

Veterinaria Forense ha confirmado dos episodios de envenenamiento masivo de fauna silvestre con estricnina, uno en España y el otro en Bulgaria. En el caso de España aparecieron muertos 1 aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), 2 milanos reales (*Milvus milvus*) y 3 busardos ratoneros (*Buteo buteo*), encontrándose además dos patas de conejo impregnadas de estricnina. En el caso de Bulgaria los animales muertos fueron 5 buitres negros (*Aegypius monachus*), un busardo ratonero, dos chacales (*Canis aureus*), un perro pastor y un supuesto cebo.

En el caso de España, las aves presentaban las garras contraídas con alteración del patrón de coloración. El buche presentaba restos de conejo que coincidían con el cebo encontrado en la zona. Las aves presentaban buena condición física.

En el caso de Bulgaria, el informe de necropsia señalaba la presencia de alimento en boca y buche de los buitres y ratoneros. Los chacales presentaban en el estómago un material similar al del supuesto cebo. Los hígados rezumaban gran cantidad de sangre.

Se analizaron las muestras de contenido del buche y proventrículo, así como muestras de hígado, con resultado positivo a la presencia de estricnina en todos. El análisis se realizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.

Tomando en consideración que el uso de cebos con estricnina es un método no selectivo y que por tanto puede matar a cualquier especie carroñera, su reaparición supone una amenaza para los ecosistemas y para la conservación de numerosas especies cuyas poblaciones estén en peligro.

Agradecimientos: A Francisco Sola por su ayuda en el laboratorio. A la Fundación Séneca (proyecto 20945/PI/18).

Palabras clave: envenenamiento, estricnina, fauna protegida

O-TV/03- INTOXICACIÓN POR DROGAS DE ABUSO EN PERROS: ANFETAMINAS Y MARIHUANA

Pérez López, M; Martínez-Morcillo, S; García-Muñoz, J; Soler, F; Míguez-Santiyán, MP;

Facultad de Veterinaria de Cáceres (UEX)

La clínica asociada a las drogas de abuso es complicada en la práctica veterinaria. Al hecho de que muchas de estas sustancias presenten más de un ingrediente activo se suma la reticencia habitual del propietario a reconocer la exposición o incluso la posesión de la droga, por las implicaciones que ello puede tener. En todo caso, el consumo suele darse por descuido, asociado al carácter curioso y despreocupado del perro, al dejar estos productos al alcance de nuestras mascotas, pensando que no van a sentirse atraídos por ellas.

En el primero de los casos expuestos, un Yorkshire terrier de 5 años llegó a consulta con un cuadro nervioso tras un consumo confirmado por el dueño de "un par de pastillas" de anfetamina. El análisis sanguíneo solo destaca por una leve trombocitopenia, pero especialmente por la hiperglucemia, y la elevación de distintas enzimas hepáticas y renales. El tratamiento instaurado es a base de fluidoterapia, furosemida y midazolam.

En el segundo de los procesos, nuevamente se ve implicado un Yorkshire terrier, hembra, de 3 años de edad. Llega a consulta con un cuadro de hiperexcitabilidad, pero en este caso el propietario es reactivo y tarda en reconocer que tenía en casa "cogollos" para fumar. El paciente presenta también intensa midriasis e hiperestesia. El tratamiento instaurado se basa de nuevo en fluidoterapia, con protectores hepáticos, ranitidina y furosemida. Por suerte, tras 12 horas con este cuadro, el animal va relajándose y está totalmente normal tras 24 horas en vigilancia.

Es importante considerar que en la práctica veterinaria, a la existencia de evidentes diferencias interespecíficas en la respuesta, se suman posibles diferencias individuales, lo que complica mucho la realización de un correcto diagnóstico, y por tanto el instaurar la terapia adecuada.

