

I Congreso de la Sociedad de Toxicología de Chile

RESÚMENES

10-14 Noviembre 2014
Santiago - Chile

LA TOXICOLOGÍA, UN DESAFÍO PARA CHILE

La Sociedad de Toxicología de Chile les da una cordial bienvenida al I Congreso de la Sociedad de Toxicología de Chile. La Sociedad, creada en el año 2012, agrupa a profesionales del área académica, gubernamental y de la industria. Uno de nuestros principales objetivos es establecer vínculos entre los profesionales ligados a la Toxicología en Chile y otros países. De esta forma y luego de dos exitosas jornadas académicas, el año 2012 en Valparaíso y el año 2013 en Santiago, les damos la más cordial bienvenida al I Congreso de la Sociedad, los días 10 al 14 de Noviembre del 2014, en la Casa Central de la Pontificia Universidad Católica de Chile en Santiago.

Comité Organizador
Comité Científico

BIENVENIDA DEL PRESIDENTE DE SOTOX CHILE

Estimados colegas toxicólogos,

Es una alegría para mí el darles la bienvenida a participar del I Congreso de Toxicología de la Sociedad de Toxicología de Chile, SOTOX, el cual se desarrollará entre los días 10 y 14 de noviembre de 2014 en la Casa Central de la Pontificia Universidad Católica en Santiago de Chile. Por primera vez, SOTOX organiza un Congreso Chileno de Toxicología el cual esperamos sea una oportunidad para conocer a los colegas y el trabajo que cada uno desarrolla en esta disciplina que nos une. Tendremos cursos pre-congreso, conferencias, simposios, comunicaciones libres orales y en poster y actividades sociales para poder disfrutar y compartir.

La SOTOX ha desarrollado dos años de trabajo durante los cuales hemos liderado esfuerzos por establecer no solo el estado de avance de la toxicología en Chile sino que unificar a todos quienes se desempeñan en ámbitos públicos y privados, de la salud, industriales y educacionales, entre otros, en un afán de contribuir al desarrollo de Chile. Los años 2012 y 2013 desarrollamos las 1as y 2das Jornadas de Toxicología. Este año estaremos en Santiago en este primer Congreso. ¡Sean todos bienvenidos!

Dr. Juan Carlos Ríos B.,
Presidente SOTOX

Comité Organizador

Dr. Juan Carlos Ríos, Presidente

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

Dra. María Fernanda Cavieres

Profesora Titular, Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. Vicepresidente de SOTOX.

Q.F. Pablo Olivares

Encargado de Asuntos Regulatorios, SQM Industrial S.A. Tesorero SOTOX.

Q.F. Karen Torres

Coordinadora nacional de medicamentos en Atención Primaria de Salud. Ministerio de Salud de Chile. Asesora en registros de plaguicidas de uso agrícola. Directora SOTOX.

Comité Científico

Dra. María Fernanda Cavieres, Presidente

Profesora Titular, Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. Vicepresidente de SOTOX. Dirige el Laboratorio de Toxicología UV, en el cual se realiza prestación de servicios e investigación en evaluación de toxicidad, con énfasis en toxicología reproductiva y del desarrollo.

Dr. Eduardo de la Peña de Torres

Investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, de España. Dirige el Laboratorio de Mutagénesis Ambiental. Coordinador de la Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química, RITSQ.

Dr. José Miguel Bastías

Profesor Asociado, Departamento Ingeniería en Alimentos, Universidad del Bío-Bío. Presidente Asociación Latinoamericana y del Caribe en Ciencia y Tecnología en Alimentos (ALACCTA).

Dr. Marcelo Kogan

Académico de la Universidad de Chile e Investigador principal del Centro Avanzado para las Enfermedades Crónicas (FONDAP, ACSDiS). Su línea de investigación se centra en la preparación de nanomateriales para aplicaciones en el tratamiento de enfermedades crónicas como Alzheimer, cáncer y enfermedades cardiovasculares. Asimismo, su interés está enfocado en los efectos toxicológicos potenciales que pueden producir estos nanomateriales en los seres vivos.

PROGRAMA

LUNES 10 DE NOVIEMBRE	
08:00 Inscripciones curso pre-congreso Hall Auditorio	
09:00 – 17:30 Curso pre-congreso: Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Métodos y validación de resultados en toxicología analítica Profesores: Gunther Burk Retamal. Laboratorio de Toxicología, Servicio Médico Legal, Valparaíso. María Soledad Lobos Salvo. Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. María Gabriela Lobos Valenzuela. Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso. Isabel Alfaro Silva. Laboratorio de Higiene Industrial, Instituto de Seguridad del Trabajo. Sandra Solari. Laboratorio Clínico, Hospital UC.
MARTES 11 DE NOVIEMBRE	
08:00 Inscripciones curso pre-congreso Hall Auditorio	Inscripciones
09:00 – 13:30 Curso pre-congreso: Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Experimentación en toxicología: Modelos tradicionales y alternativos para la evaluación de toxicidad Profesores: María Fernanda Cavieres. Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso Eduardo de la Peña de Torres. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España Alejandra Vozmediano. Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso

MIÉRCOLES 12 DE NOVIEMBRE	
08:00 Inscripciones Hall Aula Magna	
09:00 – 09:30 Inauguración Aula Magna PUC	Dr. Juan Carlos Ríos Presidente de SOTOX
09:30 – 10:30 Conferencia Magistral de Inauguración Aula Magna PUC	La Toxicología en España Dr. Eduardo de la Peña. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España
10:30 – 11:00	Café , Hall Aula Magna
11:00 – 12:00 Conferencia Aula Magna PUC	Materiales Peligrosos. Abordaje clínico y temas claves en minería: mercurio y cianuro. Dr. Carlos García Bustamante. Departamento de Emergencia del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima, Perú.
12:00 – 13:00 Conferencia Aula Magna PUC	Identificación de riesgo de intoxicación ambiental por Plomo en niños Dra. Amalia Laborde Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico, Hospital de Clínicas. Montevideo, Uruguay
13:30 – 14:30	Almuerzo
14:30 – 16:30 Simposio Aula Magna UC	Emergencias Químicas, perspectiva de los centros de emergencias. Moderador: Dr. Juan Carlos Ríos. Dr. Randy Speight. Managing Director CHEMTREC, American Chemistry Council, Estados Unidos. Dr. Angelo Boccanfuso. Director CANUTEC Emergency Center, Transport Canada, Government of Canada, Canadá. Dr. Diego Gotelli. Centro de Información Química para Emergencias (CIQUIME), Argentina.
16:30 – 17:15 Hall Aula Magna	Visitas a posters Café
17:20 – 18:35 Aula Magna PUC	Sesión de Incorporación Comunicaciones orales I
18:35 – 19:35	Asamblea SOTOX
21:00	Cena de camaradería

JUEVES 13 DE NOVIEMBRE	
08:00 Inscripciones Hall Auditorio	
09:00 - 10:00 Conferencia Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Generación y mitigación de furano y acrilamida en alimentos procesados a altas temperaturas Dr. Franco Pedreschi Plasencia Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos, Pontificia Universidad Católica de Chile
10:00 - 10:30	Café , Hall Auditorio
10:30 - 13:30 Simposio Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Toxicología de alimentos. Moderador: Dr. José Miguel Bastías M. - Uso de plaguicidas organofosforados y organoclorados. Caso Cinturón Verde de Córdoba-Argentina. M. Sc. Silvina Faillaci, Directora Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, República Argentina. - Estudios de Dieta Total: Escenario mundial de la ingesta de contaminantes en alimentos ¿Cuál es la situación en Chile?. Dr. Ociel Muñoz, Director de magíster en Ciencia de Alimentos, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. - La miel como centinela de la contaminación natural y antropogénica de metales pesados y arsénico. Dr. José Miguel Bastías M., Director de Departamento de Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chile.
13:30 – 14:30	Almuerzo
14:30 – 15:15 Conferencia Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Normativa de evaluación y autorización de plaguicidas de uso agrícola y su modificación. Sr. Ignacio Figueroa Cornejo Sección Inocuidad, Subdepartamento Viñas y Vinos, Inocuidad y Biotecnología, División Protección Agrícola y Forestal. Servicio Agrícola y Ganadero
14:30 – 17:00 Simposio Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Toxicología y aspectos regulatorios para el uso seguro de plaguicidas. Moderador: Dr. Juan Carlos Ríos. - Desafíos para la toxicología regulatoria en plaguicidas en América Latina. Dra. Piedad Calle. Gerente de Custodia de Productos para la región Latino América Norte –LAN. SYNGENTA S.A. - GHS de clasificación de sustancias químicas. Impacto en etiquetado. Dra. Leticia Abrego. Asesora Cámara México de Fitosanitarios. - Actualización sobre normativa internacional de plaguicidas y sustancias químicas altamente peligrosas. Dr. Mauricio Rodríguez. Director de Asuntos Científicos. CropLife LatinAmerica
17:00 – 17:30	Café , Hall Auditorio
17:30-18:30	Comunicaciones orales II

Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	
19:30 – 20:30	Tertulia: Principio Precautorio, historia, política y ciencia. Participan: Julio Jáuregui, Abogado y María Fernanda Cavieres, Toxicóloga.

VIERNES 14 DE NOVIEMBRE	
08:00 Inscripciones Hall Auditorio	
09:00 - 10:00 Conferencia Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Disrupción neuroendocrina ejercida por la exposición a contaminantes ambientales: metales, plaguicidas y compuestos organofluorados. Dra. Anunciación Lafuente Giménez. Laboratorio de Toxicología, Escuela de Ciencias, Universidad de Vigo, España.
10:00 - 10:30	Café. Hall Auditorio
10:30 - 13:00 Simposio Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	¿Es la ecotoxicología en Chile una disciplina emergente o consolidada? Moderadora: Dra Adriana Aránguiz Acuña, Departamento de Química, Universidad Católica del Norte. - Conversaciones entre la ecología teórica y la ecotoxicología. Dr. Rodrigo Ramos, CENMA, Universidad de Chile. - Experiencia en el uso de <i>Daphnia magna</i> usado como bioindicador para evaluar toxicidad de especies vegetales. Dra. Mirtha Parada V., Subdepartamento Registro, Agencia Nacional de Medicamentos Instituto de Salud Pública de Chile. - Aplicación de sistemas de clasificación del riesgo ecotoxicológico de los plaguicidas a las aguas superficiales, VI Región, Chile. Dr. César Mattar, Centro de Investigaciones Ecotoxicológicas, Universidad Mayor.
13:00 – 14:00	Almuerzo
14:00 – 16:00 Simposio Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Laboratorio de Toxicología Forense. Experiencia en el Servicio Médico Legal de Valparaíso. Moderadora: Dra QF Viviana Cisternas, Servicio Médico Legal, Valparaíso - Extracción de drogas en matrices biológicas. QF. Gunther Burk. - Alcoholemias: determinación y significado biológico y legal. QF. Silvana Burotto. - Determinación de canabinos en pelo. Un desafío para Chile. QF Viviana Cisternas.
16:00-16:30	Café, Hall Auditorio
16:30-17:30 Conferencia Magistral de Clausura Auditorio Monseñor Carlos Casanueva	Investigaciones toxicológicas en restos óseos Dr. Guillermo Repetto Kuhn. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla, España
17:30	Ceremonia y café de clausura

CONTENIDO

CURSO PRE-CONGRESO 1

CURSO PRE-CONGRESO 2

CONFERENCIA MAGISTRAL DE INAUGURACION

LA TOXICOLOGÍA EN ESPAÑA

CONFERENCIA MAGISTRAL DE CLAUSURA

INVESTIGACIONES TOXICOLÓGICAS EN RESTOS ÓSEOS

CONFERENCIA: MATERIALES PELIGROSOS. ABORDAJE CLÍNICO Y TEMAS CLAVES EN MINERÍA: MERCURIO Y CIANURO.

CONFERENCIA: IDENTIFICACIÓN DE RIESGO DE INTOXICACIÓN AMBIENTAL POR PLOMO EN NIÑOS

CONFERENCIA: GENERACIÓN Y MITIGACIÓN DE FURANO Y ACRILAMIDA EN ALIMENTOS PROCESADOS A ALTAS TEMPERATURAS

CONFERENCIA: NORMATIVA DE REGISTRO DE PLAGUICIDAS POR EQUIVALENCIA

CONFERENCIA: DISRUPCIÓN ENDOCRINA EJERCIDA POR LA EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES AMBIENTALES: METALES, PLAGUICIDAS Y COMPUESTOS ORGANOFLUORADOS.

SIMPOSIO: EMERGENCIAS QUÍMICAS, PERSPECTIVA DE LOS CENTROS DE EMERGENCIAS.

SIMPOSIO: TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

SIMPOSIO: TOXICOLOGÍA Y ASPECTOS REGULATORIOS PARA EL USO SEGURO DE PLAGUICIDAS.

SIMPOSIO: ¿ES LA ECOTOXICOLOGÍA EN CHILE UNA DISCIPLINA EMERGENTE O CONSOLIDADA?

SIMPOSIO: LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA FORENSE. EXPERIENCIA EN EL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE VALPARAÍSO

SESIONES DE INCORPORACIÓN

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE METALES PESADOS Y PORFIRINAS EN EXCRETAS RECOLECTADAS EN DISTINTAS COLONIAS DE PINGUINOS DE HUMBOLDT (*Spheniscus humboldti*)

EFFECTO ESTROGENICO DE UN ACEITE VEGETAL EN UN MODELO ROEDOR DE MENOPAUSIA.

COMUNICACIONES LIBRES

EVALUACIÓN DE CITOTOXICIDAD DE NUEVAS MOLÉCULAS AZABICICLOS EN ENDOTELIO HUMANO

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO COBRE A TRAVÉS DEL ENSAYO DE INMOVILIZACIÓN EN EL MICROCRUSTÁCEO DAPHNIA MAGNA

POTENCIAL GENOTÓXICO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE COBRE EN CÉLULAS SOMÁTICAS DE *DROSOPHILA MELANOGASTE*

EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN GESTANTES RESIDENTES EN ZONAS RURALES DE QUILLOTA Y PETORCA, REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE

PERFIL EPIDEMIOLOGICO DE LAS INTOXICACIONES AGUDAS Y CRONICAS POR PLAGUICIDAS EN EL PARAGUAY DESDE ENERO 2012 HASTA AGOSTO 2014

EXPOSICIÓN A PLOMO EN LA UNIDAD PEDIÁTRICA AMBIENTAL DE URUGUAY

PLATAFORMA TECNOLÓGICA COMO HERRAMIENTA EN LA ENSEÑANZA DE LOS DIFERENTES CAMPOS DE LA TOXICOLOGÍA MODERNA

POSTERS

1. SOCIEDAD DE TOXICOLOGIA DE CHILE, SOTOX
2. RED IBEROAMERICANA DE TOXICOLOGIA Y SEGURIDAD QUIMICA
3. VARIACIÓN ONTOGÉNICA DE LA TOXICIDAD AGUDA DE METAMIDOFOS SOBRE *DAPHNIA AMBIGUA*
4. BIOCONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO EN EL ROTÍFERO DE AGUA DULCE *BRACHIONUS CALYCIFLORUS* Y TRANSMISIÓN DE TOXICIDAD SOBRE HUEVOS DIAPÁUSICOS
5. ROL DETOXIFICADOR DE LAS LOMBRICES DE TIERRA EN SUELOS AGRÍCOLAS CONVENCIONALES A TRAVÉS DE LAS CARBOXILESTERASAS.
6. ENSAYO DE TOXICIDAD ACUATICA MUESTRA QUE EL COLORANTE "ACID BLACK 210" TIENE BAJA TOXICIDAD PARA LA ESPECIE *DAPHNIA SIMILIS*
7. EFECTO DE LA EXPOSICIÓN A ARSÉNICO SOBRE LA INVERSIÓN EN DIAPAUSA DEL ROTÍFERO DE AGUA DULCE *BRACHIONUS CALYCIFLORUS*: PROYECCIONES ECOTOXICOLÓGICAS.
8. DIFERENCIAS EN LOS TAMAÑOS CORPORALES DE DEPREDADORES Y SUS PRESAS COMO DETERMINANTES DE LA RESPUESTA COMUNITARIA AL ESTRÉS POR CONTAMINANTE.
9. LOS FERTILIZANTES POTENCIAN EL EFECTO NEGATIVO DE LOS INSECTICIDAS EN LOS SISTEMAS ACUÁTICOS.
10. LA DEPREDACIÓN TAMAÑO SELECTIVA MODULA LOS EFECTOS NOCIVOS DE UN PESTICIDA SOBRE POBLACIONES DEL ZOOPLANCTON
11. APLICACIÓN DE TECNICAS TERMOLUMINESCENTES EN LA EVALUACIÓN AMBIENTAL
12. APTÁMEROS DE RNA CONTRA LA TOXINA PRINCIPAL DEL VENENO DE LA ARAÑA DE RINCÓN: EN BUSCA DE UNA ALTERNATIVA BIOTECNOLÓGICA A LOS ANTISUEROS
13. ENOS UNCOUPLING IN RESPONSE TO CIRCULATING *PHONEUTRIA NIGRIVENTER* SPIDER VENOM (ARANEAE, CTENIDAE)
14. ESTRATEGIA EXPERIMENTAL IN VITRO BASADA EN MODELOS CELULARES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA NATURALEZA NEUROTÓXICA DE UN EXTRACTO DE MICROALGAS
15. EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA DE EXTRACTOS DE *GUNNERA TINCTORIA* MOL. MEDIANTE EL BIOENSAYO UMU-CHROMOTEST

16. ESTUDIO ANTIGENOTÓXICO DE PLANTAS MEDICINALES CRYPTOCARYA ALBA (MOLINA) LOOSER, PEUMUS BOLDUS MOLINA Y BUDDLEJA GLOBOSA HOPE A TRAVÉS DEL ENSAYO SMART EN ALAS DE DROSOPHILA MELANOGASTER.
 17. ESTUDIO DE CARCINOGENESIS DEL D-004, EXTRACTO LIPÍDICO DEL FRUTO DE ROYSTONEA REGIA, EN RATAS SPRAGUE DAWLEY.
 18. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE SUSTANCIAS DISRUPTORAS DEL EJE TIROIDEO
 19. EVALUACIÓN DE EFECTO ESTROGÉNICO MEDIANTE UN MODELO ROEDOR DE MENOPAUSIA
 20. MÉTODOS IN VITRO PARA LA EVALUACIÓN DE TOXICIDAD DE MISOPROSTOL EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO.
 21. REGULACIÓN DE REPRIMO POR SURVIVINA, A TRAVÉS DE P53, EN CÁNCER GÁSTRICO
 22. ASOCIACIÓN DE LOS NIVELES DE MERCURIO, PLOMO Y ARSÉNICO CON EL ESTRÉS OXIDATIVO EN POBLACIÓN DE ADULTOS CHILENOS DEL GRAN SANTIAGO
 23. ROL DEL POLIMORFISMO PON1Q192R EN EL DESEMPEÑO COGNITIVO DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS EXPUESTOS A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS DE LA IV REGIÓN DE CHILE
 24. AM2201: PRIMERA IDENTIFICACION DE UN CANABINNOIDE SINTETICO EN UN PRODUCTO VEGETAL COMERCIALIZADO EN CALI - COLOMBIA
 25. IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS TIPO NBOME EN EL MERCADO DE ALUCINÓGENOS EN COLOMBIA
 26. PERFIL DE LAS PRINCIPALES BENZODIACEPINAS INCAUTADAS EN CHILE
 27. CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LAS EXPOSICIONES A PLAGUICIDAS REGISTRADAS POR EL CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.
 28. EL VALOR DEL INTERROGATORIO TOXICOLÓGICO DIRIGIDO ANTE UN PACIENTE CON STATUS CONVULSIVO.
 29. PICADURA DE ARAÑA *LOXOSCELES LAETA* DIAGNOSTICO POR INSPECCION
- SOCIEDAD DE TOXICOLOGÍA DE CHILE

CURSO PRE-CONGRESO 1

METODOS Y VALIDACION DE RESULTADOS EN TOXICOLOGIA ANALITICA

Lunes 10 de noviembre de 2014
Auditorio Monseñor Carlos Casanueva
Casa Central Pontificia Universidad Católica de Chile

Curso teórico dirigido a estudiantes y profesionales que deseen conocer el uso de metodologías analíticas para la identificación y cuantificación de sustancias químicas de interés toxicológico en matrices biológicas y ambientales. El curso revisará distintas matrices y analitos frecuentemente analizados en ámbitos laborales, ambientales, forenses y clínicos, con un enfoque en la validación de resultados.

Profesores del curso:

Gunther Burk Retamal. Químico-Farmacéutico, Magister en Toxicología. Se desempeña como Perito en la Unidad de Toxicología del Servicio Médico Legal, Valparaíso.

