anidado en un estudio de casos y controles de cáncer y arsénico realizado en el Norte Grande de Chile (2007-2011). La muestra correspondió 640 controles. Se compararon medidas de exposición a As a través de test de comparación de medias y se estimó OR de prevalencia de diabetes según dosis de exposición a As y edad de exposición. **Resultados:** La muestra estaba constituida por 640 participantes (143 DT2 y 497 Sin DT2). La mayor exposición media a As a lo largo de la vida se asoció con mayor riesgo de DT2 (DT2: 6586 ug v/s Sin DT2: 5519, 8 ug, valor-p: 0,042). La OR ajustada de DT2 asociada como dosis de exposición continua (5 años) entre los 0 y 10 años 1.21 (IC 0.75 - 1.95) y 3.78 (IC 1.33 -10.71), entre los 10 y 20 años 1.27 (IC 0.85 - 4.11) y 1.88 (IC 0.85 - 4.17) y después de los 20 años 1.31 (IC 0,85 – 2,02) y 1.53 (IC 0.86 – 2.71), en toda la vida la vida 1,11 (IC 0,7-1,74) y 1,58 (0,98-2,62). **Conclusión:** La exposición a altos niveles As en agua potable por 5 años continuos (mayores a 800 ug/L) se asoció a mayor riesgo de DM2: OR 1.58 95%IC 0.98-2.62, el riesgo más alto se ve con la exposición temprana antes de los 10 años de edad OR 3.78 95%IC 1.33-10.71.

Palabras claves: Diabetes Mellitus 2, arsénico, edad.

SOCIEDAD DE TOXICOLOGÍA DE CHILE:

La Sociedad de Toxicología de Chile, fundada en Julio de 2012, agrupa a profesionales ligados a esta disciplina provenientes del ámbito académico, gubernamental y de la industria. Tiene por misión “Promover el desarrollo y progreso de la toxicología, fomentando la difusión e intercambio de información, incentivando el desarrollo de estudios e investigaciones y participando en conjunto con grupos de trabajo de interés en esta disciplina”.

DIRECTORIO 2014-2016

Presidente: Sr. Juan Carlos Ríos B. Director ejecutivo del Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Vicepresidenta: Sra. María Fernanda Cavieres F. Académico, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso.

Secretaria: Sra. Alejandra Vozmediano A. Químico Farmacéutico de la Universidad de Valparaíso. Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Tesorero: Sr. Pablo Olivares T. Químico Farmacéutico de la Universidad de Valparaíso. Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Directora: Sra. Adriana Aranguiz A. Académico Asociado del Departamento de Química de la Universidad Católica del Norte.

Directora: Sra. Lorena Delgado R. Encargada del laboratorio de Biotoxinas del Instituto de Salud Pública de Chile.

REQUISITOS PARA MEMBRESÍA

Socios Titulares: poseer y acreditar título o grado otorgado por una universidad chilena o extranjera en un área de las ciencias biológicas básicas o aplicadas, de la salud o ingeniería y acreditar actividad profesional en alguna de las ramas de la toxicología. Los criterios de acreditación de actividad profesional son:

- a. Tener registro como toxicólogo en Europa o Estados Unidos, o
- b. 3 publicaciones (artículos científicos o libros) en toxicología o ciencias afines en los últimos 5 años.

Quienes no cumplan con a o b pero igualmente se desempeñen en un área afín a la toxicología podrán optar a la membresía a través de una comunicación oral en la jornada científica o congreso anual

Socios Estudiantes: estar cursando el penúltimo o último año académico de un programa de pre o post grado en las áreas de ciencias biológicas básicas o aplicadas, de la salud o ingeniería y desarrollando su tesis en un tema afín con la toxicología.

Socios Corporativos: las empresas o instituciones que deseen ser parte de la Corporación, deben contactar al Directorio (secretaria@sotox.cl) para evaluar su incorporación.

Si desea ser miembro de la Sociedad, debe enviar los siguientes antecedentes a la Secretaria del Directorio al correo electrónico secretaria@sotox.cl.

- Copia de certificado de título (Socios Titulares) o Certificado de Alumno Regular (Socios Estudiantes)
- Curriculum vitae
- Ficha de Inscripción
- Patrocinio de dos Socios Titulares

WWW.SOTOX.CL