Palabras clave: droga, perro, anfetamina, marihuana

COMUNICACIONES EN CARTEL

SEGURIDAD ALIMENTARIA

P-SA/01- EFECTOS TÓXICOS PRODUCIDOS POR ANATOXINA-a EN MODELOS EXPERIMENTALES IN VITRO: REVISIÓN

Plata-Calzado, C; Prieto, AI; Jos, A; Camean, AM; Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

La presencia de anatoxina-a (ATX-a) y su bioacumulación en la cadena alimentaria es un problema común en todo el mundo, habiéndose informado de su aparición en EE. UU., África, Asia y Europa. Esta toxina es sintetizada por diferentes géneros de cianobacterias: *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Cylindrospermum* o *Microcystis*, y ha mostrado tener efectos principalmente neurotóxicos en casos de intoxicaciones en animales y humanos. La Organización Mundial de la Salud ha reconocido que es necesario ampliar su base de datos toxicológica para respaldar la asignación de un valor guía formal de esta cianotoxina. Teniendo en cuenta que los ensayos in vitro son un paso previo necesario para sentar las bases y optimizar los recursos necesarios para estudios in vivo, nuestro objetivo fue revisar las investigaciones sobre los efectos tóxicos producidos por ATX-a in vitro. La mayoría de los estudios realizados se han centrado en demostrar que la ATX-a es un potente agonista del receptor nicotínico de tipo neuronal comparándolo además con otros compuestos como la nicotina, acetilcolina o carbamilcolina. Algunos estudios han evidenciado que ATX-a produce alteración de los parámetros de estrés oxidativo y de los biomarcadores inmunológicos. Resultados contradictorios y escasos existen en relación con la genotoxicidad y mutagenicidad de esta toxina. Por otra parte, casi la mitad de los estudios han sido realizados en órganos o tejidos aislados del animal frente a líneas celulares establecidas, de las que sólo una fue de tipo neuronal (N2a). Estudios con otros modelos como bacterias y algas han sido escasos. En general, son necesarios más estudios in vitro en diferentes modelos celulares, principalmente neuronales, para poder conocer el perfil toxicológico de ATX-a.

Agradecimientos: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (PID2019-104890RB-I00 MICIN/ AEI /10.13039/501100011033) Cristina Plata-Calzado agradece a la Junta de Andalucía su beca predoctoral (contrato PREDOC_00447).

Palabras clave: Anatoxina-a, citotoxicidad, in vitro, efectos tóxicos, genotoxicidad.

P-SA/02- EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD IN VIVO PRODUCIDA POR ANATOXINA-A: ESTADO DEL ARTE

Plata-Calzado, C; Prieto, AI; Jos, A; Camean, AM; Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

La anatoxina-a (ATX-a) es un alcaloide neurotóxico de bajo peso molecular ampliamente distribuido a nivel mundial. Esta circunstancia constituye un motivo de preocupación debido a los efectos tóxicos que puede producir tanto en humanos como en el medio ambiente. De hecho, se han descrito importantes episodios tóxicos producidos por ATX-a en diferentes especies animales. No obstante, los estudios de laboratorio centrados en investigar los efectos tóxicos producidos por ATX-a son todavía limitados. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión bibliográfica de los trabajos de investigación de ATX-a in vivo existentes hasta la fecha. Los resultados muestran que dosis letales de ATX-a vía intraperitoneal (i.p.) producen la muerte en pocos minutos por parálisis muscular e insuficiencia respiratoria en animales siendo la dosis letal mínima menor en peces, patos, terneros, faisanes, ratas y ratones.

Se han descrito diferentes efectos tóxicos a nivel de comportamiento (disminución en la actividad locomotora, alteración natatoria etc.), estrés oxidativo principalmente plantas y cardiovascular órganos reproductores roedores. cabe destacar que los estudios dosis repetidas por vía oral son escasos. cuanto al modelo experimental, más mitad sido realizados roedores frente otros modelos como peces, aves o plantas. aún

necesarios toxicidad atx-a para esclarecer riesgos supone exposición esta cianotoxina poder revisar valores guía provisionales recomienda organización mundial salud (oms)

Agradecimientos: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (PID2019-104890RB-I00 MICIN/ AEI /10.13039/501100011033) y la Junta de Andalucía (contrato PREDOC_00447) por la beca predoctoral concedida a C. Plata-Calzado.

Palabras clave: Anatoxina-a, in vivo, toxicidad, roedores, peces.