María Soledad Lobos Salvo. Dra. en Ciencias, mención en Química. Decano Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. Dirige el Laboratorio de Química Analítica de la Facultad donde se realiza investigación de distintos analitos en diversas matrices ambientales y biológicas.

María Gabriela Lobos Valenzuela. Dra. en Ciencias, mención en Química. Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso. Realiza investigación en desarrollo de metodologías analíticas acopladas para el análisis de especiación (principalmente arsénico y mercurio) y estudios de distribución y bioacumulación de metales y metaloides en el medio ambiente.

Isabel Alfaro Silva. Químico Analista. Coordinadora Laboratorio de Higiene Industrial, Instituto de Seguridad del Trabajo, Viña del Mar.

Sandra Solari Gajardo. Médico cirujano, especialista en Laboratorio Clínico con una subespecialidad en Farmacología y Toxicología Clínica. Profesor Asistente, Departamento de Laboratorios Clínicos, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Jefe de Laboratorio de Toxicología del Servicio de Laboratorios Clínicos de la Red de Salud UC.

8:30-9:00	Inscripciones	
9:00-10:00	Introducción a la toxicología analítica	Gunther Burk Retamal
10:00-11:00	Validación de resultados analíticos	Soledad Lobos Salvo
11:00-11:30	Café	
11:30-12:30	Validación de resultados analíticos	Soledad Lobos Salvo
12:30-13:30	Metales y metaloides y su especiación en matrices ambientales	Gabriela Lobos Valenzuela
13:30-15:00	Almuerzo	
15:00-16:00	Monitoreo de muestras volátiles en ambientes laborales	Isabel Alfaro Silva
16:00-16:30	Café	
16:00-17:00	Rol del laboratorio de toxicología clínica	Sandra Solari Gajardo
17:00-17:30	Consultas finales, cierre	

INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA ANALÍTICA.

Gunther Burk

Laboratorio de Toxicología, Servicio Médico Legal de Valparaíso.

La comprensión que tengamos de un mecanismo biológico químico está íntimamente relacionada a la cantidad de información que tengamos de las etapas que lo componen, las reacciones que se producen, los compuestos químicos participantes y el medio en que se desarrolla. En el ámbito toxicológico, cada día se hace más deseable que esta información sea actualizada, cuantitativa, oportuna y comprobable. Es adecuado entonces presentar a la Toxicología Analítica como una de las herramientas que se utiliza para cumplir con estas exigencias. El objetivo prioritario de la Toxicología Analítica es generar información de uno o varios agentes, para el caso sustancias de interés toxicológico, a partir de muestras adecuadas y métodos de análisis químicos, físicos o instrumentales para su evaluación y valoración respecto de una problemática determinada, por ejemplo, la estimación cualitativa o cuantitativa de alguna droga cuyos efectos adversos sobre un organismo se consideren relevantes para la sociedad. La Toxicología analítica adopta todas las complejidades, riesgos y tecnologías de los métodos analíticos disponibles, a lo que se suma, la correcta interpretación de los resultados en la valoración de la información aportada. En la Toxicología Analítica Forense, la sustancia química que se determina, por lo general, es un xenobiótico que puede encontrarse en distinto grado de interacción con el organismo, ya sea inalterado o con los cambios estructurales que la metabolización pueda provocar. La metodología que se adopte para enfrentar su determinación y cuantificación dependerá, además de las propiedades fisicoquímicas del compuesto en estudio, de la matriz que lo contenga, matriz que en el mayor número de casos, consta de fluidos corporales o tejidos sólidos del organismo. En resumen, la identificación y cuantificación de un analito así como la matriz misma en la que se encuentra, aportan el gran número de variables que caracterizan este tipo de análisis, sin mediar aún, los antecedentes médico legales que normalmente les acompañan.

VALIDACION DE RESULTADOS ANALITICOS

María Soledad Lobos Salvo

Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso.

METALES Y METALOIDES Y SU ESPECIACION EN MATRICES AMBIENTALES

María Gabriela Lobos

Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso.

Debido a las diferentes propiedades ecotoxicológicas de las diferentes especies de algunos metales y metaloides (por ejemplo por ejemplo arsénico, mercurio etc), es que para predecir el potencial impacto de estos elementos trazas, tanto en humanos como en diferentes ecosistemas, así como

también para evaluar la biodisponibilidad y comprender su comportamiento en ciclos locales y globales de los mismo, es reconocido en la actualidad el hecho que para estos fines, no basta conocer los contenidos totales de metales y metaloides, sino que es necesario conocer la repartición de las diferentes especies químicas presentes en dichos ecosistemas. En las últimas tres décadas, en el campo de la química analítica de elementos traza, ha existido un creciente interés en el análisis de especiación, a decir: detección, identificación y determinación de las formas químicas individuales de metales y metaloides. Por esta razón se hace necesario en primer lugar, disponer de metodologías analíticas que permitan no sólo identificar y cuantificar las formas inorgánicas del elemento con diferentes estados de oxidación sino que también especies orgánicas, es decir, llevar a cabo, de la manera más completa posible, su especiación química. Para lograr este objetivo es necesario además disponer de procedimientos para el caso de matrices sólidas, que permitan extraer cuantitativamente las especies de arsénico desde la matriz, sin que se produzca modificación en la distribución original de las especies. Esta etapa es una de las más críticas del proceso analítico ya que la eficiencia de la extracción depende tanto de la composición de cada matriz como de las especies de arsénico presentes en ellas. En esta presentación se hablará de algunas metodologías analíticas acopladas, basadas en métodos de separación con a detectores elementales y sobre las problemáticas, precauciones y consideraciones analíticas de lo que significa obtener información cualitativa y cuantitativa a niveles de traza y ultratrazas de metales y metaloides en matrices complejas.

MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGENTES QUÍMICOS EN AMBIENTES LABORALES

Isabel Alfaro

Laboratorio de Higiene Industrial, Instituto de Seguridad del Trabajo, Viña del Mar.

La colección de los contaminantes de origen químicos en el aire se debe realizar utilizando medios de captura que emplean distintos dispositivos mecánicos junto a dispositivos de muestreo absorbentes adecuados para dirigir y capturar la mezcla aire-contaminante para luego ser cualificada o cuantificada en el laboratorio químico a través de técnicas analíticas normadas y equipos de alta tecnología. La clase teórica-práctica se orientará a mostrar y explicar algunos dispositivos para capturar los contaminantes volátiles que pueden causar un daño toxicológico a las personas en los ambientes laborales. Se discutirá también la correcta calibración y utilización de los trenes de muestro.

ROL DEL LABORATORIO DE TOXICOLOGIA CLINICA

Sandra Solari

Servicios de Laboratorios Clínicos, Red de Salud UC.

La toxicología clínica se enfoca al daño causado a seres humanos por exposición aguda y/o crónica a concentraciones excesivas de una sustancia y al manejo de las emergencias toxicológicas. El rol del laboratorio de toxicología clínica es detectar la presencia y/o medir la concentración de diversos tóxicos (fármacos, drogas de abuso, otras sustancias) en distintas matrices biológicas con el propósito de facilitar el tratamiento médico. Dada la gran variedad de sustancias con que se puede intoxicar un individuo, los laboratorios deben trabajar coordinadamente con los servicios de urgencia para determinar el apropiado menú de exámenes según el tipo de población y las causas más frecuentes de intoxicaciones. Lo más importante para el estudio de un paciente intoxicado es el momento de la toma de la muestra, donde siempre se deben tomar como mínimo sangre y orina al momento del ingreso del paciente. En pacientes en los cuales se requiere un análisis de “amplio espectro” para la búsqueda de varias sustancias se debe realizar un estudio toxicológico ampliado o avanzado en muestras de sangre, orina, contenido gástrico, vómito e incluso el medicamento sospechado. Este examen requiere de varias metodologías analíticas: inmunoensayos cualitativos para drogas de abuso; inmunoensayos cuantitativos para algunos medicamentos y métodos cromatográfico como cromatografía líquida o de gas con distintos detectores destacando el de matriz de fotodiodos (PDA) y espectrometría de masa, siendo la cromatografía de gas con espectrometría de masa (GC/MS) la técnica gold standard en la actualidad. Además de una metodología adecuada se requieren operadores con experiencia para su correcto análisis. Los resultados contribuyen con información útil en casos difíciles y pueden ser usados también para el manejo a largo plazo o consejería de los pacientes. Los estudios toxicológicos avanzados deben ser derivados a centros especializados que cuenten no sólo con la tecnología, sino también con toxicólogos que asesoren al clínico en la solicitud de exámenes y lo apoyen en su correcta interpretación.

CURSO PRE-CONGRESO 2

EXPERIMENTACION EN TOXICOLOGIA: MODELOS TRADICIONALES Y ALTERNATIVOS PARA LA EVALUACION DE TOXICIDAD

Martes 11 de noviembre de 2014
Auditorio Monseñor Carlos Casanueva
Casa Central Pontificia Universidad Católica de Chile.

Curso teórico dirigido a estudiantes y profesionales que deseen conocer el uso de modelos experimentales en toxicología, tradicionales y alternativos. El curso comenzará con una revisión de los requerimientos actuales de experimentación en toxicología, abordando distintos modelos utilizados en los ámbitos de la investigación y regulatorios, para luego avanzar hacia las especificidades del manejo ético de los modelos in vivo, con énfasis en roedores. Finalmente, se abordará la evaluación de toxicidad del desarrollo, estrogenicidad y genotoxicidad y mutagenicidad.

Profesores del curso:

María Fernanda Cavieres Fernández. Químico-Farmacéutico, PhD en Toxicología (Universidad de Wisconsin-Madison, Estados Unidos). Actualmente es académico de la Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso, donde realiza docencia de pre y postgrado en toxicología. Dirige también el Laboratorio de Toxicología donde se utilizan modelos in vivo para la evaluación de toxicidad, con énfasis en toxicidad reproductiva y de la gestación.

Eduardo de la Peña de Torres. Dr en Biología. Actualmente dirige el Laboratorio de Mutagénesis Ambiental en Madrid, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. Es fundador de REMA, Red Española de Métodos Alternativos y Past-president de AETOX, Asociación Española de Toxicología.

Alejandra Vozmediano Arriagada. Químico-Farmacéutico, estudiante de Magíster en Bioactividad de la Universidad de Valparaíso. Actualmente se desempeña en el Laboratorio de Toxicología de esa misma Universidad donde utiliza modelos roedores para el estudio de estrogenicidad.

8:30-9:00	Inscripciones	
9:00-9:15	Introducción	María Fernanda Cavieres
9:15-10:15	Experimentación en toxicología	María Fernanda Cavieres
10:15-11:15	Métodos alternativos	Eduardo de la Peña
11:15-11:45	Café	
11:45-12:45	Manejo de roedores para la experimentación en toxicología	Alejandra Vozmediano
12:45-14:15	Almuerzo	
14:15-15:15	Evaluación de toxicidad del desarrollo	María Fernanda Cavieres
15:15-16:15	Evaluación de estrogenicidad	Alejandra Vozmediano
16:15-16:45	Café	
16:45-17:45	Evaluación de genotoxicidad y mutagenicidad	Eduardo de la Peña
17:45-18:00	Consultas finales, cierre del curso	

EXPERIMENTACION EN TOXICOLOGIA

María Fernanda Cavieres
Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso

La toxicología experimental es la búsqueda científica de los efectos tóxicos que pueden ejercer las sustancias químicas en el organismo para lo cual se utilizan modelos *in vivo*, *in vitro* o *in silico*. En el caso de la experimentación con fines regulatorios, esta búsqueda se realiza siguiendo estrictos protocolos que siguen normas de buenas prácticas de laboratorio y que han sido desarrollados y concordados por instituciones y organismos conjuntos en un afán de armonizar los procedimientos. Estos mismos protocolos se utilizan también en ambientes menos restrictivos como lo son las universidades y centros de investigación cuyas actividades se enmarcan no en la prestación de servicios sino que en un avance de las ciencias. En esta clase se presentará el desarrollo de la experimentación toxicológica moderna, mostrando algunos protocolos de evaluación de toxicidad y cómo éstos han ido cambiando junto con el surgimiento de la bioética en el uso de animales de experimentación.

METODOS ALTERNATIVOS

Eduardo de la Peña de Torres
Red Española de Métodos Alternativos.
Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Laboratorio de Mutagénesis Ambiental.

Se hace una descripción del desarrollo de la Red Española de Métodos Alternativos REMA como respuesta a la iniciativa para la implantación de la tres erres 3Rs propuesta por Russell & Burch (1959) sobre refinamiento, reducción y remplazamiento de los animales de experimentación, se detallan el conjunto de reuniones, cursos y otras actividades tanto de REMA como de su representación en ECOPA. Se destaca la estrecha colaboración con los organismos públicos que nos representan en Europa, con los que se ha desarrollado una cooperación, siendo REMA el interlocutor en los temas de alternativas que se plantean en la Unión Europea. Se considera la legislación europea sobre sustancias químicas REACH que lucha por alcanzar un equilibrio: mejorar nuestra comprensión sobre los peligros de las sustancias químicas, y al mismo tiempo, evitar ensayos innecesarios con animales. El conocimiento en mayor profundidad de las sustancias químicas mediante un ensayo en animales debe ser el último recurso - los solicitantes de registro solo podrán llevar a cabo nuevos ensayos una vez hayan agotado todas las demás fuentes de datos pertinentes y disponibles; se indica el deseo de REACH de mantener el número de ensayos en animales en un mínimo imprescindible lo que contempla las dos opciones siguientes: 1. La puesta en común de datos, y 2. Métodos y planteamientos alternativos. REACH ofrece varias alternativas a los ensayos en animales, las empresas deben utilizar los estudios con animales existentes. Se hace una descripción concreta del conjunto de modelos alternativos y se muestran una serie de documentos tanto de la OCDE como de Agencia Europea de Productos Químicos, destacando de

entre ellas las guías de ECHA que consideramos de máxima utilidad, y se concluye resaltando el desarrollo y aplicación creciente de las 3Rs.

MANEJO DE ROEDORES PARA LA EXPERIMENTACION EN TOXICOLOGIA

Alejandra Vozmediano Arriagada
Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso.

Es conocido que para evaluar toxicidad de compuestos de diferente naturaleza se han utilizado desde hace mucho tiempo distintos modelos animales. En la actualidad, uno de los modelos más usados en el área académica y de investigación son los roedores. Este curso teórico tiene por objetivo dar a conocer aspectos relacionados al manejo y uso de ratas como modelo biológico, por su fácil manejo y mantención, por el tiempo corto de gestación y alta tasa de fertilidad que esta especie provee. Se tratarán temas que incluyen su anatomía, fisiología, características y cuidados básicos; enfatizando en que la utilización de animales de laboratorio sea en el marco de principios técnicos y éticos, asegurando así las buenas prácticas y el cuidado animal, de esta forma se favorece el correcto desarrollo de la investigación y la obtención de resultados confiables.

EVALUACION DE TOXICIDAD DEL DESARROLLO

María Fernanda Cavieres
Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso.

La toxicidad del desarrollo es aquella parte de la toxicología reproductiva que estudia los efectos que se ejercen sobre la gestación. Para su estudio se utilizan generalmente roedores en modelos in vitro e in vivo. Utilizando ejemplos propios del Laboratorio de Toxicología de la Universidad de Valparaíso, en esta clase se mostrarán los modelos de teratogénesis, cultivo de embriones, cultivo de fetos y ensayo de micromasa.

EVALUACION DE ESTROGENICIDAD

Alejandra Vozmediano Arriagada
Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso.

Las hormonas son moduladores endocrinos en distintos sistemas, dependiendo de su naturaleza y del tipo de interacción en la que estén involucradas pueden participar en la degradación o síntesis de otras hormonas o interaccionar con receptores y producir distintos efectos, dependiendo del órgano en el que estén actuando. El estradiol es una hormona ampliamente utilizada en tratamientos contraceptivos y para disminuir los síntomas asociados al climaterio. No obstante, se ha comprobado que la terapia hormonal de estrógenos solos y en combinación con progestágenos ha aumentado el riesgo de cáncer de mama y de accidentes vasculares, por lo que se ha intentado

buscar alternativas que permitan disminuir estos riesgos; evaluando nuevas sustancias que demuestren poseer actividad estrogénica. En este curso se darán a conocer distintos modelos in vivo que permiten evaluar estrogénicidad. Estos ensayos han sido utilizados en base a guías de trabajo de organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Environmental Protection Agency de los Estados Unidos (USEPA); entre ellos se encuentran: ensayo uterotrópico, pubertad anticipada, ensayo Allen – Doisy y modelo roedor de menopausia.

EVALUACION DE GENOTOXICIDAD Y MUTAGENICIDAD

Eduardo de la Peña de Torres

Red Española de Métodos Alternativos

Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Laboratorio de Mutagénesis Ambiental.

Se hace una descripción de la importancia que los ensayos de genotoxicidad y mutagenicidad tienen en la evaluación toxicológica de las sustancias y mezclas dentro de la legislación en la UE y se considera la legislación europea sobre sustancias químicas REACH que lucha por alcanzar un equilibrio: mejorar nuestra comprensión sobre los peligros de las sustancias químicas, y al mismo tiempo, evitar ensayos innecesarios con animales. La puesta en común de datos, y el empleo de métodos y planteamientos alternativos. Se destaca que en la actualidad son los métodos que detectan alteraciones en las células germinales los que son la diana de estos ensayos. Los ensayos son los siguientes. B.10: mutagenicidad (método in vitro de aberraciones cromosómicas en células de mamífero) B.11: mutagenicidad (método in vivo de aberraciones cromosómicas en médula ósea de mamífero) B.12: mutagenicidad en mamíferos por el método de micronucleos B.13/14: mutagenicidad - ensayo de mutación reversa utilizando bacteria *Salmonella*/microsoma y *E. coli* B.15: mutación génica – *Saccharomyces cerevisiae* B.16: recombinación mitótica – *Saccharomyces cerevisiae* B.17: mutagenicidad – ensayo in vitro de mutación genética en células de mamífero B.18: Daño y reparación del DNA – síntesis no secuencial de DNA – células de mamífero in vitro B.19: ensayo in vitro de intercambio de cromátidas hermanas B.20: ensayo del letal recesivo ligado al sexo en *Drosophila melanogaster* B.21: ensayo in vitro de transformación de células de mamífero B.22: ensayo de letal dominante en roedores B.23: ensayo de aberraciones cromosómicas en el esperma de mamíferos B.24: spot test en ratones B.25: translocación heredable en ratón B.39: ensayo in vivo de síntesis desordenada de DNA en células hígado mamífero. Se hace una descripción concreta del conjunto de tipos de ensayos de mutagenicidad como modelos alternativos y se concluye resaltando que su creciente aplicación contribuye al desarrollo de las 3Rs.

CONFERENCIA MAGISTRAL DE INAUGURACION

LA TOXICOLOGÍA EN ESPAÑA

Eduardo de la Peña de Torres¹

Investigador del CSIC – ICA (epena @ica.csic.es)

Presidente de Honor de la Asociación Española de Toxicología

Coordinador de la Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química

Académico Correspondiente de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Murcia

Se hace una introducción histórica de la toxicología citando los primeros escritos de Maimonides (1135-1204) y Orfila (1787-1853) que son considerados los pilares fundamentales de la toxicología en el mundo y se destaca la labor y publicaciones que para el desarrollo de la Toxicología ha tenido la figura del Dr. Repetto, gran impulsor de la misma y con la que se han formado gran número de investigadores y docentes iberoamericanos, destacando su Magister de Toxicología que desde el 2000 hasta la actualidad, se viene desarrollando con éxito, al igual que se señalan otras publicaciones de relevancia tanto en España como en Iberoamérica. Se muestra una revisión de las actividades de la Asociación Española de Toxicología (<http://aetox.es>), destacando el número de ponencias y comunicaciones que se han presentado en las Jornadas y Congresos de la AETOX desde 1971 hasta la actualidad, cuyos resúmenes se han publicado en la Revista de Toxicología (1983-2014) y se remarcan las áreas que a lo largo de los mismos se han presentado y que se han integrado en las secciones: toxicología clínica, métodos alternativos y experimentación, toxicología ambiental, toxicología forense, toxicología veterinaria, seguridad alimentaria y docencia. Se destaca la labor de la AETOX en la organización del Congreso de Sociedades de Toxicología *IUTOX* Barcelona 2010 y la labor de la AETOX en la constitución y desarrollo del Registro Español de Toxicólogos reconocido en EUROTOX; la difusión de los eventos de interés toxicológico mediante la publicación en la web de la Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química RITSQ (<http://ritsq.org>) una actividad del Comité Español de Toxicología de *IUTOX* miembro de International Council Society Union ICSU. Se hace una mención específica al desarrollo de la Red Española de Métodos Alternativos a la Experimentación Animal REMA (<http://remanet.net>), donde el Grupo de Trabajo Especializado de Métodos Alternativos GTEMA de la AETOX puso los primeros pasos en colaboración con *ICLAS* para la constitución y desarrollo de REMA, así como su colaboración con los organismos interesados en la aplicación de las tres erres (3Rs) de Russell & Burch (1959), para la reducción, refinamiento y reemplazo de los animales de experimentación, elemento clave en el estudio de las sustancias y mezclas en la UE, bajo la coordinación de la Agencia Europea de Productos Químicos *ECHA*, una consecuencia más de la implantación del REACH en 2007. Se muestra la labor de coordinación con otras Sociedades organizando reuniones y jornadas temáticas y otras actividades con la Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA), Sociedad Española de Mutagénesis Ambiental (SEMA) y con la citada REMA. Se concluye con algunas actividades en el desarrollo de ensayos de mutagénesis como parte importante de la evaluación toxicológica requerida a las sustancias químicas y mezclas por el REACH en la UE.

