

Revista de

Toxicología

ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE TOXICOLOGÍA

Volumen 36 Número 1 (2019)

SEMESTRAL

INDEX

EDITORIAL. Camean AM, Jos A	1
SCIENTIFIC PROGRAM.....	4
OPENING LECTURE: The 3D cell cultures and their application in genetic toxicology Zegura B.....	11
GENERAL LECTURE: Mycotoxins: ubiquitous contaminants in food Mañes J.....	11
CLOSING LECTURE: Neurotoxicity: is it possible to detect it? Vitorica J	12
LECTURES	
Speaking of food in the same language: data standardization and food surveys Canals-Caballero A.....	12
The evaluation and regulation of food supplements in Europe. Troncoso AM.....	13
Postgraduate training in Food Safety in Spain and Latin America. Cámara M.....	13
New molecular tools for the design of prediction models in environmental toxicity assessment studies. Prieto-Álamo MJ.....	14
Validation of <i>in vitro</i> methods applicable in the European regulation of chemical products. Navas JM.....	15
New genetic editing tools. Applications and limits. Pintado CO.....	16
Toxicological and forensic aspects of chemical submission. Soria Sánchez ML.....	17
Clinical aspects of chemical submission. Climent B.....	17
Abuse of analgesic opioids, a new epidemic in the 21st century. Tamayo Gómez E.....	18
Scientific basis for improving the efficiency of the European pesticide authorization system. Hernández Jerez A.....	19
HBM4EU- Biomonitoring for you. The European initiative for human biomonitoring. Castaño A	20
Risk assessment of armored seeds with phytosanitaries in wild birds Ortiz Santaliestra ME	21
ORAL COMMUNICATIONS	
Food Safety.....	31
Education	32
Alternative Methods.....	33
Experimental Toxicology.....	34
Forensic Toxicology.....	35
Clinical Toxicology.....	36
Environmental Toxicology.....	36
Veterinary Toxicology.....	38
POSTER COMMUNICATIONS	
Food Safety.....	39
Education	51
Experimental Toxicology.....	54
Alternative Methods.....	59
Forensic Toxicology.....	66
Clinical Toxicology.....	70
Environmental Toxicology.....	78
Veterinary Toxicology.....	87
AUTHOR INDEX.....	91

ÍNDICE

EDITORIAL Camean AM, Jos A.....	1
PROGRAMA CIENTIFICO.....	4
CONFERENCIA INAUGURAL: Los cultivos celulares en 3D y su aplicación en toxicología genética. Zegura B.....	11
CONFERENCIA PLENARIA: Micotoxinas: contaminantes omnipresentes en la alimentación. Mañes J.....	11
CONFERENCIA DE CLAUSURA: Neurotoxicidad: ¿es posible detectarla? Vitorica J.....	12
PONENCIAS	
Hablando de alimentos en el mismo idioma: estandarización de datos y encuestas alimentarias Canals-Caballero A.....	12
La evaluación y regulación de los complementos alimenticios en Europa. Troncoso AM.....	13
Formación de postgrado en Seguridad Alimentaria en España e Iberoamérica. Cámara M.....	13
Nuevas herramientas moleculares para el diseño de modelos de predicción en los estudios de la evaluación de la toxicidad ambiental. Prieto-Álamo MJ.....	14
Validación de métodos <i>in vitro</i> aplicables en la regulación europea de productos químicos. Navas JM.....	15
Nuevas herramientas de edición genética. Aplicaciones y límites. Pintado CO.....	16
Aspectos toxicológicos y forenses de la sumisión química. Soria Sánchez ML.....	17
Aspectos clínicos de la sumisión química. Climent B.....	17
Abuso de opioides analgésicos. una nueva epidemia en el siglo XXI. Tamayo Gómez E.....	18
Bases científicas para mejorar la eficiencia del sistema europeo de autorización de plaguicidas Hernández Jerez A.....	19
HBM4EU-Biomonitorización para ti. La iniciativa europea de biomonitorización humana. Castaño A	20
Evaluación de riesgos de las semillas blindadas con fitosanitarios en aves silvestres. Ortiz Santaliestra ME	21
COMUNICACIONES ORALES	
Seguridad Alimentaria.....	31
Educación	32
Métodos Alternativos.....	33
Toxicología Experimental.....	34
Toxicología Forense.....	35
Toxicología Clínica.....	36
Toxicología Ambiental.....	36
Toxicología Veterinaria.....	38
COMUNICACIONES EN CARTEL	
Seguridad Alimentaria.....	39
Educación	51
Toxicología Experimental.....	54
Métodos Alternativos.....	59
Toxicología Forense.....	66
Toxicología Clínica.....	70
Toxicología Ambiental.....	78
Toxicología Veterinaria.....	87
INDICE DE AUTORES.....	91