P-SA/03- EFECTOS DE GLIOTOXINA Y OCHRATOXINA A EN LA VIABILIDAD CELULAR, CICLO CELULAR Y EXPRESIÓN DE INTERLEUQUINA-6 EN CÉLULAS NEURONALES SH-SY5Y SIN DIFERENCIAR

Penalva Olcina, R; Fernández-Franzón, M; Juan-García, A;

Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, València Spain

Gliotoxina (GLI) y Ochratoxina A (OTA) son micotoxinas presentes en diversos productos alimenticios y constituyen un peligro para la salud tanto de animales como de los seres humanos ya que éstas pueden causar diferentes enfermedades. Se les ha atribuido diversos mecanismos de acción por los cuales ejercen dicha toxicidad, entre ellos la producción de mediadores de la inflamación como la interleuquina 6 (IL-6). Por ello, en este estudio se realizó una evaluación de la viabilidad celular junto con un estudio de la producción de IL-6 y del ciclo celular en células neuronales SH-SY5Y sin diferenciar expuestas a GLI, OTA y [GLI+OTA] después de 24 h, 48 h y 72 h. Se realizaron los siguientes estudios: A) Evaluación de la citotoxicidad GLI y OTA por medio del método de MTT ([3-4,5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide), B) Estudio de la proliferación celular y de la distribución de ciclo celular por medio de citometría de flujo y C) Determinación de la producción de IL-6 por medio de "Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay" (ELISA) utilizando anticuerpos humanos monoclonales específicos para IL-6. Los resultados obtenidos mostraron que las células tratadas con GLI y OTA aumentaron la producción de IL-6 de manera proporcional a las concentraciones de las micotoxinas, coincidiendo con los resultados del ensayo de citotoxicidad. Por el contrario, cuando las células fueron tratadas en combinación [GLI+OTA] se observó una menor producción de IL-6. Respecto al ciclo celular, se observó una disminución en la proporción de células en la fase G0/G1 tanto en el tratamiento con GLI como con OTA, siendo más pronunciado en GLI y con una interrupción en el ciclo celular. Este estudio ha sido subvencionado por el Ministerio Español de Ciencia e Innovación PID2020-115871RB-I00.

Palabras clave: Gliotoxina, Ochratoxina A, Interleukina 6, SH-SY5Y

P-SA/04- OVERVIEW AND STUDY OF CYTOTOXICITY OF PENITREM A, FUMITREMORGIN C AND ACRYLAMIDE IN AN UNDIFFERENTIATED NEUROBLASTOMA CELL LINE, SH-SY5Y

Bridgeman, L (1); Narváez, A (2); Berrada, H (1); Juan-García, A (1);

(1) Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, Burjassot, Valencia, Spain. (2) Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, University of Naples "FedericoII", Via Domenico Montesano 49, 80131 Naples, Italy

Acrylamide (AA) is a compound formed in starchy food products during cooking at high-temperatures and it has been classified as food processed contaminant. Among AA effects described in literature is among others as neurotoxicant. AA jointly with other compounds as mycotoxins, with effect at neuronal level, is becoming an important topic in toxicological studies. Mycotoxins have been widely studied and toxicity in several organs and systems have been reported, within humans and animals. Specifically, Penitrem A (Pen A) and Fumitremorgin (FT) are a group of mycotoxins produced by *Aspergillus*, *Claviceps* and *Penicillium* species, found growing in various plant species such as ryegrass. In this study, SH-SY5Y neuroblastoma cell line

was exposed individually and combined to different concentration ranges as follows: Pen A from 0 to 20 μ M, AA from 0 to 5 mM, FTC from 0 to 5 μ M, [Pen A + AA] from 0 to 5mM and, [Pen A + FTC] from 1.25 to 10 μ M. Exposure times were 24, 48 and 72 h and cell viability was tested by the MTT (3-4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) assay. Decreases in cell viability were observed for all compounds at all exposure times for AA from 13,3% 69,8% and 80,2%; for Pen A from 26,3%, 54,1% and 79,3% and for FTC from 4%, 22% and 6% for 24h, 48h and 72h, respectively. For [PenA + AA], the reduction of viability at the highest concentration ranged from 24.9% to 58% IC50 values obtained were: 5 mM for AA, 20 μ M for PenA. In the mixture, [Pen A + FTC] reached IC50 of 9.2 μ M at 72h the cytotoxicity shows increases of a 26 %, 46 % and 55 % at 24 h, 48 h and 72 h, respectively. The highest toxic potential in SH-SY5Y cells was observed for Pen A.

Acknowledgements: AICO/2021/037. Generalitat valenciana.