CONFERENCIA MAGISTRAL DE CLAUSURA

INVESTIGACIONES TOXICOLÓGICAS EN RESTOS ÓSEOS

Repetto, Guillermo¹, Alvarez Herrera, Consuelo², Blanco, Mario³

¹Area de Toxicología. Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. ²Area de Toxicología. Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. ³Servicio de Laboratorio Instituto de Medicina Legal de Sevilla.

En los casos de interés criminalístico en los que únicamente se dispone de restos óseos para realizar estudios toxicológicos se plantean una serie de retos que deben tenerse en cuenta tanto previamente, para decidir sobre la viabilidad de los mismos, como posteriormente, en la interpretación de los hallazgos. Las principales variables incluyen aspectos relacionados con la exposición aguda o crónica y con los niveles de exposición; con las vías y los procesos toxicocinéticos; con la biotransformación de los tóxicos y su distribución o fijación ósea tanto in vivo como postmortem; con la estabilidad de cada compuesto tóxico en las condiciones ambientales a que ha sido sometido durante y tras la esqueletización; con la posible llegada a los restos de contaminantes ambientales; y con las técnicas analíticas de extracción y cuantificación. En este sentido, las técnicas más versátiles son la cromatografía de Gases- Espectrometría de masas para el análisis general para compuestos orgánicos ácidos, básicos y neutros y la cromatografía Líquida- Espectrometría de Masas con trampa iónica o la CL - Espectrometría de Masas con Triple Cuadripolo para el análisis especializado de grupos concretos de compuestos orgánicos habitualmente no detectables por GCMS y/o para conseguir un límite de detección más bajo. Para la determinación de compuestos inorgánicos se emplea la espectrometría de absorción atómica, la espectroscopía de emisión de plasma acoplada o la activación neutrónica. Todo lo indicado supone un gran número de factores que añaden incertidumbre a las investigaciones, por lo que para determinar la causa y manera de la muerte es necesario realizar una interpretación integrada de toda la información disponible tanto de la historia médica del fallecido, de los datos obtenidos en la investigación de la escena de los hechos, de los hallazgos de la autopsia, antropológicos, odontológicos, de estudios modernos de tanatoquímica como los genómicos, histopatológicos, de la composición y estructura de la matriz ósea, junto a las determinaciones toxicológicas.

CONFERENCIA: MATERIALES PELIGROSOS. ABORDAJE CLÍNICO Y TEMAS CLAVES EN MINERÍA: MERCURIO Y CIANURO.

Carlos García Bustamante.

Departamento de Emergencia del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima, Perú.

Los compuestos cianógenos volátiles son el ácido cianhídrico (CNH), el cianógeno, los derivados halogenados (cloruro y bromuro de cianógeno) y los nitrilos. Las intoxicaciones pueden ocurrir en diferentes procesos industriales a consecuencia de su formación como producto intermedio en procesos de altos hornos y en la pirólisis de polímeros. El ión cianuro se fija al hierro en estado férrico de la citocromooxidasa mitocondrial ocasionando imposibilidad para la utilización periférica de oxígeno, falta de generación de ATP y producción excesiva de ácido láctico, lo que se manifiesta inicialmente por polipnea, estimulación del SNC, ansiedad, palpitations, taquicardia, cefaleas, disnea, y acidosis metabólica y en una fase avanzada por hipotensión arterial que conduce al shock, arritmias, convulsiones, coma y paro cardiorrespiratorio. El tratamiento consiste en la administración de antídotos destacando la hidroxocobalamina. Por otro lado, el mercurio es utilizado en diversas actividades incluyendo la minería (cinabrio), electrólisis, fabricación de instrumentos de precisión y restauraciones dentales, entre otros. Inhibe los grupos SH presentes en la mayoría de procesos enzimáticos ocasionando necrosis y muerte celular. Las grandes concentraciones alcanzadas durante la excreción renal provocan lesiones de los glomérulos y túbulo renales. Las manifestaciones clínicas de la exposición crónica suelen cursar en forma de gingivitis y estomatitis, con salivación excesiva y dolor gingival, algunas veces se observa un rodete mercurial y con frecuencia hay pérdida de piezas dentarias. Las alteraciones del sistema nervioso central se manifiestan por cambios de carácter (eretismo mercurial); el paciente puede presentar una timidez excesiva, insomnio, irritabilidad, pérdida de memoria, alucinaciones y estados maniaco - depresivos. También puede aparecer un temblor de tipo intencional (temblor mercurial) y alteraciones renales (insuficiencia renal crónica) con afectación de los glomérulos y de los túbulo renales. El tratamiento de elección es el quelante dimercaprol.

CONFERENCIA: IDENTIFICACIÓN DE RIESGO DE INTOXICACIÓN AMBIENTAL POR PLOMO EN NIÑOS

Amalia Laborde

Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico,
Hospital de Clínicas. Montevideo, Uruguay.

El plomo es uno de los 10 contaminantes, de importancia global, que la OMS considera de preocupación para la salud pública, por su potencial de afectar el crecimiento y el neurodesarrollo infantil y contribuir a enfermedades que se manifiestan en la edad adulta. Se encuentra en diversos materiales y escenarios de la vida cotidiana, pero es un riesgo poco visible. Sus efectos tienen un largo curso subclínico, pero los efectos más críticos son irreversibles. Estas propiedades exigen estrategias de identificación de fuentes de contaminación y de tamizaje clínico y de laboratorio en poblaciones vulnerables. El plomo en la gasolina fue la principal fuente de contaminación global. América Latina comenzó a eliminar el plomo de las gasolinas en la década del 80, llegando en el 2004 a la eliminación en todo el continente. Más recientemente se reportaron poblaciones afectadas por estar instaladas en sitios de antiguas metalúrgicas o fundiciones o de procesos mineros. Otras fuentes menos visibles son los terrenos rellenados con escoria metálica, los procesos informales, familiares o de pequeño porte, que implican múltiples focos de contaminación o "Hot Spots" y son un desafío para su detección. Constituye un ejemplo de particular gravedad la quema a cielo abierto de chatarra eléctrica y electrónica, particularmente los cables. Finalmente destacamos las viejas pinturas, en superficies de paredes, mampostería o muebles dentro de los hogares. Se reportan casos de intoxicaciones graves asociadas a estas fuentes, pero la gran mayoría de los niños expuestos a ellas permanece sin diagnóstico. La inserción en programas sociales que llegan a las viviendas y las familias, y los cuestionarios de tamizaje, constituyen herramientas de gran valor para los equipos de salud. En el último tiempo se han desarrollado técnicas descentralizadas de detección de plomo en materiales y suelos, así como en sangre, que permiten detectar precozmente la exposición a plomo y evitar sus efectos más graves.

CONFERENCIA: GENERACIÓN Y MITIGACIÓN DE FURANO Y ACRILAMIDA EN ALIMENTOS PROCESADOS A ALTAS TEMPERATURAS

Pedreschi F¹, Mariotti Maria Salome², Granby Kit³

¹Pontificia Universidad Católica de Chile. ²Ingeniería Química y Bioprocesos, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica De Chile. ³Food Safety, National Food Institute, Technical University of Denmark (DTU).

El procesamiento de alimentos a altas temperaturas es una forma antigua de preservarlos, extender su vida útil y dejarlos disponibles para el consumo. Otra ventaja importante del calentamiento de los alimentos es que les proporciona sabor y color, mejorando la aceptación del consumidor y a su vez reduciendo la carga microbiana e inhibe la actividad enzimática en los alimentos lo cual conlleva a la extensión de su vida útil. Tanto el color, olor como el sabor en muchos productos procesados a altas temperaturas son generados por la Reacción de Maillard, junto también con otros compuestos químicos tóxicos tales como acrilamida y furano, entre otros. Se sabe que la Reacción de Maillard es la ruta principal para la formación de acrilamida entre azúcares reductores (glucosa y fructosa) y el aminoácido asparagina en alimentos amiláceos procesados a altas temperaturas. La acrilamida es una neurotoxina en humanos y se clasifica como probable carcinogénico humano por la Agencia Internacional de Investigación en el Cáncer. Por otro lado, el furano se forma en una gran variedad de alimentos tratados térmicamente a través de la degradación térmica de constituyentes naturales de alimentos, lo cual sugiere que los humanos deben exponerse al furano a través de los alimentos. El furano es una hepatoxina potente y un hepatocarcinógeno en roedores, y ha sido clasificado por la IARC como posible cancerígeno para humanos (grupo 2B). La formación de furano en alimentos puede ocurrir a través de diferentes rutas. Los constituyentes de alimentos más importantes que pueden servir de precursores de furano son el ácido ascórbico, azúcares, amino ácidos y ácidos grasos insaturados. En esta presentación, se analizarán los diversos mecanismos de formación de acrilamida y furano en alimentos calentados a altas temperaturas, así como como el diseño e implementación de diversas tecnologías de mitigación de acrilamida y furano sin afectar considerablemente los atributos sensoriales de los alimentos procesados.

CONFERENCIA: NORMATIVA DE REGISTRO DE PLAGUICIDAS POR EQUIVALENCIA

Ignacio Figueroa Cornejo

Sección Inocuidad, Subdepartamento Viñas y Vinos, Inocuidad y Biotecnología,
División Protección Agrícola y Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero

La normativa nacional de evaluación y autorización de plaguicidas ha sido modificada y ésta entra en vigor en marzo del próximo año. Su modificación ha incluido el sistema de evaluación por Equivalencia. Este sistema es complementario a aquel en el cual se basa la normativa nacional a la fecha y que corresponde al de Identidad. La nueva normativa tiene por finalidad, entre otros, estandarizar la calidad de las sustancias de uso agrícola en el país, lo cual va en directo beneficio de los usuarios de estos insumos, así como también el disminuir los estudios en animales, lo que se condice con el principio de bienestar animal, promovido por FAO y OCDE.

CONFERENCIA: DISRUPCIÓN ENDOCRINA EJERCIDA POR LA EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES AMBIENTALES: METALES, PLAGUICIDAS Y COMPUESTOS ORGANOFLUORADOS.

Lafuente Anunciación^{1,2}, López-Doval Sergio³, Salgado Freiría Ramón³.

¹Laboratorio de Toxicología, Facultad de Ciencias, Campus de Orense, Universidad de Vigo.

²Laboratorio de Toxicología, Instituto de Investigación Biomédica de Vigo (IBIV). ³Laboratorio de Toxicología, Facultad de Ciencias, Campus de Orense, Universidad de Vigo.

Muchos contaminantes ambientales presentan actividad neuroendocrina. Entre estos xenobióticos, cabe destacar algunos metales como el cadmio, plaguicidas organoclorados como el metoxicloro o el endosulfán y, compuestos organoflorados como el sulfonato de perfluorooctano (PFOS). Generalmente, en la mayoría de los trabajos publicados sobre disruptores endocrinos no se tiene en cuenta la unidad fisiológica de los ejes hipotalámico-hipofisario-gonadal (HHT) e hipotalámico-hipofisario-adrenal, sino que estudian los efectos neurotóxicos de estos compuestos a nivel cerebral o evalúan su toxicidad a nivel de la glándula hipofisaria, ó bien valoran su toxicidad a nivel periférico (en gónada o en glándula suprarrenal). Sin embargo, el considerar estos ejes como una unidad, aporta datos muchos más interesantes sobre la actividad de los perturbadores endocrinos. En este sentido, quizá sería más conveniente hablar de perturbadores neuroendocrinos y no sólo endocrinos. Trabajos de nuestro Laboratorio han evidenciado en rata macho adulta que la administración subcrónica de cadmio, metoxicloro o PFOS conlleva alteraciones en la concentración y/o el metabolismo de aminas biógenas (dopamina, noradrenalina y serotonina), de glutamato, aspartato, GABA y taurina en distintas regiones cerebrales, entre las que cabe destacar las regiones hipofisotropas hipotalámicas, así como en la concentración plasmática de hormonas hipofisarias y gonadales, observándose cambios en los mecanismos reguladores hipotalámicos de la secreción hormonal hipofisaria. Además, el cadmio modifica los ritmos circadianos y ultradianos de diversos neurotransmisores y de hormonas hipofisarias como prolactina, hormona luteinizante (LH) y hormona adrenocorticotropa (ACTH). Finalmente, indicar que la exposición a endosulfán durante la gestación y la lactancia induce importantes alteraciones neuroendocrinas en el eje HHT en las crías, siendo distintas en función del sexo y de la edad de estos animales.

FINANCIAMIENTO: BIOCAPS, Biomedical Capacities Support Program.

SIMPOSIO: EMERGENCIAS QUÍMICAS, PERSPECTIVA DE LOS CENTROS DE EMERGENCIAS.

Moderador: Dr. Juan Carlos Ríos.

Dr. Randy Speight.

Managing Director CHEMTREC, American Chemistry Council, Estados Unidos.

Dr. Angelo Boccanfuso.

Director CANUTEC Emergency Center, Transport Canada, Government of Canada, Canadá.

Dr. Diego Gotelli.

Centro de Información Química para Emergencias (CIQUIME), Argentina.

Los incidentes con productos químicos presentan desafíos únicos, no sólo para los equipos de respuesta a emergencias, sino que para todos los involucrados. Esta sesión explorará por qué la respuesta de emergencia y planificación de dicha respuesta es de vital importancia no sólo como una cuestión de seguridad pública, sino también para los que despachan y transportan productos químicos y otras mercancías peligrosas. Los centros de emergencia ponen a disposición una serie de recursos que son valorados al momento de una respuesta a incidente. Estos retos son aún más complicados en el transporte internacional de mercancías peligrosas y son abordados a través de la creación de una red de centros de emergencia que se extiende a atravesando fronteras internacionales. Representantes de 3 centros internacionales, de Nivel 1 de Respuesta, presentarán estos temas de singular importancia para quienes tienen funciones en la respuesta a emergencias químicas.

SIMPOSIO: TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

Moderador: Dr. José Miguel Bastías M.

USO DE PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS Y ORGANOFOSFORADOS. CASO CINTURÓN VERDE DE CÓRDOBA

Silvina Faillaci

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,
Universidad Nacional de Córdoba.

En la interfase de los cinturones verdes de las ciudades se desarrolla la agricultura periurbana que posee la particularidad de que coexisten diferentes escalas productivas y distintos manejos con los agroquímicos donde lo que es un insumo productivo puede convertirse en contaminante predisponiendo a potenciales daños en la salud humana mediante la ingesta de los alimentos que allí se producen. Para una evaluación basada en demanda o conocimiento y la visualización de la importancia de la magnitud en este trabajo se evaluó la presencia de plaguicidas en las potenciales rutas de contaminación. En esta ponencia se analizan distintas estrategias de seguimiento ya sea a través de la verdura liviana como del agua de riego. En el primer caso se tuvo en cuenta el volumen diario de ingreso que habitualmente ingresa al Mercado de Abasto de la ciudad de Córdoba, Argentina y al potencial riesgo para la salud que representa la presencia de plaguicidas organoclorados y organofosforados ya sea porque se consumen crudas o por su mayor superficie expuesta. Estas determinaciones fueron luego “datos de entrada” para un análisis de riesgos tomando en cuenta el consumo para el cálculo de la Ingesta Diaria Admisible Teórica en la ciudad de Córdoba.

ESTUDIOS DE DIETA TOTAL: ESCENARIO MUNDIAL DE LA INGESTA DE CONTAMINANTES EN ALIMENTOS

Ociel Muñoz Fariña

Instituto de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad Austral. Campus Isla Teja S/N Valdivia.

Los alimentos son importantes fuente de nutrientes esenciales para la vida, no obstante, también son un vector para los contaminantes que pueden provocar efectos no beneficiosos para la salud de los consumidores. Una estrategia para poder determinar el nivel de contaminación, al cual está sometida una población, es a través de los estudios de dieta total (TDS). El método TDS fue desarrollado en Estados Unidos en 1961, y es conocido como un método clásico para monitorear los niveles de contaminantes en los alimentos. La OMS, considera los TDS, como la principal fuente de información sobre la presencia de contaminantes químicos en la dieta. El TDS permite a través de una encuesta alimentaria, obtener los datos de consumo y determinar una dieta promedio, en la cual se determinarán los alimentos más consumidos y la proporción de los mismos en la dieta. Estos alimentos son sometidos a los procesos culinarios, y se reúnen en grupos afines, en la proporción

en que ellos son consumidos por la población. Una vez formados los grupos de alimentos, se determina la proporción en que cada uno de estos grupos de alimentos, forma parte de la dieta total, y se analizan los nutrientes y contaminantes químicos en cada uno de estos grupos. Esta estrategia, permite establecer que grupos de alimentos son los que representan un potencial riesgo. Países como el Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, China, España y Japón entre otros, hace más de una década que tienen programas de Estudios de Dieta Total. Recientemente en Brasil también se han realizado Estudios de Dieta Total (2011). En la literatura científica, en referencia a Chile, solo se encuentra un TDS (2005), el cual fue enfocado exclusivamente al estudio de la ingesta de metales pesados en la ciudad de Santiago.

*LA MIEL COMO CENTINELA DE LA CONTAMINACIÓN NATURAL Y ANTROPOGÉNICA DE
METALES PESADOS Y ARSÉNICO*

José Miguel Bastías
Universidad del Bío Bío.

La miel es un producto natural altamente apetecido por los consumidores debido a sus características únicas. Es elaborada por la abeja (*Apis mellifera*) que recorre extensas áreas para coleccionar los elementos que la conforman arrastrando con ello contaminantes presentes en el ambiente. Chile tiene gran diversidad geográfica y climática, además, su cordillera presenta diferentes volcanes algunos de los cuales han tenido actividad como el volcán Chaitén en mayo 2008 del sur de Chile, cercano al poblado de Futaleufú. Se determinó contenido de arsénico total, inorgánico y mercurio en 228 muestras de mieles obtenidas durante 2007, 2008 y 2009, en San Pedro de Atacama, Atacama, Futaleufú y Chiloé. Las mayores concentraciones de arsénico total e inorgánico la presentaron mieles obtenidas en San Pedro de Atacama, al igual que el contenido de mercurio total, esta zona se ubicada en el extremo norte del país con gran actividad minera indicando con ello que esta sería su fuente contaminante. Las mieles cosechadas en el 2009 desde Futaleufú aumentaron sus concentraciones de arsénico principalmente inorgánico demostrando con ello que la erupción del volcán Chaitén sería la responsable, sin embargo las concentraciones de mercurio total no se vieron mayormente afectadas. Tomando la muestra de miel con mayor concentración de los contaminante, el contenido de arsénico total alcanzo solo el 5% de la Ingesta Semanal Tolerable Provisional (ISTP) propuesta por la FAO/OMS, en cambio el arsénico inorgánico alcanzo un 20,2% y el mercurio total un 3,7% calculado sobre la base de una persona de 68 kg. Estos resultados permiten corroborar que las mieles analizadas son inocuas en relación a arsénico total, inorgánico y mercurio total y a su vez son un buen centinela de la contaminación natural y antropogénica.

**SIMPOSIO: TOXICOLOGÍA Y ASPECTOS REGULATORIOS PARA EL USO
SEGURO DE PLAGUICIDAS.**

Moderador: Dr. Juan Carlos Ríos.

DESAFÍOS PARA LA TOXICOLOGÍA REGULATORIA EN PLAGUICIDAS EN AMÉRICA LATINA

Dra. Piedad Calle.

Gerente de Custodia de Productos para la región Latino América Norte – LAN. SYNGENTA S.A.

GHS DE CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS. IMPACTO EN ETIQUETADO

Dra. Leticia Abrego.

Asesora Cámara México de Fitosanitarios.