Incluido en Scopus, Latindex, REDALYC, REDIB, IBECS, ICYT, Index Copernicus, IME, Recolecta, EMBASE/Excerpta Medica y Chemical Abstracts
Indexed in Scopus, Latindex, REDALYC, REDIB, IBECS, ICYT, Index Copernicus, IME, Recolecta, EMBASE/Excerpta Medica and Chemical Abstracts



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE TOXICOLOGÍA
Rev. Toxicol. 36 (1), 1-97 (2019)
ISSN 0212-7113



Certificado de Excelencia (2016-2019)

Revista de

Toxicología



ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE TOXICOLOGÍA

La **Revista de Toxicología** de la Asociación Española de Toxicología tiene el objetivo de publicar información actualizada sobre investigaciones originales en Toxicología en castellano o en inglés y revisada por pares. Se publican artículos experimentales y de revisión de cualquier especialidad de la Toxicología, como Toxicología Alimentaria, Ambiental, Clínica, Forense, Veterinaria, Experimental y Métodos Alternativos así como en Educación en Toxicología. La revista aborda los aspectos de desarrollo y validación de nuevos métodos incluyendo estudios *in vivo* y estudios *in vitro*. Se publican así mismo las actas de congresos de la Asociación Española de Toxicología y Jornadas de Toxicología. El alcance de la revista abarca desde mecanismos moleculares y celulares hasta las consideraciones de las evidencias experimentales para la evaluación de riesgos.

Es una revista electrónica diseñada para facilitar la divulgación de la investigación actual en el campo de la Toxicología.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE TOXICOLOGÍA

Resumen actual de características y normativas

El objetivo fundamental de la Asociación Española de Toxicología es el de propiciar la relación y cooperación entre sus miembros, y coordinar sus esfuerzos a fin de contribuir al desarrollo y difusión de los conocimientos en las diferentes áreas de la toxicología. Su Estatuto fundacional fue aprobado oficialmente el 15 de enero de 1980.

Toda persona interesada en pertenecer a esta Asociación deberá cumplimentar una ficha de inscripción, refrendada por la Junta Directiva. La cuota anual (60 €) se abona por domiciliación bancaria. Esta cuota da derecho a la recepción de la Revista de Toxicología cuando se publique una versión impresa, y a la reducción de la cuota de inscripción en los congresos y jornadas organizados por la asociación. Una vez admitidos los nuevos asociados recibirán un título y, periódicamente, las actas de las reuniones y comunicación de actividades con carácter nacional e internacional que pueden ser de interés.

La asociación promueve la celebración, cada dos años, del Congreso Español de Toxicología, cuya organización puede delegar. Además se ha establecido la celebración periódica de seminarios o mesas redondas organizadas por grupos de trabajo. Cada reunión de este tipo será monotemática y abierta a personas no pertenecientes a la Asociación, y se desarrollará en diferentes ciudades españolas.