Palabras clave: Acrylamide, SH-SY5Y, neurotoxicity, cytotoxicity

P-SA/05- INVESTIGACIÓN DE LA POTENCIAL TOXICIDAD DE ANATOXINA-A EN DIFERENTES LÍNEAS CELULARES: SH-SY5Y, THP-1, JURKAT, HEP-G2 Y CACO-2

Plata-Calzado, C; Prieto, AI; Jos, A; Cameán, AM;

Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

El incremento en la proliferación de las floraciones de cianobacterias productoras de cianotoxinas en aguas y su transferencia a alimentos como pescados y vegetales suponen un riesgo de exposición para los consumidores. Aunque la anatoxina-a (ATX-a) se relaciona principalmente con efectos neurotóxicos, también se han reportado efectos adversos en células inmunes y a otros niveles. No obstante, hasta la fecha, los estudios de los efectos tóxicos producidos por ATX-a en células humanas son limitados. Por ello, el objetivo de este trabajo se centra en la evaluación de la citotoxicidad in vitro de ATX-a sobre cinco líneas celulares humanas. En concreto, se empleó una línea celular de neuroblastoma (SH-SY5Y), dos líneas celulares del sistema inmunitario (THP-1 y Jurkat), una línea celular de carcinoma hepático (HepG2) y una línea celular de adenocarcinoma colorrectal (Caco-2). Para determinar la viabilidad celular se utilizó el ensayo de reducción de la sal de tetrazolio (3-[4,5-dimetiltiazol-2-il]-5-[3-carboximetoxi-fenil]-2-[4-sulfofenil]-2H-tetrazolio) (MTS). Las células fueron expuestas a ATX-a pura en el rango de concentraciones de 0-200 μ g/mL durante 24 h. Resultados preliminares muestran que esta cianotoxina no produce disminución en la viabilidad celular en ninguna de estas líneas celulares en las condiciones ensayadas. Estos datos sugieren que la toxina podría requerir un mecanismo de entrada específico a nivel celular no descrito hasta el momento, por lo que son necesarios más estudios que permitan dilucidar el mecanismo de entrada y absorción de esta cianotoxina.

Agradecimientos: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (PID2019-104890RB-I00 MICIN/ AEI /10.13039/501100011033) por la financiación, y la Junta de Andalucía (contrato PREDOC_00447) por la ayuda predoctoral concedida a C. Plata-Calzado.

Palabras clave: Anatoxina-a, in vitro, viabilidad celular, toxicidad

P-SA/06- BIOTRANSFORMACIÓN IN VITRO DEL PROPIL-PROPANO-TIOSULFONATO (PTSO): IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE METABOLITOS

Cascajosa-Lira, A (1); Medrano-Padial, C (1); Pichardo, S (1); Baños, A (2); Guillamón, E (2); Jos, A (1); Cameán, AM (1);

(1) Profesor García González nº2, 41012 Sevilla (Universidad de Sevilla, Área de Toxicología. Facultad de Farmacia) España (2) Camino de Jayena, 82, 18620 Alhendín, Granada (DMC Research center). España

El Propil-propano-tiosulfonato (PTSO) es un compuesto organosulfurado presente en las especies *Allium*. Se han propuesto varias aplicaciones en el sector agroalimentario para PTSO, por ejemplo como aditivo alimentario en envases activos, reduciendo la oxidación y la

contaminación microbiológica de los alimentos. Sin embargo, la autorización de su uso depende de la evaluación de toxicidad. Como parte de esta evaluación, en este trabajo se ha realizado un estudio piloto del perfil toxicocinético de PTSO *in silico* e *in vitro*. Además, se ha desarrollado y validado un método analítico para determinar tanto los compuestos originales como los metabolitos mediante UPLC-MS/MS siguiendo los estándares EURACHEM y AOAC. Con respecto a la fase I del metabolismo, se ha utilizado el RS-WebPredictor 1.0 para predecir el metabolismo mediado por CYP450 y la selectividad de la región de sus diversas isoformas; además, el PTSO se ha incubado con microsomas de hígado de rata (macho y hembra) y humanos y cofactores, para luego ser analizados por UPLC-MS/MS. Por otro lado, en la fase II del metabolismo del PTSO, éste se ha incubado con microsomas y Glutación (GSH) o ácido uridin 5'-difosfoglucurónico (UDPGA). El análisis por UPLC-MS/MS ha detectado la presencia de varios metabolitos originados por hidrólisis y reacción redox en la fase I. Además, dos conjugados: S-propilmercaptoglutación (GSSP) y S-propilmercaptocisteína (CSSP) en fase II. Sin embargo, la conjugación con ácido glucurónico no parece ser una vía metabólica para este compuesto. En consecuencia, podemos establecer una vía metabólica para PTSO antes de los estudios *in vivo* y su comercialización.