**ACTUALIZACIÓN SOBRE NORMATIVA INTERNACIONAL DE PLAGUICIDAS Y
SUSTANCIAS QUÍMICAS ALTAMENTE PELIGROSAS.**

Dr. Mauricio Rodríguez.

Director de Asuntos Científicos. CropLife LatinAmerica

SIMPOSIO: ¿ES LA ECOTOXICOLOGÍA EN CHILE UNA DISCIPLINA EMERGENTE O CONSOLIDADA?

Moderadora: Dra Adriana Aránguiz Acuña

CONVERSACIONES ENTRE LA ECOLOGÍA TEÓRICA Y LA ECOTOXICOLOGÍA

Rodrigo Ramos

Centro Nacional del Medio Ambiente. Universidad de Chile.

La teoría ecológica y la ecotoxicología han exhibido una insuficiente relación de enriquecimiento cruzado, en relación a su potencial. En la actualidad, la ecología teórica hace uso de métodos matemáticos y computacionales intensivos para responder preguntas acerca del destino de los sistemas ecológicos frente a perturbaciones naturales y antrópicas. Así, el último objetivo de la ecotoxicología, cual es el estimar los eventuales daños a la integridad y funcionamiento de poblaciones y comunidades como producto de la exposición a tóxicos, puede desarrollarse en coordinación y diálogo con la ecología de poblaciones y comunidades contemporánea. En esta presentación, se muestran algunos avances desarrollados recientemente en nuestro laboratorio, en el uso de herramientas de la ecología teórica para el abordaje de preguntas del ámbito de la ecotoxicología. Pretendemos, a través de la ejecución de nuestro programa de investigación, avanzar en la consolidación de una "ecotoxicología teórica de comunidades". Finalmente, se discuten las oportunidades científicas de tal aproximación y se identifican futuras líneas de investigación a desarrollar.

EXPERIENCIA EN EL USO DE DAPHNIA MAGNA USADO COMO BIOINDICADOR PARA EVALUAR TOXICIDAD DE ESPECIES VEGETALES

Mirtha Parada¹, Yuri Carvajal², Carla Delporte³, Maribel López⁴, Gabriela Valenzuela³

¹ANAMED (Agencia Nacional de Medicamentos) Instituto de Salud Pública. ²Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. ³Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. ⁴Laboratorio de Bioensayos Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA).

Los medicamentos elaborados con plantas han aumentado, principalmente se usan extractos estandarizados de plantas. El ISP tiene registrados más de 300 fitofármacos, la seguridad debe ser avalada con la presentación de estudios pre-clínicos toxicológicos en animales (DS N°3/10, art. 40 a). Tanto las guías OCDE como las BPL - ISP, para la realización de estudios preclínicos, incluyen estudios con vertebrados e invertebrados. Las guías OCDE consideran ensayos con *Daphnia magna*, para determinar CL50 y rendimiento reproductivo. Este trabajo se refiere a la experiencia del uso de *D. magna* como bioindicador en estudios de toxicidad con extractos vegetales y el efecto en la salud reproductiva, considerando que ciertas sustancias en el medio ambiente pueden alterar la salud reproductiva y los sistemas endocrinos (disruptores endocrinos, DE) de hombres y animales, y que las plantas no están exento de ello. Como hipótesis: "El extracto etanólico de *Buddleja globosa*

Hope (matico) (EMATst) estandarizado en su componente mayoritario (verbascósido) posee un efecto DE y tóxico". Se hicieron ensayos toxicológicos agudo y crónico de EMATst y verbascósido sobre *Daphnia magna*, determinando la concentración letal cincuenta (CL50) a las 24 hrs. de exposición y la sobrevivencia, frecuencia de muda y reproducción de varias generaciones a los 14 días de exposición, respectivamente. Se demostró que tanto EMATst como verbascósido no presentaron toxicidad aguda y se observó una alteración de la reproducción en la segunda generación de *D. magna*, dependiente de la dosis. EMATst y verbascósido producen un efecto DE, dosis dependiente. La toxicidad crónica en *D. magna* produce alteración en la reproducción. Este trabajo ha sido útil para demostrar la importancia de la estandarización de los extractos de plantas y el proceso que esto implica. La importancia de hacer un buen análisis estadístico que se adapte al ensayo buscando el método estadístico más adecuado. Estos ensayos podrían ser una alternativa en los estudios de toxicidad, disminuyendo el número de roedores.

EL USO DE INDICADORES DE RIESGO DE LOS PLAGUICIDAS PARA EL SISTEMA DE AGUA SUPERFICIAL EN AMÉRICA LATINA: UN ESTUDIO DE CASO PARA LA VI REGIÓN DE CHILE

César Mattar^{1,2}, Carlos Bustos-López³, Antonio Finizio⁴, Carlos Valdovinos⁵

¹Laboratorio de Microbiología e Inmunidad, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor. ²Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor. ³Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás. ⁴Department of Earth and Environmental Sciences, Piazza della Scienza, University of Milano Bicocca. ⁵Tercer Tribunal Ambiental Tribunal Ambiental.

El uso de productos fitosanitarios en la agricultura ha sido uno de los factores más importantes que conducen a un aumento de los rendimientos y reducción de los precios de los productos agrícolas, sin embargo, su uso plantea problemas sociales y políticos, debido a sus potenciales riesgos para la salud humana y los ecosistemas. Por esta razón existe una necesidad cada vez mayor entre los diferentes actores (agricultores, consumidores y responsables políticos) en una mejor comprensión de los impactos negativos asociados a sus usos. Además, también hay una necesidad de información sobre la forma de cuantificar los efectos de las medidas de mitigación de riesgos. Por tanto, en los últimos años se han propuesto y aplicado en varios países diferentes metodologías para predecir el impacto ambiental de estas sustancias. Entre estos, los indicadores de riesgo para productos fitosanitarios han sido reconocidos en gran parte como una poderosa herramienta para la gestión del riesgo. Sorprendentemente, en los países de América Latina su uso parece bastante limitado, sobre todo en Chile. El objetivo de este estudio es contribuir a la reducción de la falta de información en esta área a través de la aplicación de diferentes indicadores de riesgo de los plaguicidas. Como caso de estudio se seleccionó la VI Región de Chile, que es una de las principales zonas agrícolas de este país

USO DE ORGANISMOS PLANCTÓNICOS EN EVALUACIÓN DE TOXICIDAD: ALCANCES Y PROYECCIONES

Adriana Aranguiz

Universidad Católica del Norte.

El plancton constituye una gran porción de la biomasa en aguas naturales, frecuentes sumidero para muchos contaminantes, y cumple una importante función en ciclos biogeoquímicos, por lo que relaciones ecológicas y otras propiedades ecosistémicas podrían verse indirectamente afectadas por los efectos directos de la adición de contaminantes sobre organismos planctónicos. Organismos planctónicos, como rotíferos y cladóceros, han sido ampliamente utilizados como bioindicadores de contaminación y en bioensayos de toxicidad debido a su sensibilidad a distintos factores, su distribución geográfica, abundancia y disponibilidad de tamaño práctico a lo largo del año y su importancia ecológica, destacando su reproducción predominantemente partenogenética, lo que provee homogeneidad genética. Sin embargo, ensayos se han basado en esta fase de vida activa regenerada asexualmente, estimando como endpoint toxicológico la tasa de crecimiento poblacional, por lo que el impacto real de la adición de tóxicos sobre las poblaciones es subestimada. Mediante una aproximación experimental en laboratorio, se evaluó el efecto del metaloide Arsénico, ampliamente distribuido en la zona norte del país, región de Antofagasta, sobre patrones de reproducción sexual y producción de diapausa en una especie de rotífero (*Brachionus calyciflorus*). Los resultados muestran que adición de concentraciones subletales de arsénico, alteraron patrones de producción de diapausa, tanto en los tiempos de inicio como en la magnitud de la producción de huevos, lo que determina una mayor inversión en producción total de huevos. Esto sugiere un impacto ecológicos y adaptativos de la adición del tóxico en escalas temporales no posibles de evaluar aún en ensayos crónicos. Adicionalmente, estos resultados dan luces acerca de la inclusión parámetros reproductivos sexuales, como razón de mixis, fertilización y producción de huevos diapáusicos dado que serían endpoints más sensibles para evaluar toxicidad en rotíferos de la adición de sustancias tales como estrógenos, metales pesados y otros.

SIMPOSIO: LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA FORENSE. EXPERIENCIA EN EL SERVICIO MÉDICO LEGAL DE VALPARAÍSO

Moderadora. QF Viviana Cisternas

EXTRACCIÓN DE DROGAS EN MATRICES BIOLÓGICAS

QF Gunther Burk

Laboratorio de Toxicología. Servicio Médico Legal, Valparaíso.

En atención a la capacidad que tienen ciertas sustancias de alterar el comportamiento de las personas expuestas en el marco de lo social o criminal, éstas pueden ser clasificadas de manera general como drogas de interés legal. Este concepto, que desde el punto de vista toxicológico ciertamente está limitado a la legislación y la perspectiva social, se fundamenta sobre las implicancias prácticas para la resolución de casos legales y el efecto que estos casos tienen en la sociedad. Así, las metodologías orientadas a la determinación de estas sustancias adquieren relevancia porque impactan de manera directa sobre las conclusiones de los casos legales, muchos de los cuales pueden orientar la perspectiva que una sociedad tenga respecto de una sustancia en particular. Sólo a modo de ejemplo podemos mencionar la relación que establecen los medios sociales entre el consumo de cocaína, la violencia y sus demandas de seguridad ciudadana. Así, se genera también una demanda por conocer la presencia o ausencia de estas drogas de interés legal y sus metabolitos en las muestras biológicas de los individuos participantes. Con ello, crece también constantemente el desarrollo de metodologías útiles no sólo para detectarlas, sino para identificarlas y cuantificarlas, de modo de establecer objetivamente su relación con el caso legal en desarrollo. Atendiendo a las características fisicoquímicas de los analitos, se han desarrollado diversas metodologías de extracción para la aplicación forense entre las que destacan aquellas que se caracterizan por la separación selectiva y cuantitativa de estos compuestos desde matrices biológicas complejas y que además pueden ser integradas de manera manual o automatizada a técnicas de separación y detección instrumental como son la cromatografía gaseosa y la espectrometría de masas entre otras.

ALCOHOLEMIAS: DETERMINACIÓN Y SIGNIFICADO BIOLÓGICO Y LEGAL

Silvana Burotto,

Laboratorio de Toxicología. Servicio Médico Legal. Valparaíso.

Es de conocimiento general que el alcohol etílico es la droga más consumida en el mundo entero y su uso genera graves y costosos problemas sociales. En nuestro país, su uso es superior al uso de cualquier droga ilícita y su abuso se ha tornado un problema de crecientes proporciones ya que se relaciona con accidentes de tránsito, muertes violentas y situaciones criminales en que alguno de los implicados se encontraba bajo sus efectos. En el ámbito de los accidentes de tránsito por ejemplo, se ha observado un aumento en la relación accidente - consumo de alcohol lo que ha generado políticas públicas tendientes a cambiar los hábitos de conducción bajo los efectos del

alcohol y reducir por esta vía de manera sustantiva los accidentes ligados a su consumo en exceso. Es por esto que la determinación analítica de concentraciones de alcohol etílico en el organismo es el análisis toxicológico más recurrente en los laboratorios forenses y los avances tecnológicos para su realización cualitativa y cuantitativa en diversos tejidos lo ha vuelto un proceso analítico simple y preciso, sin embargo las interpretaciones y conclusiones con base en los resultados obtenidos suelen estar condicionadas a una serie de hallazgos relacionados con los hechos que se investigan. El método analítico mundialmente aceptado y utilizado mayormente en nuestro país para la medición cualitativa y cuantitativa de alcohol en fluidos corporales es la cromatografía de gas con detector de ionización de flama, utilizando una técnica de inyección por muestreo al vacío (HEADSPACE). Ahora bien, la validez de esta prueba depende del proceso y manejo adecuado que se le dé a las muestras enviadas a análisis, desde su obtención, cadena de custodia, hasta su procesamiento final y esta validez determina entre otras cosas, que un reclamo por seguro de accidentes sea pertinente o que las autoridades puedan demostrar la responsabilidad de una persona envuelta en un delito que se encontraba con niveles de alcohol por encima de lo establecido como permitido para conducir.

DETERMINACIÓN DE CANNABINOLES EN PELO. UN DESAFÍO PARA CHILE

Viviana Cisternas¹

Laboratorio de Toxicología. Servicio Médico Legal. Valparaíso.

La *Cannabis* es una planta común en todas las áreas tropicales y cálidas del planeta. Es originaria de Asia, pero su cultivo ilegal se ha extendido principalmente por América del Norte y Sur, el Caribe y sudoeste de Asia. Se clasifica como Cannabaceae, existen tres especies. *C. Sativa*, *C Indica* y *C. Ruderalia*. La marihuana es una de las drogas más utilizadas con fines recreativos por la sociedad a nivel mundial y en Chile su consumo ha ido en aumento tanto en adolescentes como adultos. Sus efectos son euforia, pensamiento y reacción retardada, confusión, disminución de la coordinación y balance, tos, infecciones respiratorias frecuentes, disminución en la memoria y el aprendizaje, aceleración del ritmo cardíaco, ansiedad, ataques de pánico, tolerancia y adicción. Los tres cannabinoides más importantes en las Ciencias Forenses son: Tetra-hidro-cannabinol, cannabinol, cannabidiol estos dos últimos no son psicoactivos. La determinación de drogas de abuso en pelo ya es una técnica de rutina en los laboratorios de toxicología forense. El pelo es una matriz complementaria a otras como orina y sangre. El pelo se puede utilizar como medio de diagnóstico para determinar un consumo bajo, medio o alto de drogas. De ahí la importancia de disponer de metodologías analíticas que permitan identificar y cuantificar las drogas, especialmente la marihuana por ser de alto consumo en Chile. El Laboratorio de Toxicología del Servicio Médico Legal de Valparaíso se encuentra trabajando en la implementación de la técnica de micro extracción en fase sólida (SPME) para la droga tetrahidrocannabinol y sus metabolitos cannabinol y cannabidiol posterior detección y cuantificación por cromatografía gaseosa asociada a un espectrómetro de masas. Con esta técnica se espera mejorar la detección de los metabolitos de marihuana, disminuir las interferencias, disminuir la cantidad de solventes y cuantificar la droga presente en la matriz.

SESIONES DE INCORPORACIÓN

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE METALES PESADOS Y PORFIRINAS EN EXCRETAS RECOLECTADAS EN DISTINTAS COLONIAS DE PINGÜINOS DE HUMBOLDT

(*Spheniscus humboldti*)

Espejo Winfred¹, Celis José¹, Jara Solange², Barra Ricardo², González Daniel¹.

¹Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción. ²Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción.

El pingüino de Humboldt representa una de las más importantes colonias de aves marinas del norte de Chile. Coincidentemente, es en esa zona donde existe una intensa actividad minera, muy cuestionada por la contaminación por metales traza de los ecosistemas marinos. El objetivo de este estudio fue determinar y comparar los niveles de As, Hg, Pb, Cu, Zn y porfirinas (copro-, uro- y proto-) en colonias de pingüinos de Humboldt en el litoral nortino chileno. Entre diciembre 2011 y enero de 2012, se recolectaron 20 muestras de excretas, desde las islas Pan de Azúcar, Chañaral y Cachagua. Las muestras fueron envueltas en papel aluminio, las cuales se colocaron en congelador portátil hasta su llegada a laboratorio. Los metales se determinaron por espectrometría de absorción atómica de llama, mientras que la concentración de porfirinas mediante análisis fluorométrico. Los niveles de Cu (199,67 µg g⁻¹), As (7,85 µg g⁻¹) y Pb (12,78 µg g⁻¹), fueron significativamente más altos en Isla Cachagua. Las colonias de Isla Pan de Azúcar mostraron los mayores niveles de Hg (0,76 µg g⁻¹), Cd (47,70 µg g⁻¹) y Zn (487,10 µg g⁻¹). Las muestras de porfirinas en Isla Cachagua mostraron los mayores niveles de copro- (2,16 nmol g⁻¹), uro- (2,20 nmol g⁻¹) y proto- (2,23 nmol g⁻¹). Hubo correlación positiva entre As, Pb y Cu con las porfirinas, indicando que los pingüinos que viven en Isla Cachagua están más propensos a sufrir los efectos de estos contaminantes. Los resultados de este estudio indican que las colonias de pingüinos en la isla Cachagua están propensas a desarrollar algunas enfermedades causadas por la contaminación con metales. Los metales detectados en las excretas de los pingüinos podrían estar siendo transferidos desde los ambientes marinos a los ecosistemas terrestres. Esto podría implicar que no sólo los pingüinos podrían estar siendo afectados por la contaminación con metales, sino que también la fauna terrestre de las islas.

FINANCIAMIENTO: Dirección De Investigación De La Universidad De Concepción, Proyecto N° 211.154.23.

EFFECTO ESTROGENICO DE UN ACEITE VEGETAL EN UN MODELO ROEDOR DE MENOPAUSIA.

Vozmediano Alejandra¹, Cavieres María Fernanda^{1,2}.

¹ Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. ² Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, CREAS.

La función reproductiva de la mujer está controlada principalmente por el estradiol, por lo que cuando la función ovárica decae, los niveles plasmáticos de esta hormona disminuyen, originando el climaterio durante el cual se generan una serie de manifestaciones clínicas que llevan a disminuir la calidad de vida de la mujer, entre las que se encuentran: aumento de peso, fatiga, síntomas vasomotores, problemas cardiovasculares y osteoporosis. La terapia farmacológica estándar es la terapia de reemplazo hormonal, que no ha estado exenta de polémicas en cuanto a su uso, dosis y prolongación, debido a los riesgos de cáncer y alteraciones cardiovasculares asociadas a ella. De esta forma, se hace imprescindible desarrollar nuevas opciones para el alivio de las manifestaciones climatéricas. Estudios previos en el Laboratorio de Toxicología de la Universidad de Valparaíso han determinado que un aceite de vegetal es capaz de inducir una respuesta estrogénica en exposición aguda en ratas. Se realizó un estudio exploratorio para evaluar los efectos subcrónicos de 28 días, del aceite por vía oral, utilizando un modelo roedor de menopausia, en el cual se simulan las manifestaciones propias del climaterio. Se evaluaron los efectos de este aceite sobre el peso corporal, el consumo de agua y alimento, efecto uterotrópico y ciclo estral y se realizó un estudio histológico cualitativo para evidenciar la actividad estrogénica del aceite en útero, vagina y aorta. El aceite vegetal no indujo efecto uterotrópico, aunque sí indujo modificaciones histológicas y citológicas compatibles con respuesta estrogénica. Por otro lado, las observaciones permiten inferir un posible sinergismo entre el aceite y el estradiol, lo que permite concluir, que en este modelo, el aceite posee propiedades estrogénicas.

COMUNICACIONES LIBRES

EVALUACIÓN DE CITOTOXICIDAD DE NUEVAS MOLÉCULAS AZABICICLOS EN ENDOTELIO HUMANO

Espinoza H¹, Vallejos G², Madrid L³, Astudillo L⁴, Cortés M¹.

¹ Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso. ²Instituto de Química, Universidad Austral De Chile. ³Unidad Gineco-obstétrica Hospital Carlos Van Buren, Valparaíso. ⁴Instituto de Química de Recursos Naturales, Universidad De Talca.

INTRODUCCIÓN: Una de las propiedades farmacológicas que ha concitado mayor interés en el último tiempo, es el efecto agonista sobre el receptor nicotínico de acetilcolina homomérico $\alpha 7$, nueva diana endotelial para la revascularización en angiogénesis terapéutica. Las moléculas azabicyclo, TC-5619 y ABT-107 se comportan como agonistas selectivos de los nAChRs $\alpha 7$. Por otra parte, los estudios de citotoxicidad han demostrado que moléculas azabicyclo como ABT-107 y PNU-282987 carecen de efectos citotóxicos; sin embargo, es sabido que alcaloides de origen natural con estructura azabicyclo como la Epibatidina y la Dioscorina, son potentes tóxicos capaces de causar convulsiones e incluso la muerte. **OBJETIVO:** Evaluar la toxicidad in vitro de las moléculas azabicyclo ENDO y EXO sobre tres biomarcadores en endotelio humano. **METODOLOGÍA:** Se utilizaron tres marcadores de citotoxicidad: función lisosomal (captación de rojo neutro), actividad mitocondrial (MTS) y contenido total de proteínas (sulfurodamina B), en células endoteliales de vena umbilical humana (HUVEC) en trasplante 1 a 3. **Diseño experimental:** se evaluó la densidad celular por pocillo, las concentraciones de controles positivos y las concentraciones de las moléculas azabicyclo ENDO y EXO en un rango de 3×10^{-4} a 10^{-9} M, a tiempos de incubación 6 y 24 horas en los diferentes ensayos. **RESULTADOS** Las moléculas azabicyclo ENDO y EXO no presentaron efectos citotóxicos estadísticamente significativos de tipo concentración o tiempo dependientes sobre ninguno de los biomarcadores evaluados en HUVEC. **CONCLUSIÓN:** Considerando los resultados del estudio multiparamétrico de citotoxicidad sobre HUVEC, es posible iniciar la evaluación de bioactividad de las moléculas ENDO y EXO sobre el nAChR $\alpha 7$ en HUVEC.

EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO COBRE A TRAVÉS DEL ENSAYO DE INMOVILIZACIÓN EN EL MICROCRUSTÁCEO DAPHNIA MAGNA

Arratia Francisca, Carmona Erico

Núcleo de Investigación en Estudios Ambientales. Universidad Católica de Temuco.

La producción y la utilización de nanopartículas han crecido considerablemente en este último tiempo, es por esto que surge la preocupación sobre sus efectos y beneficios, generando debates internacionales y científicos. Las propiedades que se están aprovechando de las nanopartículas y nanomateriales, como su capacidad altamente reactiva y su habilidad de atravesar membranas, significaría un peligro importante, por su potencial grado de toxicidad y biodegradabilidad de las

nanopartículas, afectando procesos vitales de los organismos vivos. Con respecto a la toxicidad de las nanopartículas de óxido de cobre (NPsCuO), varios autores señalan que estos nanomateriales corresponden a unos de los menos estudiados desde el punto toxicológico. Una evaluación general muestra que estas nanopartículas pueden generar diferentes efectos negativos en células y organismos, tales como citotoxicidad, apoptosis, aumento de ROS intracelular, inhibición del crecimiento celular y daño genético, a diferentes concentraciones. El objetivo del presente estudio fue evaluar la toxicidad aguda de las NPsCuO y compararla con su contraparte microparticulada mediante el ensayo de inmovilización en *Daphnia magna*. Además, como es requerido en cada evaluación nanotoxicológica, una caracterización física del tamaño de partícula, tamaño hidrodinámico y potencial Z de las NPsCuO fue realizada en medio cultivo estándar para *Daphnia*. Se expusieron neonatos (<24 h de vida) de esta especie modelo durante 48 h a diferentes concentraciones de NPs y micropartículas CuO. Finalizado el ensayo se observó la respuesta tóxica de estos individuos frente a la exposición, a través de parámetros de inmovilización y de mortalidad durante 24 h y 48 h, las nanopartículas y micropartículas de CuO fueron adquiridas en Sigma Aldrich. Los resultados fueron expresados en porcentaje de mortalidad y se realizó un análisis probit para establecer tendencias de mortalidad y calcular la concentración letal 50 (CL50). Las NPsCuO mostraron un tamaño promedio de ~30 nm sin solvente, mientras que su tamaño hidrodinámico y potencial Z fue de ~370 nm y -18,5, respectivamente. Los resultados obtenidos mostraron que las NPsCuO inducen una mayor toxicidad en comparación a la provocada por el CuO de tamaño microparticulado en individuos de *Daphnia magna*. Lo anterior fue evidenciado al analizar los datos obtenidos por el modelo Probit, el cual indicó que la CL50 con NPsCuO fue 1mg/l, en cambio la CL50 para micropartículas de CuO fue de 50 mg/l. Palabras Claves: Nanopartículas, Toxicidad, CuO, CL50.

POTENCIAL GENOTÓXICO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE COBRE EN CÉLULAS SOMÁTICAS DE *DROSOPHILA MELANOGASTE*

Carmona ER¹, Escobar B², Obando V², Inostroza-Blancheteau C³, Marcos R⁴.

¹Núcleo de Estudios Ambientales, Grupo de Genotoxicología, Universidad Católica de Temuco.

²Núcleo de Investigación en Estudios Ambientales, Grupo de Genotoxicología Universidad Católica de Temuco. ³Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria, Universidad Católica De Temuco.

⁴Grup de Mutagènesi, Departament de Genètica i de Microbiologia Universitat Autònoma de Barcelona.

Las nanopartículas de óxido de cobre (NPs CuO) corresponden a nanomateriales manufacturados que pueden estar presentes en diferentes productos de consumo. Debido a que este tipo de nanopartículas son productos nuevos en el mercado y muestran características físico-químicas particulares (e.g. tamaño a nanoescala y alta reactividad), existe una preocupación global por evaluar sus efectos tóxicos y genotóxicos. A pesar de la creciente producción y uso de NPs CuO, existen pocos estudios sobre su toxicidad genética in vivo. Así, el objetivo del presente estudio fue explorar la actividad genotóxica de las NPs CuO y compararla con el compuesto iónico sulfato de cobre (CuSO₄) en células somáticas de *Drosophila*. Para esto se utilizaron dos ensayos genotóxicos:

1) El test de mutación y recombinación somática (ensayo SMART), que permite la detección rápida de la actividad mutagénica y recombinogénica, y 2) el ensayo del cometa en hemocitos de *Drosophila*, el cual detecta principalmente roturas de ADN en células individuales. Además, un análisis del daño oxidativo a través de un ensayo de peroxidación de lípidos (test TBARS) fue realizado en larvas de *Drosophila* expuestas a NPs CuO. Los resultados obtenidos con el ensayo SMART indican que hubo un incremento dosis-dependiente de sectores mutantes, indicando efectos mutagénicos (80%) y recombinogénicos (20%). Los resultados obtenidos con el ensayo del cometa indican que las NPs CuO pueden inducir un incremento significativo de roturas de ADN en hemocitos de *Drosophila*. Finalmente, los resultados obtenidos con el test TBARS muestran un incremento significativo en los niveles de malonaldehído en larvas tratadas con NPs CuO, sugiriendo una generación de estrés oxidativo en *Drosophila*. Se concluye que las NPs CuO muestran un potencial genotóxico importante en *Drosophila* y que un mecanismo asociado a estos efectos genotóxicos podría ser la generación de daño oxidativo. Nuestros resultados ayudan a incrementar la base de datos sobre la genotoxicidad in vivo de las NPs CuO en *D. melanogaster*.

Financiamiento: Proyecto FONDECYT N° 11110181.

EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS EN GESTANTES RESIDENTES EN ZONAS RURALES DE QUILLOTA Y PETORCA, REGIÓN DE VALPARAÍSO, CHILE

Silva Ana María¹, Arancibia Mariana¹, Cavieres María Fernanda², Pulgar Claudio³, Adasme Vianca⁴,
Quiroz José⁴, Astorga Leyla⁵, Castillo Alvaro⁶,

¹ Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina, Universidad De Valparaíso. ² Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad De Valparaíso. ³ DESAM y CESFAM Chincolco, Municipalidad de Petorca. ⁴ CESFAM Chincolco Municipalidad de Petorca. ⁵ DESAM Municipalidad de Quillota. ⁶ CESFAM San Pedro, Municipalidad de Quillota.

Los trabajadores agrícolas y residentes de zonas rurales están expuestos a una variedad de compuestos activos utilizados en plaguicidas. Si bien en Chile hay un protocolo de vigilancia epidemiológica para intoxicaciones agudas, la crónica es difícil de determinar. Frente a ello, surge la pregunta acerca de la pertinencia del análisis complementario de actividad de butirilcolinesterasa sérica a través de exámenes de rutina del adulto (EMPA) y de Control Gestacional en zonas expuestas. El estudio es cuantitativo, de diseño transversal, que mediante muestra sanguínea y encuesta, explora la identificación de factores de riesgo, y la asociación entre éstos y los niveles de butirilcolinesterasa en una muestra dirigida de la población general, y de gestantes. Resultados descriptivos de la muestra de gestantes, indican que la mayoría de éstas ha estado en contacto con plaguicidas. Al mismo tiempo, las medidas preventivas son insuficientes y no se acude a los centros de salud ante síntomas asociados reportados. Si bien se está aún a la espera de los resultados de asociación de variables, los datos preliminares descriptivos parecieran sugerir que el análisis de rutina de butirilcolinesterasa para intoxicación crónica en gestantes, con las mediciones de rigor, podría ser pertinente sólo cuando se detecten factores de riesgo importantes a través de un

protocolo de diagnóstico inicial. La vigilancia y labor educativa se ve facilitada dado que se trata de una población en control de salud, con procedimientos y recursos previstos.

FINANCIAMIENTO: Proyecto FONIS SA12I2190

PERFIL EPIDEMIOLOGICO DE LAS INTOXICACIONES AGUDAS Y CRONICAS POR PLAGUICIDAS EN EL PARAGUAY DESDE ENERO 2012 HASTA AGOSTO 2014

Zacarías M¹.

¹Departamento Central, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Asunción.

Objetivos: Caracterizar las intoxicaciones por plaguicidas en pacientes que acudieron al Centro Nacional de Toxicología desde enero 2012 hasta agosto 2014. Materiales y Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo de corte transversal. Se consideraron para este trabajo las fichas médicas de 664 pacientes que acudieron al Centro Nacional de Toxicología (CNTox) en Asunción-Paraguay, por intoxicaciones debidas a plaguicidas y se evaluaron las características epidemiológicas. Resultados: De las 664 historias clínicas sujetas de estudio, en su mayoría fueron mujeres (55,5%), la mayor cantidad de intoxicados fue del departamento Central (35,2%), el tipo de exposición de mayor frecuencia fue la aguda (92,7%), la franja etaria más afectada fue la de 10 a 20 años (30,5%). Discusión y conclusión: Los datos de mayor frecuencia en mujeres del 55,5% y el tipo de exposición de mayor frecuencia fue la aguda, no coinciden con los datos obtenidos en el año 2008, citado por Leiva y colaboradores. La mayor proporción de intoxicados referidos al departamento Central del Paraguay coinciden con el estudio realizado en el año 2011 por Presentado y colaboradores. El rango etario más afectado de jóvenes y niños, concuerda con estudios similares realizados en otros países.

EXPOSICIÓN A PLOMO EN LA UNIDAD PEDIÁTRICA AMBIENTAL DE URUGUAY

Sosa A¹, Battocletti A¹, Moll MJ¹, Pose D², Couto S¹, Lindner C³, Alonso R⁴, Lorenzo M⁴, Muñoz M⁴, Laborde A¹.

¹Departamento de Toxicología, Facultad de Medicina, UDELAR. ²Departamento de Toxicología, Facultad de Medicina, UDELAR. ³Medicina Preventiva y Social, Facultad de Medicina, UDELAR.

⁴Métodos Cuantitativos, Facultad de Medicina, UDELAR.

Introducción. El plomo es un contaminante global de gran impacto en la salud pública. La Unidad Pediátrica Ambiental (UPA) tiene entre sus cometidos el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de poblaciones expuestas a plomo que son referidas desde equipos territoriales. Objetivos: Describir la casuística de exposición al plomo de la UPA. Metodología: Estudio descriptivo, transversal. Se incluyeron las consultas por exposición a plomo de pacientes entre 0 y 19 años, realizadas entre 2010-2014. Las variables fueron: edad, sexo, origen de la consulta, fuente contaminante y plumbemia. Resultados: El total de casos fue de 470, 54% del sexo masculino. Los valores de

plombemia detectados fueron < de 5 µg/dL en el 54%; de 5 a 9 µg/dL 31,6%, de 10 a 19 µg/dL 10%, de 20 a 44 µg/dL 4% y ≥ a 45 µg/dL fue de 0.4%. Los valores de plumbemia > a 20 µg/dL se concentran (52 %) en los niños < de 3 años, que representaron el 16,8%, de la población estudiada. Las fuentes de contaminación fueron identificadas en un 44.9% de los casos. Más de una fuente fue identificada en un mismo caso: destacándose el acopio de metales peridomiciliario en 20.8%, suelos rellenos con residuos contaminados en 17.45%, quema de residuos eléctricos y electrónicos en 14.68% y plomo en pinturas en 7.66%. La mayoría de los pacientes procedían de área metropolitana. Conclusiones: En la mayoría de la población los niveles de plumbemia fueron < 5 µg/dL, lo que plantea que la identificación de una posible fuente de exposición no siempre implica contaminación. Sin embargo los niños que alcanzaron mayores niveles de plumbemia pertenecen a la primera infancia, distribución esperable de acuerdo a la mayoría de los estudios internacionales. Es en esta etapa donde son más vulnerables al efecto tóxico sobre el neurodesarrollo. Las fuentes contaminantes identificadas permiten establecer estrategias de intervención y prevención.

PLATAFORMA TECNOLÓGICA COMO HERRAMIENTA EN LA ENSEÑANZA DE LOS DIFERENTES CAMPOS DE LA TOXICOLOGÍA MODERNA

Schulz Berta¹, Mennickent Sigrid¹, Avello Marcia¹, Müller Claudio¹.

¹Escuela de Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad De Concepción.

En la Toxicología Moderna se identifican diversos campos del conocimiento, los cuales han surgido como respuesta a las necesidades del quehacer actual. Esto conlleva una compleja tarea para acercar la Toxicología a los estudiantes, quienes requieren estar al tanto del conocimiento actualizado. Esta información debiera estar disponible en una modalidad acorde a sus posibilidades y estilos modernos de adquisición de los conocimientos, como lo son las herramientas informáticas o electrónicas. Antes de desarrollar una plataforma electrónica, se realizó un levantamiento de información relacionada con la necesidad de contar con esta herramienta de aprendizaje. Esta actividad se realizó a través de la aplicación de una encuesta con preguntas cerradas directamente relacionadas con la necesidad de dicha plataforma. El 100% de los estudiantes encuestados se manifestó a favor de contar con una plataforma electrónica, argumentando la necesidad de interactividad con los contenidos, la facilidad del trabajo personalizado, trabajo a un ritmo propio y poder observar contenido en imágenes o diagramas que faciliten la comprensión, entre otras respuestas. Basados en estas inquietudes de los estudiantes y tomando en cuenta las sugerencias realizadas, se desarrolló una plataforma electrónica en modo moodle, en la cual se abarcaron las temáticas de Toxicología Clínica, Alimentaria, Medioambiental, Forense, Descriptiva, Ocupacional y Reglamentaria. La versión final de la Plataforma Electrónica de Toxicología se sometió a una evaluación de los estudiantes, a través de la aplicación una nueva encuesta con preguntas cerradas. Los estudiantes acogieron positivamente la Plataforma, destacando el aporte de ésta en la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje (80%), interactividad con los contenidos (90%), posibilidad de trabajar a su propio ritmo (85%) e integración de materias relacionadas (90%), entre otros. Además, entregaron sugerencias de mejoramiento a futuro, a través de un nuevo proyecto.

POSTERS

1. SOCIEDAD DE TOXICOLOGIA DE CHILE, SOTOX

2. RED IBEROAMERICANA DE TOXICOLOGIA Y SEGURIDAD QUIMICA

Cavieres MF¹, Pillco A², Herrero O³, Escalante P⁴, Gutierrez R⁵, Font G⁶, De La Peña E².

¹Universidad De Valparaíso. ²Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España ³ Universidad Nacional de Educación a Distancia España. ⁴ Hospital Juárez de México. ⁵Hospital La Raza México DF. ⁶Universidad de Valencia.

La RITSQ se inicia en el 2008 y desde entonces ha tenido 66.100 visitas a su página web, se han registrado 1100 personas y hemos realizado y presentado 58 carteles en Reuniones y Conferencias donde se mantienen de forma constante 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 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. La RITSQ se sigue desarrollando con el apoyo y soporte de la AETOX, y su información y difusión de eventos es un nexo de unión entre las comunidades científicas y docentes de Iberoamérica, Portugal y España. Las Visitas totales de la RITSQ en estos últimos son las siguientes: 5.395/2008; 12.767/2009; 14.340/2010; 29.246/2011; 39.056/ 2012; 49.726/ 2013; y 65.956/2014; estas visitas demuestran la difusión y anuncio de la celebración de eventos, la colaboración y el intercambio académico, y la participación de los grupos existentes en Universidades y Organismos de Investigación de Iberoamérica y España, implicados en la docencia, el estudio y la investigación relacionada con la Toxicología.

3. VARIACIÓN ONTOGÉNICA DE LA TOXICIDAD AGUDA DE METAMIDOFOS SOBRE *DAPHNIA AMBIGUA*

Ontogenic variation in acute toxicity of methamidophos in *Daphnia ambigua*

Aliste-Jara Lidia¹, Reyes Claudio¹, Ramos-Jiliberto Rodrigo¹.

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

Los ecosistemas acuáticos son recurrentes receptores de diversos compuestos químicos nocivos, principalmente derivados de la agroindustria. La evaluación de los efectos de estos compuestos se basa en protocolos estandarizados utilizando a los individuos menos tolerantes de una especie modelo como medida conservativa. Sin embargo, las poblaciones naturales están compuestas por una diversidad de individuos de distintas edades y tamaños corporales, que presentan diferentes niveles de tolerancia a contaminantes. Así, el aumento de tamaño como consecuencia del desarrollo, implica un cambio en la tolerancia del organismo al estresor en consideración (elasticidad de la tolerancia al crecimiento). En este estudio caracterizamos la variación ontogénica de la tolerancia a la exposición a un pesticida organofosforado (Metamidofos) en una especie de zooplancton de Chile, *Daphnia ambigua*. Para ello se realizaron ensayos de toxicidad aguda y se determinaron los valores de LC50 para 24, 48, 72 y 96 horas. Finalmente, se calculó la elasticidad de la tolerancia al crecimiento corporal a fin de estimar potenciales presiones selectivas que determinen la estrategia óptima de crecimiento corporal bajo exposición a Metamidofos. Los resultados mostraron que a) la tolerancia a Metamidofos (LC50) disminuye asintóticamente con el tiempo de exposición, b) la tolerancia a la exposición a Metamidofos aumenta de manera no-lineal conforme aumenta el tamaño corporal de los individuos y c) elasticidad de la tolerancia al crecimiento tiende a ser mayor a tamaños corporales pequeños y grandes. Con mayores tiempos de exposición (aproximándose al LC50 incipiente), la elasticidad es máxima a los menores tamaños corporales, lo que sugiere una ventaja selectiva en organismos con rápido crecimiento a edad temprana, en presencia de Metamidofos. Este trabajo representa un avance hacia la estimación empírica de respuesta eco-evolutivas de los organismos a la exposición a contaminantes.

Financiamiento: FONDECYT 1120958.

4. BIOCONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO EN EL ROTÍFERO DE AGUA DULCE *BRACHIONUS CALYCIFLORUS* Y TRANSMISIÓN DE TOXICIDAD SOBRE HUEVOS DIAPÁUSICOS

Álvarez Lagües Noelia¹, Aránguiz Adriana¹.

¹Química, Facultad de Ciencias, Universidad Católica Del Norte.

Los cuerpos de agua de la región de Antofagasta presentan altas concentraciones de metales, destacando el arsénico, un metaloide muy abundante de forma natural y también debido a la actividad de la gran industria minera. Dentro del zooplancton acuático destacan los rotíferos, cuyo

particular ciclo de vida los ha convertido en una especie modelo ampliamente utilizados en estudios ecotoxicológicos. En este trabajo se evaluó el efecto de bioacumulación de arsénico en el rotífero de agua dulce *Brachionus calyciflorus* y en la transmisión de toxicidad a sus huevos de diapausa. Preliminarmente se realizó un ensayo agudo donde se identificó una concentración subletal de As₂O₃, (101 mg/L) a la que fueron expuestos organismos por 48 horas y posteriormente se cuantificó el As⁺³ mediante el método de Absorción Atómica por generación de hidruros (FIAAS). La concentración de As en los organismos testeados fue de 142,35 mg/Kg, contra una concentración de 48,07 mg/Kg, obtenidos en el control. Con esto se calculó finalmente, un factor de bioconcentración de 1409,41 en el rotífero. Durante un periodo de tres meses se obtuvieron diariamente huevos diapáusicos, tanto expuestos a arsénico como del control (sin arsénico), los cuales se generaron a partir de los 5 días de iniciado el cultivo. Estos huevos fueron analizados por microscopia electrónica de barrido (SEM), con el fin de determinar la transmisión de toxicidad de As desde la madre expuesta hacia los huevos producidos. Mediante esta técnica no fue posible identificar la presencia de arsénico en la superficie del huevo, lo que no descarta que exista una transición de toxicidad de As hacia el embrión en su interior. La estimación de transmisión de toxicidad de metales, ya sea a través de la bioacumulación o a través de su transmisión transgeneracional, permite una mayor comprensión sus reales efectos a través de las tramas tróficas y a través del tiempo, logrando un mejor acercamiento al real estado de salud de los ecosistemas y del potencial riesgo ecológico al que están expuestos.