Asociación Española de Toxicología

Secretaría de la AETOX
Emma Martín López Área de Toxicología
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.
Tel: 86888 7022/9311 e-mail: emmaml@um.es

Copyright

El envío de un manuscrito implica: que no ha sido publicado anteriormente (excepto como abstract, o como parte de una conferencia o tesis); que no está considerándose su publicación en otra revista, libro, etc.; que su publicación ha sido aprobada por todos los coautores, si los hay; que, cuando y si el manuscrito es aceptado para su publicación, los autores están de acuerdo en la cesión automática del Copyright a la editorial y que el manuscrito no será publicado en ninguna otra parte ni en ningún otro idioma sin permiso de la editorial.

Todos los artículos publicados en esta revista están protegidos por Copyright, que cubre los derechos exclusivos de reproducción y distribución del artículo (p. ej. como separatas) y también los derechos de traducción. Ningún contenido de la revista puede ser reproducido, fotocopiado, microfilmado o almacenado en bases de datos electrónicas, videodiscos, etc., sin el permiso escrito de los titulares del Copyright.

El uso de nombres descriptivos, de marcas, marcas registradas, etc., incluso si no se identifican especialmente, no implica que estos nombres no estén protegidos por las leyes y regulaciones correspondientes.

Los trabajos se enviarán a través de la plataforma de la revista:
<http://revista.aetox.es>

El Equipo Editorial: revista@aetox.es

Directora:

Dra. Guillermina Font Pérez. Universitat de València.
Dpto. de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal.
Avda. Vicente Andrés Estellés s/n 46100 Burjassot. Valencia

Subdirectora:

Dra. Emilia Ferrer García. Universitat de València

Editores asociados:

Dra. María P. Míguez Santiyán. Universidad de Extremadura
Dr. Juan Carlos Rios Bustamante. Pontificia Universidad Católica de Chile

DL.: C0-723-83.

S.V.: 91051 R.

ISSN: 0212-7113

Human Biomonitoring (HBM) is a proven useful tool to assess the exposure to environmental pollutants in general population by measuring the levels of chemical pollutants or their metabolites in biological samples integrating all the exposure routes. Furthermore HBM is a valuable support for improving the development of environmental and health policies to improve the quality of life and the health of citizens. In 2016, the Ministry of Agriculture, Food and Environment funded the BEA (Biomonitoring In Adolescents) study, the first nationwide human biomonitoring survey carried out in Spanish adolescents (14-16 years old) to study the levels of selected environmental pollutants in urban areas. In summary, adolescents, both genders, were recruited through twenty secondary school centers from 11 cities with more than 150,000 inhabitants. These cities were selected taking into account their distribution throughout the entire Spanish territory, prioritizing those in which no similar studies had been carried. Sampling was carried out from October 2017 to February 2018. Samples of hair and urine were mandatory whereas blood sample was voluntary. In addition, the sampling day, a self-administered epidemiological questionnaire was completed by all participants. Urinary cadmium levels from 483 adolescents (those with creatinine levels between 0.3 and 3 g/L) was carried out using Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS). The geometric mean (GM) and 95th percentile were 0.076 µg/g creatinine and 0.319 µg/g creatinine respectively, with women showing slightly higher levels. These descriptive results did not show big differences among the cities studied. In general, the concentrations of urinary cadmium were in the same range than those reported from other European countries and lower than those found in the Spanish adult population.

Acknowledgements: Authors thank the secondary schools and volunteers for their participation and Spanish Ministry of Agriculture, Food and the Environment for project n° SEG 1321/15.

P-TA/25- SORPTION-DESORPTION STUDIES TO PREVENT AND CONTROL WATER POLLUTION BY PESTICIDES

Rojas R¹, Morillo J², Usero J², Maisanaba S¹, Repetto G¹

¹Área de Toxicología, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España. ²Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