5. ROL DETOXIFICADOR DE LAS LOMBRICES DE TIERRA EN SUELOS AGRÍCOLAS CONVENCIONALES A TRAVÉS DE LAS CARBOXILESTERASAS.

Araneda Ana¹, Barra Ricardo²

¹ Departamento de Sistemas Acuáticos, Laboratorio de Biomarcadores, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción. ²Departamento de Sistemas Acuáticos, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad De Concepción.

En Chile, el sector agrícola es una importante actividad económica, siendo necesario el uso de plaguicidas y a su vez la protección del agrosistema. El uso intensivo de plaguicidas genera riesgos ambientales en organismos no diana de importancia ecológica como las lombrices de tierra. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos adversos de plaguicidas utilizados actualmente en la agricultura desarrollada en la cuenca hidrográfica del Río Ñuble, Región del Biobío. Se utilizó a la lombriz de tierra *Lumbricus terrestris* como indicador de los efectos adversos a los plaguicidas. La metodología se centró en la respuesta biológica a través de biomarcadores midiendo la actividad enzimática de las Carboxilesterasas (CbEs), grupos de enzimas involucradas en el metabolismo y rol detoxificador de organofosforados, carbamatos, que fueron medidos en faringe, buche-molleja e intestino anterior y medio, tanto en tejido epitelial como en contenido intestinal, después de una exposición in situ (periodo de 30 días) entre julio – noviembre del 2013 (dos campañas, invierno y primavera), en dos cultivos hortofrutícolas de manzanos, utilizándose un cultivo convencional con aplicación de plaguicidas y un cultivo orgánico libre de uso de agroquímicos. El perfil de las CbEs en

el tracto intestinal de *L. terrestris* evidencia una mayor actividad enzimática en el intestino anterior tanto en tejido como en el contenido intestinal. Además los resultados obtenidos indican una mayor actividad de CbEs (medidos en $\mu\text{mol}/\text{min mg}$ proteína) en los cultivos de manzano convencional en la segunda campaña, observando esta actividad tanto en tejido como en contenido, lo cual podría evidenciar una mayor sensibilidad de las CbEs a la acción inhibitoria de los plaguicidas, considerando que la aplicación de agroquímicos es en primavera. Gracias a los resultados obtenidos podemos concluir que las CbEs podrían ser sensibles a la acción inhibitoria de los plaguicidas, pudiéndose utilizar en el seguimiento ambiental de los agrosistemas convencionales, y evaluar la exposición de organismos no blanco como las lombrices de tierra.

6. ENSAYO DE TOXICIDAD ACUATICA MUESTRA QUE EL COLORANTE "ACID BLACK 210" TIENE BAJA TOXICIDAD PARA LA ESPECIE *DAPHNIA SIMILIS*

Aquatic toxicity test of dye "Acid Blac 210" showed low toxicity to *Daphnia similis*.

Cesila Cibeles Aparecida¹, Oliveira Danielle Palma².

¹Análises Clínicas, Toxicológicas e Bromatológicas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. ²Departamento de Análises Clínicas, Toxicológicas e Bromatológicas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

Los colorantes textiles, a pesar de tener una gran importancia económica, son motivo de gran preocupación ambiental, ya que aproximadamente 2 a 50 % de los colorantes son descargados en el ambiente acuático durante el procesamiento textil. En consecuencia, en todo el mundo, aproximadamente 280.000 toneladas de colorantes en la industria textil alcanzan el medio acuático cada año a través de la descarga de efluentes industriales. Colorantes azoicos representan la clase más grande de colorantes sintéticos utilizados en aplicaciones comerciales. Varios estudios han demostrado que algunos de los colorantes azoicos se asocian con cáncer de vejiga y sarcoma del bazo en los mamíferos y algunos colorantes azoicos y sus productos de degradación produce efectos tóxicos en los organismos acuáticos tales como *Daphnia sp* y anfibios. El colorante "Acid Black 210" es un colorante azoico comúnmente utilizado en el teñido de cueros y telas. Hasta el momento, no hay estudios sobre el potencial genotóxico y sobre el grado de toxicidad de este colorante. El objetivo del presente trabajo fue determinar el grado de toxicidad agudo del colorante "Acid Black 210". Los ensayos agudos fueron estáticos y se utilizaron microcrustáceos de la especie *Daphnia similis* a 48 horas de exposición, en estado de ayuno y oscuridad. Para cada concentración de ensayo, fueron preparadas 4 réplicas con volumen de 10 mL, y en cada una fueron puestos 5 neonatos. Al final del período del ensayo, se realizaron los recuentos de organismos móviles e inmóviles. Los resultados muestran que la concentración efectiva medio (CE50) es 2993,73 mg/L y sugieren que el colorante Acid Black 210 presenta una baja toxicidad para las *Daphnias similis*.

FINANCIAMIENTO: Fundação De Amparo à Pesquisa Do Estado De São Paulo, FAPESP.

7. EFECTO DE LA EXPOSICIÓN A ARSÉNICO SOBRE LA INVERSIÓN EN DIAPAUSA DEL ROTÍFERO DE AGUA DULCE *BRACHIONUS CALYCIFLORUS*: PROYECCIONES ECOTOXICOLÓGICAS.

Effect of arsenic exposure on diapause investment in the freshwater rotifer *Brachionus calyciflorus*: ecotoxicological projections

De La Fuente Ana María¹, Aránguiz-Acuña Adriana¹.

¹Química, Facultad de Ciencias, Universidad Católica Del Norte.

La adición de metales pesados en sistemas acuáticos es un problema a nivel mundial, y particularmente importante en la región de Antofagasta, por su extensiva actividad minera. Los rotíferos, importantes componentes del zooplancton, han sido utilizados como apropiados modelos en ensayos de toxicidad acuática, sin embargo, estos ensayos se han centrado sólo en la fase activa de sus ciclos de vida heterogónicos, ignorando los efectos sobre tóxicos sobre la producción de estadios latentes (diapausa), lo que implica una subestimación de la vulnerabilidad real de las poblaciones. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la exposición a arsénico sobre los patrones de producción de huevos de diapausa en el rotífero dulceacuícola *Brachionus calyciflorus*. Mediante una aproximación experimental se estimaron parámetros de crecimiento poblacional, producción de huevos de diapausa y calidad de los huevos producidos de rotíferos expuestos a As₂O₃ en concentraciones sub-letales, y su interacción con la disponibilidad de alimento. Los resultados obtenidos mostraron que la adición de bajas concentraciones de As no afectó la tasa de crecimiento poblacional del rotífero, sin embargo alteró sus patrones de producción de diapausa. En la condición de mayor presión ambiental probada, i.e. menor densidad de alimento y adición de tóxico, se obtuvo la mayor y más temprana producción de huevos. Sin embargo, la adición de arsénico afectó también la calidad de estos huevos producidos: huevos más deteriorados y con menor éxito de eclosión fueron producidos por madres expuestas a tóxico. Finalmente se observó una fuerte interacción de la exposición al tóxico y la disponibilidad de alimento, lo que sugiere que efectos tóxicos pueden verse magnificados en condiciones de oligotrofia o baja productividad primaria. Análisis de calidad de estadios latentes debiesen ser incorporados en estudios de toxicología ambiental y ecotoxicología, dada su sensibilidad como endpoint y relevancia ecológica.

8. DIFERENCIAS EN LOS TAMAÑOS CORPORALES DE DEPREDADORES Y SUS PRESAS COMO DETERMINANTES DE LA RESPUESTA COMUNITARIA AL ESTRÉS POR CONTAMINANTE.

Differences in predator-prey body sizes as determinants of community response to pollutant stress.

Garay Leslie^{1,2,3}, Canelo Araya Nahuel^{1,2}, Aliste Lidia^{1,2}, Ramos-Jiliberto Rodrigo^{1,2}

¹Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad De Chile. ²Laboratorio de Biodiversidad, Centro Nacional del Medio Ambiente. ³Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Facultad de Ciencias, Universidad De Chile.

A wide class of chemical pollutants is composed by lipophilic substances, which tend to accumulate in the tissues of organisms and be transmitted through the food chains. The pattern of accumulation and propagation of pollutants should be determined by the flux of material and energy through food webs, which depends on the predator-prey interaction strength and the way they are organized in the network. Within ecological communities the differences between predator and prey body sizes are determinants of predator-prey interaction strengths. The body size of species is also related to the uptake and outtake of pollutant from the environment (being it food or water), therefore it should be expected that higher or smaller differences in predator-prey body sizes could affect the community level response to increasing pollutant exposition concentrations. In order to evaluate the effect of pollutants on communities we implemented a set of ordinary differential equations that describes, in addition to the population dynamics, the dynamics of pollutant accumulated within organisms and the dynamics of pollutant in the environment. Model parameters are allometrically scaled to the average body size of species. We simulated the population dynamics for model food webs with increasing differences in predator-prey body sizes, that were subjected to increasing pollutant exposition concentrations. Species persistence was calculated as the community level response. We found that the community level response to pollutant stress was determined by the differences in predator-prey body sizes. Higher differences confer a higher resistance to the loss of species from communities under pollutant stress. Nevertheless this positive relationship appears to be non-linear and was reinforced as the diversity of species and interactions increased. These results suggest that the increase in functional diversity (measured as diversity in species body sizes) within food webs promotes species persistence in communities subjected to pollutant stress.

FINANCIAMIENTO: FONDECYT Nº 1120958 y FONDECYT (postdoc) 3130366.

9. LOS FERTILIZANTES POTENCIAN EL EFECTO NEGATIVO DE LOS INSECTICIDAS EN LOS SISTEMAS ACUÁTICOS.

Fertilizers potentiate negative effects of insecticides in aquatic systems

González-Barrientos Javier¹, Ramos-Jiliberto Rodrigo¹.

¹Laboratorio de Biodiversidad Centro Nacional del Medio Ambiente, Fundación de la Universidad de Chile.

Los agroquímicos ingresan a los cuerpos de agua formando mezclas complejas, afectando al zooplancton de forma directa y también indirectamente a través de sus interacciones ecológicas. Aunque se sabe que algunos insecticidas pueden generar efectos negativos en el desarrollo y comportamiento del zooplancton, la combinación con otros agroquímicos puede generar efectos desconocidos. El efecto positivo de los fertilizantes y negativo de los herbicidas en el fitoplancton podría transmitirse indirectamente al zooplancton herbívoro, haciendo que los efectos negativos de los insecticidas se debiliten o se refuercen. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto combinado de los agroquímicos en una especie de zooplancton herbívoro. Específicamente, se evalúan los cambios en la abundancia poblacional de *Daphnia magna* producto de la exposición a un herbicida y un fertilizante en combinación con un insecticida: i) regulador del crecimiento de insectos (efectos en el desarrollo) y ii) con acción sobre el sistema nervioso (efectos en el comportamiento). Se construyó un modelo de tiempo discreto incluyendo la población de herbívoro y su recurso alimenticio. Con el fin de evaluar un rango amplio de potenciales respuestas, se simuló poblaciones compuestas por individuos con sensibilidades diferenciales a los insecticidas. Adicionalmente, se evaluaron los efectos de los agroquímicos en escenarios de exposición constante y pulsada. Los fertilizantes potencian los efectos adversos de los insecticidas, haciendo que sean iguales o superiores a los efectos producidos por la combinación insecticidas-herbicidas. Los agroquímicos generan efectos positivos en la abundancia, dependiendo de su concentración y de la sensibilidad de los individuos. En general, la exposición pulsada produce sólo efectos negativos en la abundancia. Los resultados observados podrían ser producto de una inestabilidad generada por la aplicación de fertilizantes (efectos negativos) y por la liberación de recursos, cuando los neonatos son afectados en mayor medida (efectos positivos).

FINANCIAMIENTO: FONDECYT 1120958, Beca De Doctorado CONICYT 21130719.

10. LA DEPRDACIÓN TAMAÑO SELECTIVA MODULA LOS EFECTOS NOCIVOS DE UN PESTICIDA SOBRE POBLACIONES DEL ZOOPLANCTON

Size selective predation modulates the adverse effects of a pesticide on zooplankton populations

Reyes R Claudio¹, Ramos-Jiliberto Rodrigo¹.

¹Centro Nacional del Medio Ambiente, Universidad De Chile.

Las poblaciones naturales del zooplancton están continuamente sometidas a una amplia variedad de condiciones ambientales que determinan su abundancia y distribución. La depredación es un factor natural que exhibe una fuerte selectividad de presas, cambiando la distribución de tamaños corporales en las poblaciones de presas. Adicionalmente, la creciente exposición a pesticidas liberados en ecosistemas de aguas superficiales también ejerce efectos tamaño-específicos sobre las poblaciones. En este trabajo se evaluó experimentalmente los efectos combinados de un pesticida y de la depredación selectiva, sobre la estructura y abundancia poblacional en una especie de zooplancton, *Daphnia ambigua*. La estructura de tamaños corporales fue manipulada mediante tres tipos de depredación selectiva simulada: sobre neonatos, juveniles y adultos, generando respectivamente (i) poblaciones sesgadas hacia tamaños corporales grandes, (ii) poblaciones sesgadas hacia tamaños corporales pequeños y (iii) poblaciones sin sesgo. Finalmente, un grupo de poblaciones de cada tratamiento de depredación fue sometido a una concentración subletal del pesticida neurotóxico metamidofos durante 100 días. Los resultados mostraron que la depredación modificó la sensibilidad poblacional al pesticida, observándose cambios tanto en estructura como en abundancia en las poblaciones sesgadas hacia tamaños corporales pequeños, mientras que sólo cambios en abundancia fueron observados en las poblaciones sesgadas hacia tamaños corporales grandes y las poblaciones sin sesgo. La magnitud relativa de los efectos del pesticida sobre las abundancias de cada clase de tamaño fueron mayores para adultos en las poblaciones sesgadas hacia tamaños corporales grandes y mayores para neonatos en las poblaciones sesgadas hacia tamaños corporales pequeños. En las poblaciones sin sesgo, la reducción de abundancias fue similar entre las clases de tamaño.

FINANCIAMIENTO: Fondecyt 1120958.

11. APLICACIÓN DE TÉCNICAS TERMOLUMINESCENTES EN LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Application of thermoluminescence techniques in the environmental evaluation

Repetto, G1., Zurita, Jorge L2., Roncel, Mercedes3., Ortega, Jose María3., 1 Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla. 2. Fundación Progreso y Salud. Sevilla. 3. Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis. CSIC. .

El objetivo ha sido utilizar el estudio de la emisión de termoluminiscencia como novedosa técnica para la evaluación de los efectos producidos por compuestos tóxicos en vegetales. La termoluminiscencia es una emisión de luz que se produce a determinadas temperaturas, cuando en oscuridad se calientan materiales preiluminados a baja temperatura. En los organismos fotosintéticos estas emisiones provienen de la reacción inversa a la separación de carga. En este complejo se inicia el proceso fotosintético; la absorción de luz, a una determinada longitud de onda, impulsa un flujo electrónico desde el fotosistema II hasta el I para generar poder reductor y un gradiente de protones, necesarios para la actividad vital de los organismos fotosintéticos. La iluminación del material fotosintético, a baja temperatura, produce una separación de carga estable entre el lado aceptor y donador del fotosistema II. Las diferentes recombinaciones generan bandas características de termoluminiscencia. Se ha desarrollado un sistema que permite valorar las alteraciones que los compuestos ambientales provocan en la funcionalidad del fotosistema II mediante termoluminiscencia estándar evaluando la banda B, y mediante termoluminiscencia de alta temperatura, las modificaciones del nivel de peroxidación lipídica de los cloroplastos, cuantificando la intensidad de la banda HTL2. Se han estudiado los efectos producidos por los compuestos bromobenceno, dietanolamina, cloroquina, gemfibrozil, fluoroacetato de sodio, galato de propilo y nitrato de indio en el organismo fotosintético *Chlorella vulgaris*. Los efectos más relevantes se han observado con el intermediario químico dietanolamina, detectándose una reducción considerable de la funcionalidad del fotosistema II del aparato fotosintético del alga y un evidente incremento de los niveles de peroxidación lipídica. Puede concluirse que el estudio de la emisión de termoluminiscencia se ha mostrado como una útil herramienta de trabajo para el estudio de los efectos provocados en vegetales por contaminantes ambientales.

12. APTÁMEROS DE RNA CONTRA LA TOXINA PRINCIPAL DEL VENENO DE LA ARAÑA DE RINCÓN: EN BUSCA DE UNA ALTERNATIVA BIOTECNOLÓGICA A LOS ANTISUEROS

RNA aptamers targeted to the main toxin of the *Loxosceles laeta* spider venom: in search of a biotechnological alternative to antisera

Martínez Covarrubias Miguel^{1,2}, Sapag Muñoz De La Peña Amalia².

¹Programa de Magíster en Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Andrés Bello. ²Laboratorio de Farmacoterapia Génica, Departamento de Química Farmacológica y Toxicológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile.

La araña de rincón (*Loxosceles laeta*) es una especie venenosa ampliamente distribuida en Sudamérica. El envenenamiento por *Loxosceles* causa loxoscelismo, que se puede presentar solo como daño dermonecrotico (loxoscelismo cutáneo) o acompañado de hemólisis (loxoscelismo viscerocutáneo), a veces letal. El veneno contiene diversas enzimas, incluyendo varias isoformas de la esfingomielinasa D (SMD), toxina capaz de causar por sí sola el cuadro clínico del loxoscelismo. No hay métodos de diagnóstico rápido y confiable para el loxoscelismo, y el tratamiento existente es solo paliativo. Existen antisueros pero son riesgosos y su eficacia no está comprobada, justificando el estudio de antídotos alternativos, como los aptámeros. Los aptámeros son oligonucleótidos (DNA o RNA) capaces de unirse a un blanco específico con afinidades similares a los anticuerpos. Se obtienen mediante SELEX (Systematic Evolution of Ligands by Exponential Enrichment), proceso que consiste en ciclos iterativos de selección y amplificación a partir de una genoteca de $\geq 10^{13}$ secuencias distintas. A partir de una genoteca de RNA de 107 nt (60 nt al azar) y 1013 variantes, se seleccionó el RNA capaz de unirse a la isoforma LI1 recombinante de la SMD (5:1) en ocho ciclos, alternando membranas de nitrocelulosa, que retienen proteínas, y resina Ni-NTA, que une la SMD recombinante, para descartar en cada ciclo las moléculas que se unen a la matriz de la selección anterior. Mediante un ensayo fluorimétrico de actividad esfingomielinásica se determinó la capacidad inhibitoria del RNA seleccionado en cada ciclo. Se clonó y secuenció el RNA del ciclo ocho y se analizaron las secuencias y se clasificaron en familias. Los aptámeros seleccionados son la base para el desarrollo de alternativas biotecnológicas para el diagnóstico y tratamiento del loxoscelismo.

13. ENOS UNCOUPLING IN RESPONSE TO CIRCULATING *PHONEUTRIA NIGRIVENTER* SPIDER VENOM (ARANEAE, CTENIDAE)

eNOS uncoupling in response to circulating *Phoneutria nigriventer* spider venom (Araneae, Ctenidae)

Soares Siqueira Edilene¹, Mendonça Monique Culturato Padilha², Da Cruz-Hofling Maria Alice^{1,2}

¹Biochemistry and Tissue Biology, Biology Institute, UNICAMP. ²Pharmacology, Faculty of Medical Sciences, UNICAMP.

The venom from the spider *Phoneutria nigriventer* (PNV) induces blood-brain barrier (BBB) impairment and activates n-NOS and iNOS, enzymes responsible for nitric oxide (NO) production in neurons. Endothelium nitric oxide synthase enzyme (eNOS) is responsible for NO production in the endothelium therefore regulating vasodilatation in response to shear stress and injury. Increases in intracellular calcium and AKT protein signaling are responsible for eNOS activation promoting its dimerization and attachment to calmodulin (CaM). Cellular alterations lead to eNOS uncoupling, causing eNOS breakdown and consequently superoxide production. Enos uncoupling is related to cells aging and pathological conditions such as BBB impairment. Herein, we address alterations in eNOS function after venom exposure. 1, 2, 5, 24 and 72 hours (n=5/time) after a single i.v. injection of 0.5 mg/Kg PNV or saline in male Wistar rats (~250g), western blotting (WB) for CaM and AKT were assayed in the hippocampus; a low-temperature WB was performed and monomers/dimers ratio were measured in order to evaluate eNOS uncoupling. Student's t-test was done with significance set at $p \leq 0.05$. CaM was dynamically affected by circulating PNV: increasing at 1, 5 and 24 h followed by a decreasing at 72 h. Monomer/dimer ratio revealed eNOS uncoupling at a period of time (1 and 2 h) in which rat's neurotoxic manifestations are underway. At 5 h (time in which animals present signs of recovery) the basal dimer/monomer proportion was observed. At 24 and 72 h there were increases in eNOS dimers expression, thus reestablishing eNOS function. Since AKT was downregulated in all time-points examined, eNOS activation at 24 and 72 h could represent increases in the intracellular calcium. Such hypothesis is not unlike since PNV blocks Ca²⁺ channels thus altering intracellular calcium currents. We suggest that the ability of PNV in disrupting eNOS function elects this venom as an interesting tool to understand pathological alterations in BBB and eNOS role in the homeostasis of the endothelium.

14. ESTRATEGIA EXPERIMENTAL IN VITRO BASADA EN MODELOS CELULARES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA NATURALEZA NEUROTÓXICA DE UN EXTRACTO DE MICROALGAS

Experimental strategy in vitro based on cellular models to evaluated the nature of a neurotoxic microalgae extract

Aballay Ambbar¹, Araya Juan², Aburto Carla¹, Silva Jeanette³, Ulloa Viviana¹, Fuentealba Jorge², Astuya Allison¹.

¹Unidad de Biotecnología Marina, Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad De Concepción. ²Departamento de Fisiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad De Concepción. ³Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad De Concepción.

A pesar de los esfuerzos por esclarecer la naturaleza ictiotóxica de microalgas como Heterosigma, ésta aún no ha sido esclarecida. Se ha propuesto la participación de compuestos neurotóxicos, hemolíticos y hematoglutinantes. Aun cuando se ha reportado la producción de brevetoxinas, activadoras de canales de sodio dependientes de voltaje (NaV) en Heterosigma, la sintomatología observada en peces es contraria a lo esperado. Por tanto, el objetivo de este estudio fue establecer una estrategia metodológica que permita caracterizar funcionalmente la naturaleza de las neurotoxinas de un extracto de Heterosigma (HaTx) mediante ensayos in vitro utilizando como blanco los NaV. Inicialmente se evaluó el efecto in vivo de la microalga y de HaTx en Artemia salina. En ambas condiciones se observó un retardo en la movilidad de A.salina (HaTx 42% vs control). Para evaluar la presencia de neurotoxinas activadoras de NaV se utilizó un bioensayo celular específico en células Neuro2a, el cual descartó la presencia de compuestos tipo brevetoxinas. Sin embargo, el extracto evaluado en el bioensayo celular para toxinas tipo bloqueadoras de NaV presentó un 30% de "rescate de celular" en la mayor concentración de HaTx. Para confirmar los resultados de los bioensayos, HaTx fue evaluado en cultivos hipocampales mediante electrofisiología. HaTx indujo una disminución en la frecuencia (7,15 Hz vs control 16,19 Hz) y amplitud (118,6 pA vs control 315,8 pA) de los eventos. Nuestros resultados descartan la presencia de toxinas tipo brevetoxinas, y por el contrario sugieren la presencia de toxinas bloqueadoras de NaV, tal como fue demostrado en los bioensayos celulares.

15. EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA DE EXTRACTOS DE GUNNERA TINCTORIA MOL. MEDIANTE EL BIOENSAYO UMU-CHROMOTEST

Torres J. Fernando¹, Rodríguez Maite¹, Delgado José Manuel¹, López Fernando¹.

¹Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Medicina, Universidad Andrés Bello.

En la actualidad, los estudios de evaluación farmacológica de nuevos productos extraídos de especies vegetales requieren complementarse con estudios de toxicidad aguda con el objetivo de otorgar seguridad en el posible uso como fitofármaco. En este trabajo se implementó y validó una

metodología bio-analítica para determinar la genotoxicidad en función del radio de inducción UMU (I.R.) del extracto vegetal metanólico estandarizado de *Gunnera tinctoria* Mol., y de su potencial tóxico; esto con el objeto de complementar los estudios farmacológicos requeridos para la utilización del extracto vegetal con fines medicinales en la especie humana, propósito que ha sido de especial interés para la Universidad Andrés Bello en lo referente al rescate del uso de plantas medicinales tradicionales propuesta por el MINSAL en el año 2009. La metodología de estudio se llevó a cabo mediante el ensayo de UMU-CromoTest *Salmonella typhimurium* consistente en un bioensayo que establece el Radio de Inducción UMU (Induction Ratio o I.R. por sus siglas en inglés) de un xenobiótico o compuesto sobre el organismo de estudio. Este índice de Inducción (I.R.) consiste en una medida cuantitativa de genotoxicidad de un compuesto en particular en función de la concentración. Así mismo, sirve como referencia para establecer dosis en las cuales podría haber efectos tóxicos agudos. Este test se basa en el protocolo de seguridad ISO 13829 para el estudio de tóxicos en aguas. Como resultado de nuestro trabajo fueron evaluados parámetros de desempeño del método, factor de crecimiento, el radio de inducción UMU (I.R) y actividad b-Galactosidasa. Como conclusión de este estudio se reporta por primera vez la toxicidad de extractos de *G. tinctoria* mediante un bio-ensayo in vitro.

16. ESTUDIO ANTIGENOTÓXICO DE PLANTAS MEDICINALES CRYPTOCARYA ALBA (MOLINA) LOOSER, PEUMUS BOLDUS MOLINA Y BUDDLEJA GLOBOSA HOPE A TRAVÉS DEL ENSAYO SMART EN ALAS DE DROSOPHILA MELANOGASTER.

Escobar Bibi¹, Obando Veroska¹, Carmona Erico¹, Inostroza-Blancheteau Claudio².

¹Núcleo de Investigación Estudios Ambientales (NEA), Grupo de Genotoxicología Universidad Católica De Temuco. ²Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria (NIPA), Universidad Católica De Temuco.

En Chile existe un nutrido registro de plantas nativas que muestran propiedades protectoras y/o medicinales para el ser humano. No obstante, existen pocos estudios que aborden la capacidad antimutagénica y por consiguiente, sus efectos anticarcinogénicos de muchas de ellas. En este estudio se evaluó el potencial genotóxico y antigenotóxico de 3 extractos acuosos de la herbolaria tradicional chilena (*Cryptocarya alba* (Molina) Looser, Peumo; *Peumus boldus* Molina, Boldo y *Buddleja globosa* Hope, Matico). Se realizó la evaluación mediante la prueba in vivo de mutación y recombinación somática (SMART), que emplea a *Drosophila melanogaster* como organismo experimental, realizando cruces con los marcadores genéticos flr-3 y mwh. Se utilizaron larvas de 72 ± 4 horas de edad. Para el tratamiento crónico de genotoxicidad se evaluaron concentraciones de los extractos acuosos de plantas desde 3 a 18 mg/ml y metanosulfonato de etilo (EMS) 1mM como control positivo, y para el cotratamiento se utilizaron dos agentes distintos para ver las posibles interacciones, extracto de plantas desde 2 a 9 mg/ml y EMS 1mM. Los resultados indican que ninguna de las tres plantas presentaron un aumento en la frecuencia de sectores mutantes registrados, independientemente de las dosis suministradas, indicando que los extractos no muestran una actividad genotóxica en el ensayo. Por otro lado, de acuerdo a los estudios de

antigenotoxicidad, los extractos acuosos de las plantas evaluadas pueden disminuir la frecuencia de sectores mutantes totales. *P. boldus* es la planta más efectiva alcanzando el 69% de inhibición, luego *C. alba* con 57% y por último *B. globosa* con 37% de inhibición de mutaciones totales. Los extractos de *P. boldus*, *C. alba* y *B. globosa* contienen una alta concentración de compuesto fenólicos, que aportan una importante actividad antioxidante al extracto, lo que disminuye en un alto porcentaje la frecuencia de sectores mutagénicos.

17. ESTUDIO DE CARCINOGENESIS DEL D-004, EXTRACTO LIPÍDICO DEL FRUTO DE *ROYSTONEA REGIA*, EN RATAS SPRAGUE DAWLEY.

Long-term carcinogenicity study of D-004, a lipid extract from *Roystonea regia* fruits, in Sprague Dawley rats.

Gutiérrez A¹, Gámez R¹, Noa M¹, Mas R¹, Nodal C¹, Valle M¹, Mendoza N¹, Pérez, Y¹, Oyarzábal A¹, Bucarano I¹, Goicochea E¹, Jiménez S¹, García H¹.

¹Farmacología y Toxicología, Centro de Productos Naturales. Centro Nacional de Investigaciones Científicas. Habana. Cuba.

El D-004 es un extracto lipídico del fruto de la *Roystonea regia* (palma real), constituido por una mezcla de ácidos grasos, principalmente oleico, palmítico, láurico y mirístico, que ha mostrado prevenir la hiperplasia prostática inducida con testosterona, no con dihidrotestosterona, en roedores. El objetivo del presente estudio consistió en determinar si el tratamiento oral a largo plazo (24 meses) con D-004 (500–1500 mg/kg) muestra evidencias de toxicidad y/o carcinogenicidad en ratas SD adultas jóvenes de ambos sexos. Los animales se distribuyeron aleatoriamente en cuatro grupos (50/sexo/grupo), un grupo control al cual sólo se le administró el vehículo Tween 65/H₂O y tres grupos tratados con D-004 a las dosis de 500, 1000 y 1500 mg/kg. Los tratamientos se administraron oralmente por intubación gástrica una vez al día durante 24 meses. La mortalidad (análisis de supervivencia), tiempo de aparición de tumores, signos clínicos, peso corporal, consumo de alimentos, parámetros hematológicos y de bioquímica sanguínea, peso de órganos e incidencia de lesiones neoplásicas y no neoplásicas no mostraron diferencias significativas ni tendencias con las dosis entre animales tratados y controles en ambos sexos. Por tanto, el D-004 no incrementa la frecuencia o acelera la aparición de lesiones neoplásicas benignas o malignas, ni induce la aparición de tumores inusuales a la especie, comportándose muy similar la frecuencia de tumores entre los grupos tratados y controles. Los resultados del estudio permiten concluir que el D-004 no es tóxico o carcinogénico en ratas SD tratadas durante 24 meses y que la dosis mayor (1500 mg/kg) se comportó como el nivel donde no se producen efectos tóxicos observables (NOAEL).

18. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE SUSTANCIAS DISRUPTORAS DEL EJE TIROIDEO

Testing methods for evaluating thyroid disruptors

Olivares Pablo¹, Fuentes Camilo¹, Cavieres María Fernanda^{1,2}

¹Laboratorio de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad De Valparaíso. ²Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, CREAS.

Los métodos de evaluación toxicológica permiten caracterizar los peligros de una sustancia o mezcla sobre un organismo o parte de él. En el ámbito regulatorio, proveen la base para la evaluación del riesgo derivado del uso de productos químicos. A nivel internacional, se dispone de una serie de métodos estandarizados, surgiendo en la actualidad el desafío de desarrollar métodos de evaluación toxicológica reduciendo, refinando y/o reemplazando el uso de animales de experimentación. Las hormonas tiroideas (HT) tiroxina y triyodotironina regulan el crecimiento y diferenciación de una serie de tejidos y órganos, así como también, participan de la termogénesis y regulación de vías metabólicas. Durante el embarazo, juegan un rol clave en el desarrollo del sistema nervioso central. Por esta razón, la disrupción del eje tiroideo puede causar un deterioro severo, particularmente en el desarrollo cerebral, traduciéndose en retardo mental y defectos neurológicos. Tanto compuestos de origen natural como sintético, pueden interferir sobre una serie de blancos en el eje tiroideo tales como la captación y organificación de yodo en la tiroides, la unión de HT a proteínas séricas o a su receptor y/o el metabolismo y excreción de estas hormonas. Este trabajo compila los métodos in vivo e in vitro para evaluar el efecto de sustancias sobre el eje tiroideo. Para lograr este objetivo, se realizó una revisión de la literatura científica complementada con una revisión de las publicaciones de agencias extranjeras e internacionales. Los métodos de evaluación fueron agrupados en función del parámetro a evaluar, modelo animal, tejido o cultivo celular, según corresponda, y se incluye una breve descripción de las ventajas y desventajas de cada método. Se espera que el resultado de esta revisión pueda contribuir al desarrollo de métodos para la evaluación de los efectos de sustancias químicas sobre la función tiroidea, aportando evidencia científica para la evaluación del riesgo y procurando reducir, refinar y reemplazar el uso de animales de experimentación.

19. EVALUACIÓN DE EFECTO ESTROGÉNICO MEDIANTE UN MODELO ROEDOR DE MENOPAUSIA

Vozmediano A¹, Solís C¹, Cavieres MF^{1,2}

¹Laboratorio de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad De Valparaíso. ²Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables, CREAS.

La menopausia es una de las etapas que constituyen la vida reproductiva de la mujer. Su inicio está dado por el cese permanente de la menstruación, debido a que han ocurrido cambios irreversibles en las funciones endocrinas y reproductivas de los ovarios. Estos cambios endocrinos se ven

evidenciados principalmente por la declinación y fluctuación de los niveles de estrógenos durante la transición a la menopausia siendo indetectables durante ésta, lo que provoca los síntomas molestos asociados a este proceso, por lo que su aparición determina el inicio de ésta etapa. Para tratar toda esta sintomatología, se utiliza la terapia de reemplazo hormonal (TRH), basada en un régimen de administración de estrógenos asociados o no a progestinas. Esta terapia como inconveniente tiene asociado el aumento del riesgo de desarrollar un accidente cerebrovascular, tromboembolismo venoso, cáncer de útero o mama. Debido a lo anteriormente expuesto surge la necesidad de evaluar nuevas moléculas estrogénicas de origen natural, que pudiesen actuar como coadyuvantes de esta terapia, disminuyendo los riesgos asociados a ella. En nuestro laboratorio se realizan estudios de evaluación de toxicidad, dentro de los cuales se encuentra la evaluación de estrogenicidad de nuevas moléculas, este estudio corresponde a un modelo roedor de menopausia, en el cual se utilizan ratas vírgenes de la cepa Sprague-Dawley, de 11 ± 2 semanas de edad (con un peso de app 250 g). Las cuales son sometidas a una ovariectomización bilateral, induciendo un estado menopaúsico. La elección de esta metodología está basada en que al utilizar este modelo, se conserva la integridad del eje hipotálamo-hipófisis, fundamental para la posterior evaluación de un efecto estrogénico sub-crónico (28 días), además al extraer los ovarios se simula lo que ocurre en una mujer menopáusica (pérdida función folicular ovárica), siendo más adecuado que utilizar un modelo de menopausia de animales envejecidos, en los cuales ocurre un daño continuo e irreversible de la retroalimentación positiva del eje hipotálamo-hipófisis, que podría interferir en la adecuada evaluación que se llevará a cabo. Esta metodología tiene como objetivos, realizar seguimiento del ciclo estral lo que evidenciaría cambios en la citología vaginal, además evaluar efectos macroscópicos sobre útero y vagina, con su respectivo estudio histológico, controles diarios de peso corporal y consumo de alimento y agua.

20. MÉTODOS IN VITRO PARA LA EVALUACIÓN DE TOXICIDAD DE MISOPROSTOL EN EL DESARROLLO EMBRIONARIO.

Abello MJ, Madrid O, Medina V, Moyano C, Olivares D, Reyes S, Tapia A, Cavieres MF
Laboratorio de Toxicología, Escuela de Química y Farmacia, Universidad de Valparaíso

En el Laboratorio de Toxicología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valparaíso se realizan estudios de evaluación de toxicidad de sustancias químicas utilizando métodos alternativos, es decir, aquellos que cumplen con principios bioéticos de manipulación de animales de experimentación con un énfasis en el estudio de efectos tóxicos sobre el desarrollo embrionario y la reproducción en modelos de roedores. Actualmente una de las líneas investigativas que se siguen es la embriotoxicidad causada por el fármaco misoprostol, que es análogo sintético de prostaglandina E1, mediante la observación de parámetros morfológicos, morfométricos y funcionales, permitiendo de este modo caracterizar a la sustancia desde el punto de vista embrio y fetotóxico, a través de los métodos de cultivo de embriones post implantación en día de gestación 9,5 y de fetos de edad gestacional de 13,5. Estos estudios han sido desarrollados con el fin de proponer un posible mecanismo de acción embriotóxico del misoprostol el cual ha sido asociado

con síndrome de Moebius y artrogriposis en humanos. Las observaciones en embriones de DG 9,5 han permitido observar deficiencias en el desarrollo de la vasculatura embrionaria mediada posiblemente por interacción con receptores prostanoideos EP3. En el caso de fetos cultivados en día gestacional 13,5, se han caracterizado alteraciones en el desarrollo de extremidades, incluyendo dígitos, y en este caso, la interacción no involucraría receptores EP1 ni EP2.

21. REGULACIÓN DE REPRIMO POR SURVIVINA, A TRAVÉS DE P53, EN CÁNCER GÁSTRICO

Regulation of Reprimo by Survivin, through p53, in gastric cancer

Cerda Paulina¹, Fry Jacqueline², Roldán Nicole³, Wichmann Ignacio³, Corvalán Alejandro^{3,4}, Calderón Claudia⁵, Quest Andrew⁵

¹Universidad de Chile. ²Laboratorio Oncología, Pontificia Universidad Católica De Chile.

³Laboratorio de Oncología, Pontificia Universidad Católica De Chile. ⁴ACCDIS Advanced Center for Chronic Diseases. ⁵Laboratorio de Comunicaciones Celulares, Instituto de Ciencias Biomédicas (ICBM), Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

INTRODUCCIÓN: El cáncer gástrico (CG) es una de las principales causas de muerte en Chile y en el mundo. Por su diagnóstico en etapas avanzadas, se requiere identificar genes relevantes para desarrollar nuevos métodos de detección. Entre los genes relevantes están Survivina, Reprimo y p53. Estudios independientes indican que en CG, Survivina está sobreexpresada, Reprimo silenciado y p53 mutado, sugiriendo una relación excluyente entre estos tres genes. **OBJETIVOS:** Analizar in silico e in vitro el nivel de expresión de Survivina, Reprimo y p53 en líneas celulares y tejidos de pacientes con CG. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Análisis in silico de Survivina y Reprimo en Oncomine (<http://oncomine.org>), una base de datos de microarrays de líneas de CG, y en base de datos de expresión de genes obtenidos por Affymetrix® Microarray e in vitro en líneas celulares y tejidos de pacientes con CG por qPCR e inmunohistoquímica. **RESULTADOS:** Análisis in silico, realizado con Affymetrix® Microarray, indica que en 43/73 (58.9%) casos pacientes con CG se observa una expresión excluyente, en donde la expresión de Survivina es mayor que el doble de Reprimo. La validación de estos resultados se realizó en Oncomine con 26 CG y 31 mucosas gástricas normales, confirmando el aumento de expresión de Survivina y la caída de Reprimo entre CG y mucosa gástrica normal ($p < 0,001$). Análisis de expresión de Survivina, Reprimo, evidencia un aumento en la expresión de Survivina y disminución de Reprimo desde tejido normal a Cáncer Gástrico Avanzado. En líneas celulares de CG, se observa una alta y baja expresión de Survivina y Reprimo, respectivamente, en AGS y lo contrario en NCI-N87. **CONCLUSIÓN:** La relación inversa existente entre Reprimo y Survivina en CG sugiere una sinergia entre ambos genes, Survivina asociado a la inhibición de apoptosis, y Reprimo asociado a ciclo celular. La validación experimental de estos resultados está en proceso y podría contribuir al desarrollo de nuevos métodos de detección y tratamiento del CG.

22. ASOCIACIÓN DE LOS NIVELES DE MERCURIO, PLOMO Y ARSÉNICO CON EL ESTRÉS OXIDATIVO EN POBLACIÓN DE ADULTOS CHILENOS DEL GRAN SANTIAGO

Association of mercury, lead and arsenic levels with oxidative stress in the Chilean adults populations of great Santiago

Picrin Yaisy¹, Lera Lidia², Hormazabal María Jose³, Cáceres Elisa⁴.

¹Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Nutrición Pública, Universidad De Chile.

²Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Nutrición Pública, Universidad De Chile.

³Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Universidad De Chile. ⁴Medicina Interna, Universidad de Chile.