In this study, several natural and economic locally available organic wastes are proposed as adsorbents to prevent and control the pollution by priority and toxic pesticides. A possible strategy to reduce the risk of point source contamination by pesticides is using organic wastes as soil amendment in agricultural practices or using them on-farm biopurification systems, attending to the hypothesis that organic matter can retain pesticide by adsorption which implies a delay in their lixiviation and a chance to be degraded. Sorption/desorption of atrazine, endosulfan sulfate, chlorfenvinphos and trifluralin on sawdust, chicken manure, olive oil solid waste and composted urban solid waste was examined. These pesticides were selected based on their physicochemical characteristics, solubility, frequency of detention in surface and ground waters and toxicity. Pesticide determination was carried out using stir bar sorptive extraction and gas chromatography coupled with mass spectrometry. Experimental data were modelled by Langmuir and Freundlich adsorption models, the last one being applicable in all cases. Attending to K_d values, composted solid urban waste revealed as the best adsorbent, except for atrazine, which was better adsorbed by sawdust. The desorption study revealed weak and reversible adsorption in most cases, except for atrazine adsorption on sawdust and chlorfenvinphos adsorption on sawdust and chicken manure, which was strong and irreversible. Sorption constants indicated that not only the organic matter content but also the nature of the organic matter and pesticide and adsorbent

properties play a significant role in pesticide adsorption. Based on results, the proposed application of organic wastes as adsorbents of pesticides pointed to be a useful strategy to prevent water pollution.

Keywords: Pesticide; Organic matter; Adsorption; Desorption.

Acknowledgements: This study was supported by the Ministry of Science and Technology-FEDER, Spain (Projects No. CGL2006-11646/HID and grant N. BES-2007-17384, CTM2012-31344) and CTM2016-76304-C2-1-R, Consejería de Economía y Conocimiento de la Junta de Andalucía 2017.

P-TA/26- PAPEL DE LAS ENZIMAS B-ESTERASAS EN SALUD PÚBLICA Y ANIMAL: MONITORIZACIÓN Y BIORREMEDIACIÓN DE PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

Martínez-Morcillo S, Míguez Santiyán MP, Soler F, Pérez-López M

Unidad de Toxicología, Facultad de Veterinaria (UEX). Cáceres, España.

La evaluación de los efectos de plaguicidas organofosforados (OFs) desde el punto de vista toxicológico tiene especial importancia en Salud Pública y Animal. Como biomarcadores de exposición a OFs se distinguen las B-esterasas. A este grupo de enzimas pertenecen la acetilcolinesterasa (AChE, EC 3.1.1.7), butirilcolinesterasa (BChE, EC 3.1.1.8) y carboxilesterasa (CbE, EC 3.1.1.1). La inhibición de la actividad AChE es uno de los mecanismos primarios de toxicidad aguda en tejido nervioso y su papel fisiológico está perfectamente definido en las transmisiones nerviosas. Sin embargo, la contribución de las actividades CbE y BChE en las rutas de metabolismo de OFs son cada vez más reconocidas y abordadas. El objetivo principal de este estudio ha sido evaluar y caracterizar la actividad de enzimas B-esterasas en diferentes especies, asociadas a los mecanismos de toxicidad de OFs. Dicho objetivo ha sido abordado mediante: 1) monitorización en poblaciones silvestres de aves y peces, estableciendo datos basales y proponiendo tejidos y especies como potenciales bioindicadores; 2) bioensayos *in vitro* de exposición en cultivos de líneas celulares humanas neuronales (SK-N-B), gliales (U-87) y en cultivos primarios de células estrelladas pancreáticas de rata *Wistar*, obteniéndose respuestas dependientes de la concentración en las actividades esterasas, siendo la actividad AChE en neuronas la más sensible como receptor de neurotoxicidad; 3) ensayos *in situ* de exposición en lombrices de tierra, evaluando los efectos de la toxicidad aguda (mortalidad, OCDE, 1984) y crónica (sub-letales, ISO, 2008) sobre la actividad de las B-esterasas, mediante ensayos estandarizados usando dos especies de lombriz cultivadas en laboratorio (*Lumbricus terrestris* y *Aporrectodea caliginosa*), para así comprobar que las CL_{50} eran cercanas a las recomendadas por el fabricante (DRF) y que en el caso de la actividad enzimática, las CE_{50} eran hasta 100 veces por debajo de la DRF.

Palabras clave: esterasas, plaguicidas organofosforados, monitorización, ensayos de toxicidad.