Background: Heavy Metal (HM) Toxicity reduced oxidative defense and increased the Oxidative Stress (OS) as well as inflammation. The primary route for their toxicity is depletion of glutathione and bonding to sulfhydryl groups of proteins. Aim: To evaluate the role of HM and metalloids: Mercury (Hg), Lead (Pb) and Arsenic (As) in the OS. Methods: 215 subjects (168 women aged 18-59y and 47 men aged 18-59y) of Santiago were studied. Reduced Glutathione, GPx, Dismutase Superoxide and Catalase, were measured to estimate antioxidant activity (AA). The Oxidant Activity (OA) was determined by Total Hydroperoxide, TBARS and Carbonile Groups, measured in blood. HM: As, Pb and Hg, were measured in hair using ISP-MS. The relationship between HM and OS was studied through Canonical Correlation Analysis (CCA), where the first set of variables were AA and OA and the second set were HM. Results: CCA identified two main factors (CC=0.4, $p < 0.05$ and CC=0.3, $p > 0.1$). The first factor showed the linear combinations for canonical correlations (LCCC) with an association of AA (canonical coefficient (CC); CC = -0.93) with Pb, Hg, Sn and Cu (CC = -0.6, 0.5, -0.6 & 0.4; respectively). Summary: This study demonstrated that the higher the Mercury, Pb and Sn level the lesser the AA, which supports the hypothesis of the influence of HM in Oxidative Stress.

23. ROL DEL POLIMORFISMO PON1Q192R EN EL DESEMPEÑO COGNITIVO DE TRABAJADORES AGRÍCOLAS EXPUESTOS A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS DE LA IV REGIÓN DE CHILE

Role of PON1Q192R polymorphism on cognitive performance of agricultural workers exposed to organophosphate pesticides from IV Region of Chile

Zúñiga Venegas Liliana¹, Corral Sebastián¹, Pancetti Floria¹

¹Ciencias Biomédicas, Medicina, Universidad Católica Del Norte.

Los plaguicidas organofosforados (OPs) son ampliamente utilizados a nivel mundial con propósitos domésticos e industriales. Estudios sobre situaciones de exposición, revelan numerosos efectos de salud atribuidos a la inhibición de la acetilcolinesterasa (AChE), enzima implicada en procesos cognitivos. Por otro lado, se ha descrito que la enzima paraoxonasa 1 (PON1), importante en la ruta de detoxificación de OPs, presenta polimorfismos que afectarían la susceptibilidad de los individuos expuestos. Si bien es cierto, la función de PON1 está bien establecida en modelos experimentales,

su contribución en enfermedades neurodegenerativas en humanos es aún incierta. Este trabajo estudia el efecto de la exposición a OPs sobre el desempeño cognitivo de 93 trabajadores agrícolas y 85 no expuestos de la IV Región y sus niveles de actividad de colinesterasas (AChE y ChE) en relación al polimorfismo de la PON1 más estudiado para estos fines, el Q192R. De la batería de 34 pruebas aplicada, la cual evaluó estado mental, memoria, atención, praxis, función ejecutiva, coordinación motora, lenguaje y estado de ánimo, este estudio reveló que en el 66% de ellas, los expuestos presentan un desempeño menor a los no expuestos; y en el 90%, los deteriorados se concentran en el grupo de trabajadores. Al estratificar el deterioro general en 4 niveles, y al evaluar el deterioro por área neurológica, sólo la AChE presentó inhibición hacia los más deteriorados. El rol del polimorfismo Q192R de la PON1 no ha quedado fehacientemente establecido en el deterioro general; sin embargo nos orienta a poner especial cuidado en individuos los con genotipo QQ (o portadores del alelo Q) ya que son éstos los que muestran mayor porcentaje de deteriorados en atención, función ejecutiva y coordinación motora. Este trabajo aporta información relevante en términos de salud laboral y toxicología ambiental, ya que se ha descrito que el alelo Q (~60% de la población) es menos eficiente que el R en el metabolismo del clorpirrifos, principal plaguicida OP usado en la IV región de Chile.

24. AM2201: PRIMERA IDENTIFICACION DE UN CANABINNOIDE SINTETICO EN UN PRODUCTO VEGETAL COMERCIALIZADO EN CALI - COLOMBIA

AM2201: FIRST IDENTIFICATION OF A SYNTHETIC CANNABIONID IN A HERBAL PRODUCT SOLD IN CALI - COLOMBIA

Silva Eliana Andrea¹, Martínez Jorge Ariel¹, López Andrés².

¹Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. ²Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

Los cannabinoides sintéticos, moléculas agonistas de los receptores CB1 y CB2, inicialmente se sintetizaron con fines terapéuticos, sin embargo, recientemente se ha reportado su uso como drogas recreativas. En su gran mayoría son comercializados en preparaciones clandestinas como inciensos o picaduras de mezclas vegetales para fumar. A pesar que en algunos países de Europa dichas sustancias son controladas, en la legislación Colombiana aún no se contempla su fiscalización, y hasta el momento no hay registros formales de su consumo. En este estudio se analizó un producto de nombre “Big bang” que se comercializa libremente en un establecimiento dedicado a la elaboración de tatuajes en la ciudad de Cali - Colombia, y que se vende como incienso fumable. El material vegetal (100mg) fue sometido a extracción con metanol en ultrasonido durante 15 minutos. El sobrenadante fue analizado por cromatografía de gases – espectrometría de masas (Equipo Agilent 7890-MS 5975C) con columna capilar 19091S-433 HP-5MS (30m x 0,25mm x 0,25µm), el modo de inyección fue split/splitless a 250°C. La temperatura del horno fue 200°C (inicial), 310°C (final), gradiente: 60°C/min. La ionización se hizo por impacto electrónico (70 eV), en modo full scan (35-450 u.m.a.), temperatura de la fuente iónica y de la interface fue de 200°C y 280°C respectivamente. La evaluación de los datos fue llevada a cabo con el software MSD

ChemStation, el sistema AMDIS y la librería SWGDRUG. A un tiempo de retención de 9.9min se obtuvo un espectro de masas con un ion molecular m/z 359, un ion base de $m/z = 359$ y fragmentos dominantes m/z 284, 342, 232, 127 que de acuerdo a la librería empleada corresponde al compuesto AM2201 (1-(5-fluoropentyl)-3-(1-naphthoyl)indole), con un porcentaje de coincidencia de 99%. Esta molécula corresponde a un cannabinoide sintético de la serie AM. La identificación de esta molécula en Colombia constituye el primer hallazgo de un cannabinoide sintético y pone en alerta a las autoridades competentes sobre la comercialización de dichas sustancias en este país.

25. IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS TIPO NBOME EN EL MERCADO DE ALUCINÓGENOS EN COLOMBIA

Silva Eliana Andrea¹, Martínez Jorge Ariel¹, López Andrés².

¹Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. ²Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

El LSD es una droga recreativa que se comercializa en trozos de papel secante, actualmente los usuarios de estas sustancias han reportado efectos diferentes a los reconocidos para el LSD. El Sistema de Alertas Tempranas para drogas emergentes del Ministerio de Justicia de Colombia, reportó a mediados del 2013 la detección de las sustancias 25C-NBOMe y 25B-NBOMe en muestras tipo LSD de Bogotá y el eje cafetero. Las sustancias tipo NBOMe son fenetilaminas derivadas de los alucinógenos de clase 2C (4-X-2,5-dimetoxifenetilamina), agonistas parciales potentes de los receptores 5-HT_{2A} de serotonina lo cual las hace similar al LSD. En el presente estudio, se analizaron un total de 10 muestras, el material fue fraccionado y sometido a extracción con metanol en ultrasonido durante 15 minutos. El sobrenadante fue analizado por cromatografía de gases – espectrometría de masas (Equipo Agilent 7890-MS 5975C) con columna capilar 19091S-433 HP-5MS (30m x 0,25mm x 0,25 μ m), El modo de inyección fue split/splitless a 250°C. La temperatura del horno fue: 100°C (2.5 min), gradiente 25°C/min hasta 230°C (1min), finalmente un gradiente 35°C/min hasta 290°C (9min). La ionización se hizo por impacto electrónico (70 eV), en modo full scan (35-450 u.m.a.), temperatura de la fuente iónica y de la interface fue de 200°C y 280°C respectivamente. La evaluación de los datos fue llevada a cabo con el software MSD ChemStation, el sistema AMDIS y la librería SWGDRUG. La evaluación de los datos fue llevada a cabo con el software MSD ChemStation, el sistema AMDIS y la librería SWGDRUG. En seis de las diez muestras analizadas, a un tiempo de retención de 12.8 min se obtuvo un espectro de masas con un ion molecular m/z 380, un ion base de $m/z = 121$ y fragmentos dominantes m/z 150, 207, 91, 281 que de acuerdo a la librería empleada corresponde al compuesto 25B-NBOMe (2-(4-bromo-2,5-dimethoxyphenyl)-N-[(2-methoxyphenyl)methyl]ethanamine), con un porcentaje de coincidencia de 90%. Esta molécula corresponde a un derivado NBOMe que contiene bromo.

26. PERFIL DE LAS PRINCIPALES BENZODIACEPINAS INCAUTADAS EN CHILE

Profile of major benzodiazepines seized in Chile.

Rojas Sonia¹, Boris Duffau¹, Fuentes Paula¹.

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

En los últimos 4 años, los medicamentos de uso bajo prescripción médica se han utilizado para fines de dolencia física y/o mental, entre los cuales se observa principalmente medicamentos de tipo analgésicos y con propiedades de tipo ansiolítico y sedante. De acuerdo a los datos de muestras provenientes de incautaciones a nivel nacional, analizadas en el Laboratorio de Análisis de Drogas del Instituto de Salud Pública de Chile durante el periodo 2010 a 2013, se destaca el uso masivo de medicamentos de la familia de benzodiazepinas, en el que se refleja un alza en el número de incautaciones de medicamentos de esta familia, los cuales se enfatizan principalmente Diazepam, Clonazepam y Alprazolam. A partir de esta información, se puede deducir que existe en Chile un abuso con fines adictivos de este tipo de sustancias que se encuentran reguladas bajo la ley 20000 de drogas que sanciona el tráfico de sustancias estupefacientes y psicotrópicos. El aumento del abuso de benzodiazepinas, es preocupante ya que puede desencadenar dependencia y así mismo adicción en las personas que utilizan estos medicamentos en forma recreativa, puesto que estas incautaciones radican en acciones de tipo delictivas en el cual se sospecha de un delito en el que se trafica estas sustancias con un fin mercantil y por otro lado, se deriva a un tipo de consumidor el cual no se encuentra bajo una supervisión médica responsable para tratar una patología determinada. Los análisis que se realizan de las incautaciones dan cuenta que, del total de muestras recibidas que no corresponden a cocaína, el 35% de ellas corresponde a Clonazepam durante el año 2010, sin embargo esta cifra se duplica llegando a alcanzar el 65% en el año 2013. El análisis realizado sugiere que el abuso por benzodiazepinas puede ser producto de diversas situaciones como por ejemplo el tratamiento para una patología sin supervisión médica y el uso en conjunto con otras sustancias ilícitas, que dan cuenta que existe en el mercado de las drogas de abuso, benzodiazepinas con un uso ilícito.

27. CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LAS EXPOSICIONES A PLAGUICIDAS REGISTRADAS POR EL CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE.

Gutierrez Waldo¹, Cerda Patricia¹, Plaza Cristian², Mieres Juan José¹, Bettini Marli¹, Medel Patricio¹, Paris Enrique¹, Ríos Juan Carlos³.

¹CITUC, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica De Chile. ²Farmacia, Facultad de Química, Pontificia Universidad Católica De Chile. ³Departamento Laboratorios Clínicos, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica De Chile.

En la actualidad los plaguicidas son ampliamente utilizados para aumentar el rendimiento de cultivos y para el control de vectores. Sin embargo, éstos son capaces de producir daños a la salud

tanto por exposición aguda como crónica. En Chile, durante los últimos 15 años, se han notificado más de 11.000 intoxicaciones con plaguicidas. Los datos de este estudio complementarán la información disponible sobre el comportamiento de las exposiciones a plaguicidas en el país. **Objetivo.** Caracterizar epidemiológicamente las exposiciones a plaguicidas registradas por el CITUC. **Metodología.** Se realizó un estudio observacional, descriptivo con componente analítico y retrospectivo, de las exposiciones a plaguicidas. Los datos fueron recopilados entre 2006 y 2013 utilizando el software INTOX DMS. Se obtuvieron proporciones para las variables categóricas, se identificaron factores y grupos de riesgo a través del OR. **Resultados.** Durante el periodo estudiado se obtuvieron 13.181 casos, donde los principales grupos etarios fueron los preescolares y los adultos, principalmente aquellos de sexo masculino. El 51,2% de los casos ocurrió de forma accidental y un 24,8% por intento suicida. Respecto a la localización, un 42,8% de los casos se registraron en la RM. En los meses de primavera y verano se concentraron la mayor cantidad de casos. Al analizar según sexo y uso del plaguicida se obtuvo que los hombres, con respecto a las mujeres, presentaron un riesgo 2,5 veces mayor de exponerse a aquellos de uso agrícola (OR: 2,5; IC95%: 2,3-2,7; $p < 0,001$). Por otro lado, se observó un mayor riesgo de intento de suicidio con plaguicidas en las mujeres, en comparación con los hombres (OR: 1,5; IC95%: 1,4-1,6; $p < 0,001$), el cual varió según grupos etarios. **Conclusiones.** Se logró describir el perfil de las exposiciones a plaguicidas según características del paciente, localización y temporalidad. Se determinaron factores de riesgo a la exposición a plaguicidas según sexo, grupo etario, agente causal, circunstancia y al uso agrícola o doméstico del plaguicida.

28. EL VALOR DEL INTERROGATORIO TOXICOLÓGICO DIRIGIDO ANTE UN PACIENTE CON STATUS CONVULSIVO.

The importance of asking toxicology questions when dealing with a patient with convulsive status.

Schiaffino Mariela¹, Alcántara María Eugenia¹, Remes Lenicov Mariana¹.

¹Servicio de Toxicología, Facultad de Medicina - UNLP, Hospital de Niños Sor María Ludovica - La Plata.

A propósito de un caso. La población está expuesta a un medio ambiente contaminado por agentes físicos, químicos y biológicos. Cada uno de los contaminantes, puede dar lugar a una o más entidades clínicas diferentes. Asimismo, las manifestaciones clínicas son compatibles con entidades nosológicas no tóxicas. La anamnesis es la herramienta más valiosa para la orientación diagnóstica, con la cual se interroga a cerca del paciente y su entorno incluyendo aspectos de éste tales como características ambientales, laborales, antecedentes patológicos de los convivientes y sus mascotas, actividades tales como hobbies que pudieran utilizar materiales de interés toxicológicos, etc, recabando de esta manera toda la información necesaria para guiar el proceso diagnóstico según el síndrome clínico toxicológico que presenta el paciente. Se presenta paciente masculino de 11 meses de edad que presenta status convulsivo que no cede con tratamiento habitual debiendo inducir anestesia para poder controlarlo. Motiva la consulta la probable ingestión de un medicamento de uso veterinario. El Toxicólogo llega al diagnóstico mediante anamnesis dirigida, realizada en este

caso al profesional médico que asistía al paciente en otro centro sanitario, solicitando al mismo las pruebas de laboratorio necesarias e indicando tratamiento específico. Concluimos que sin un interrogatorio dirigido y especializado muchas intoxicaciones podrían quedar sin diagnóstico.

29. PICADURA DE ARAÑA *LOXOSCELES LAETA* DIAGNOSTICO POR INSPECCION BITE OF *LOXOSCELES LAETA* SPIDER. DIAGNOSIS BY INSPECTION

Alcántara M¹, Aguirre Celiz Iris Adriana², Ibarra Nancy¹

¹La Plata, Ciencias Médicas UNLP, Hospital Interzonal de Agudos Sor María Ludovica. ²Toxicología, Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.

INTRODUCCIÓN. La revisión de datos estadísticos, sobre consultas por picaduras de arañas en el Servicio de Referencia Toxicológica de la provincia de Buenos Aires, generó la necesidad de mostrar imágenes de lesiones típicas de loxoscelismo. Con el objeto de contribuir a un inmediato reconocimiento por inspección por parte del profesional consultado y a la solicitud de asesoramiento especializado oportuno para el tratamiento específico. Reconocer a simple vista la típica lesión causada por ésta araña es de mucha utilidad a la hora de hacer diagnósticos diferenciales. **OBJETIVO:** Mostrar imágenes de loxoscelismo clásico y otras en las que se debió hacer diagnóstico diferencial. **METODOLOGÍA:** diseño comparativo, retrospectivo y descriptivo, se analizó una franja etárea que va desde recién nacido hasta 80 años. Los datos se extrajeron de los folios de consulta de toxicología entre los años 2010 al 2013. Se utilizaron variables continuas como: variable antecedente, independiente, dependiente y variable interviniente o alterna. Se operó con instrumentos de recolección de datos. **RESULTADOS:** En las imágenes se muestran loxoscelismos cutáneos simples y cutáneo-víscero-hemolíticos y luego 1 caso de lesión por Estafilococo Aureus meticilino resistente en un neonato, otro caso de púrpura fulminans en paciente de 13 años y otro de quemaduras en recién nacido durante su transporte en incubadora. **CONCLUSIONES:** Hay entidades clínicas que presentan lesiones que obligan a incluir dentro de los probables diagnósticos diferenciales al loxoscelismo. La consulta oportuna y precoz al servicio de toxicología impacta positivamente en el pronóstico y tratamiento específico del paciente, ya que las características de la lesión, los datos epidemiológicos y el tiempo y evolución de la misma nos basta para confirmar o descartar esta patología por emponzoñamiento.



Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química

A. Pílea, O. Herrera, P. Escalante, R. Gutiérrez, G. Font, JC. Ríos, G. Repetto E. Cavieres, E. de la Peña

Cartel 58

epena@ica.csic.es

I Congreso de Toxicología
Sociedad de Toxicología
de Chile
Santiago de Chile
10-14 noviembre 2014

<http://ritsq.org>

Desde marzo de 2008 se puso en marcha la página web de la RITSQ - Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química, como una actividad de la AETOX y desde entonces se han registrado en la Red 1133 personas de 41 países y se han contabilizado 66.906 visitas distribuidas por países: 6.718 de México, 4.495 de Colombia, 3.779 de Argentina, 3.591 de Perú, 3.061 de Venezuela, 2.218 de USA, 2.148 de Chile, 1.043 de Puerto Rico, 979 de Ecuador y 29.441 de España.

La RITSQ tiene los siguientes **Objetivos**:

- Coordinar la participación de los diferentes grupos existentes en universidades y organismos de investigación de Iberoamérica, implicados en estudios relacionados con la Toxicología.
- 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.
- Favorecer la realización de proyectos de investigación conjuntos entre docentes e investigadores de Iberoamérica, pasantías estudiantiles y eventos académicos.
- 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 productos químicos.
- 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.
- Aplicar métodos de evaluación del riesgo para la salud humana y el medio ambiente de sustancias y productos químicos.
- Fomentar el intercambio científico de profesionales interesados en Toxicología Experimental, Ambiental, Clínica, Forense, Analítica y Seguridad Alimentaria.
- Propiciar el uso de las 3 Erres o métodos alternativos a la experimentación animal (<http://remanet.net>) (<http://ritsq.org>)

Nº de Visitas desde

2008-2014 - 66.906

España	29979	54,32%
México	6873	83,34%
Colombia	4687	83,12%
Argentina	3857	82,11%
Peru	3682	81,72%
Venezuela	3173	73,50%
Estados Unidos	2263	43,84%
<u>Chile</u>	<u>2221</u>	<u>81,49%</u>
Puerto Rico	1048	29,48%
Ecuador	1016	86,02%

Chile (CL)	1.242
Región Metropolitana	809
Valparaíso	117
Biobío	103
Los Ríos	33
Antofagasta	31
Coquimbo	30
Los Lagos	22
Araucanía	20
Arica y Parinacota	18
Tarapacá	17
Maule	14
Libertador General	
Bernardo O'Higgins	9
Magallanes y de la	
Antártica Chilena	5
Atacama	4
Aisén del General	
Carlos Ibáñez del Campo	3



Visitas recibidas /año	Nº Registrados
2008 — 5.395	379
2009 — 12.767	486
2010 — 9.205	556
2011 — 17.358	673
2012 — 14.043	811
2013 — 7.876 + Facebook	904
2014 — 66.906	Totales / 1133

SOCIEDAD DE TOXICOLOGÍA DE CHILE

La Sociedad de Toxicología de Chile agrupa a profesionales ligados a esta disciplina provenientes del ámbito académico, gubernamental y de la industria. En Julio del año 2012, obtuvo personalidad jurídica como corporación de derecho privado sin fines de lucro.

Directorio 2012-2014

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. Marli Bettini S. Subdirectora del Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Tesorero: Sr. Pablo Olivares T. Encargado de Asuntos Regulatorios de SQM.

Director: Sr. Enrique Paris M. Director médico del Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

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.

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.

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

Si desea participar en 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 (disponible en página web de SOTOX: www.sotox.cl).
- Patrocinio de dos Socios Titulares.