P-TA/27- DEER IN PUBLIC PARKS IN LEICESTERSHIRE (UK): IS THERE ANY RISK TO HUMAN HEALTH?

Peña-Fernández A¹, Anjum U¹, Navarro-i-Martínez L², Gurminderjeet S. Jagdev¹, Lobo-Bedmar MC³, Acosta L²

¹Leicester School of Allied Health Sciences, De Montfort University, Leicester, LE1 9BH, UK. ²Área de Parasitología, Universidad Miguel Hernández de Elche. Crta. Valencia Km 8.7, 03550 San Juan, Alicante, Spain. ³Departamento de Investigación Agroambiental. IMIDRA. Finca el Encín, Crta. Madrid-Barcelona.

Deer may act as reservoirs of various parasites that can infect humans and livestock, which can be a concern for public health and the economy. Bradgate Park, a public park in Leicestershire (UK), houses numerous herds of red and fallow deer and is highly frequented by the public due to its proximity to Leicester city. Thirty fresh deer faecal samples were collected in February 2019 and concentrated by formalin-ethyl acetate sedimentation technique. Fifty topsoil samples were also collected to determine the physicochemical properties of the monitored faecally contaminated soils to fully characterise risks. Eggs of hookworms-like ($n=18$), *Capillaria spp.* ($n=9$) and *Trichuris spp.* ($n=2$) were detected in the monitored samples; larvae of nematodes were observed in 7 samples and oocysts of Eimeriidae in 4. No parasitic structures were observed in just two of the samples. Monitored soils presented slight levels of moisture (3.1%) but high levels of organic matter (10.30%), which would favour survival of soil transmitted helminths (hookworms). However, the pH was slightly acidic (5.38), which was much lower than the ideal reported range of pH for development of helminths (8 to 10). Bradgate Park's topsoils were characterised as silty loam, with a low sand content (23% sand, 23% clay, 54% silt), which in turn would facilitate retention of water and survival of eggs. Despite exact identification of these parasites needed at species level to detect human-pathogenic species or free-living nematodes, a high parasitic load was detected. Thus, monitoring the health of over the 400 red and fallow deer that live in Bradgate Park will be necessary to control the potential risk of infections to humans, livestock/other wild animals and dogs. This monitoring should be done long-term and environmental influential factors, such as physicochemical and soil properties, should be taken into consideration, to appropriately interpret the potential public risk.

Keywords: deer, helminths, soil, physicochemical properties, human risks

P-TA/28- BIOMONITORIZACIÓN DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL A METALES DE ÉQUIDOS EN RÉGIMEN EXTENSIVO

Ayala N¹, Olmedo P², Mora R¹, Lora AJ¹, Molina AM¹, Gil F², Moyano MR¹

¹Dpto. Farmacología, Toxicología y Medicina Legal y Forense, Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, España; ² Dpto. de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, España

La contaminación por metales tóxicos tiene efectos directos, no sólo sobre el medio ambiente y los ecosistemas, sino también sobre la salud pública. La presencia de metales en suelos y plantas se origina principalmente por actividades antropogénicas de carácter industrial, y se asocia, además de a su elevada resistencia a la degradación natural, al marcado carácter acumulativo que presentan. Por otro lado, las actividades ganaderas extensivas suponen grandes beneficios medioambientales en el mantenimiento paisajístico, beneficiándose el conjunto de la sociedad de dichas funciones ganaderas. Se decidió realizar la biomonitorización de elementos potencialmente tóxicos (As, Pb, Cd, Hg) en sangre y crines de équidos mantenidos en régimen de extensivo localizados en la región occidental de la provincia de Sevilla. Los animales seleccionados fueron distribuidos en 3 grupos en función del tiempo de exposición: Grupo 1, $n=24$: caballos > 5 años; Grupo 2, $n=14$: < 2 años; y Grupo 3, $n=11$: 0 años (caballos control). En sangre no se encontraron valores destacables en ninguno de los grupos. En las crines se evidenciaron valores significativamente más elevados de As, Pb, Cd y Hg en los grupos expuestos (Grupos 1 y 2) respecto del grupo control (Grupo 3), destacando los de Pb y As con valores medios de $6341,79 \pm 4674,24 \mu\text{g/Kg}$ y $2790,29 \pm 2015,10 \mu\text{g/Kg}$, respectivamente. Los valores hallados en este estudio se encuentran, por lo general, por encima de los descritos para équidos en la bibliografía, aunque es cierto que ésta es escasa y, en muchos

casos, limitada. Consideramos pues conveniente realizar nuevos análisis, incrementando el número de animales utilizados e incluyendo muestras de orina, lo cual pudiera aportar mayor información toxicológica, no sólo de la concentración de los distintos metales tóxicos, sino también del grado de afectación de los animales derivado de la contaminación ambiental.

Palabras clave: Metales tóxicos, Équidos, Toxicología Ambiental, Contaminación Ambiental

P-TA/29- RELACIÓN CUANTITATIVA ENTRE LA CONCENTRACIÓN DE PLOMO EN LA PLACENTA Y EL PESO DE LA MISMA Y SU RELACIÓN CON LA EDAD GESTACIONAL, PESO, LONGITUD Y CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA EN NEONATOS DE UNA ZONA METALÚRGICA DEL PERÚ

Castro BJ¹, Chirinos D¹, Ríos E²

¹ Programa de Maestría en Seguridad Alimentaria Nutricional, Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. ² Programa de Maestría en Nutrición Pública, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.

El plomo no es necesario para el normal funcionamiento de los seres vivos y cualquier nivel en la sangre u otro tejido es anormal y tiene efectos perjudiciales para la salud. En el organismo se desplaza en la sangre y tejidos blandos y más del 90% se deposita en los huesos, desde donde se libera fácilmente durante el embarazo y la lactancia, acumulándose en la placenta con efectos tóxicos para los productos de la concepción. En este estudio transversal relacional se estimó la relación cuantitativa entre la concentración de plomo en la placenta y el peso de la misma; a su vez, se evaluó la relación entre el peso de la placenta con la edad gestacional, peso, longitud y concentración de hemoglobina de los recién nacidos en una región metalúrgica de Perú. Se evaluaron 40 productos del parto recolectados en un periodo de tres meses, cuando la fundición funcionaba con normalidad, pues actualmente ha suspendido su actividad. El muestreo biológico siguió protocolos ya establecidos y el plomo se cuantificó por absorción atómica con horno de grafito en el Instituto Peruano de Energía Nuclear. Se realizaron análisis bivariados de regresión y correlación lineal de Pearson. Los promedios y desviación estándar de la edad gestacional, contenido de plomo en la placenta, peso de la misma así como el peso, longitud y hemoglobina de los neonatos fueron: $39,20 \pm 1,18$ semanas; $319 \pm 215,86 \text{ ng/g}$; $504,25 \pm 83,53 \text{ g}$; $3191,75 \pm 310,61 \text{ g}$; $49,72 \pm 1,26 \text{ cm}$ y $16,76 \pm 1,88 \text{ g/dL}$, respectivamente. El modelo de regresión lineal fue el que se ajustó mejor a las variables estudiadas. Los niveles elevados de plomo en la placenta se correlacionaron negativamente con su propio peso; a su vez, los mayores pesos de placenta se correlacionaron positivamente con el peso, longitud y contenido de hemoglobina de los neonatos.

Palabras clave: Plomo, placenta, fundición, hemoglobina, peso al nacimiento

TOXICOLOGÍA VETERINARIA

P-TV/01- DEOXYNIVALENOL AND NIVALENOL ANALYSIS IN SILAGE IN TUNISIA

Mannai A¹, Ben Salem H¹, Berrada H², Juan C²

¹Laboratory of Animal and Forage Productions (National Institute of Agronomic Research of Tunisia, INRAT); ²Laboratory of Food Chemistry and Toxicology (Faculty of Pharmacy, University of Valencia).