Agradecimientos: Junta de Andalucía por la financiación económica (Proyecto P18-TP-2147). Antonio Cascajosa Lira agradece al Ministerio de Universidades español por financiar la beca FPU (FPU2019-01247).

Palabras clave: Toxicocinética, microsomas, *in vitro*, Compuestos organosulfurados, Propil-propanotiosulfonato

P-SA/07- EXPOSICIÓN A METAL(OIDE)S DISRUPTORES ENDOCRINOS Y EXCESO DE PESO CORPORAL DURANTE LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA

Rodrigo Conde-Salazar, L (1); Gil Hernández, F (2); Olmedo Palma, P (2); Ramírez, V (3); Salcedo Bellido, I (4); Rivas, A (3);

(1) Facultad de Medicina.. Universidad de Granada (2) Facultad de Medicina. Universidad de Granada (3) Facultad de Farmacia. Universidad de Granada (4) Facultad Farmacia. Universidad de Granada

Antecedentes/objetivos: El exceso de peso corporal en la infancia y adolescencia constituye un importante problema importante de salud pública¹. Disruptores endocrinos tales como los metal(oide)s han sido relacionados con obesidad, aunque existe mucha controversia al respecto y la mayoría de los estudios epidemiológicos se han realizado en adultos². El objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre la exposición a metal(oide)s y el exceso de peso en la infancia y adolescencia.

Métodos: Se han reclutado 92 niños de entre 3 y 13 años (51 casos y 41 controles). Los niveles de 10 metal(oide)s en orina (Cr, Mn, Co, Ni, Cu, As, Mo, Cd, Hg, y Pb) fueron medidos con ICP-MS. La relación entre la exposición a metal(oide)s y sobrepeso/obesidad se analizó mediante regresión logística.

Resultados: Los niveles medios de Co fueron de 0,58 µg/L (IC 95% 0,49-0,69) en controles y de 0,43 µg/L (IC 95% 0,33-0,55) en casos (p < 0,086). Los niveles elevados de Cr, Ni, Cu, Hg, Pb y las concentraciones detectables de Mn presentaron una relación negativa no significativa con el sobrepeso/obesidad, mostrando una asociación al límite de la significancia para niveles elevados de Co (ORatercil 2,3 vs 1 = 0,23; IC 95% 0,05-1,14). Una asociación positiva no significativa fue observada para niveles elevados de Mo, As y concentraciones detectables de Cd.

Conclusión: Nuestros resultados sugieren una relación inversa entre niveles elevados de Co en orina y el exceso de peso.

Bibliografía

1 Bravo-Saquicela DM, et al. Int J Environ Res Public Health 19, 5240 (2022).

2 Tang-Péronard JL, et al. Obesity Reviews 12, 622–636 (2011).

Palabras clave: metal(oide)s, obesidad, infancia, adolescencia.

P-SA/08- DETERMINACIÓN DE BISFENOLES EN MATRICES

BIOLÓGICAS DE ESCOLARES

Rodrigo Conde-Salazar, L (1); Giles-Mancilla, M (2); Moscoso-Ruiz, I (3); Gálvez-Ontiveros, Y (2); Monteagudo, C (4); Rivas, A (2); Zafra-Gómez, A (3);

(1) Facultad de Medicina. Universidad de Granada (2) Facultad de Farmacia. Universidad de Granada (3) Facultad de Ciencias. Universidad de Granada (4) Facultad Farmacia. Universidad de Granada

Introducción: Los bisfenoles son compuestos químicos de síntesis utilizados en la industria alimentaria. Dada su capacidad para interferir en el correcto funcionamiento del sistema endocrino, han sido definidos genéricamente como Disruptores Endocrinos Químicos. Se ha observado que los niños son el grupo de población más vulnerable a la exposición, pues la infancia representa una etapa crucial del desarrollo. Numerosos estudios “*in vitro*” e “*in vivo*” han evaluado la toxicidad de estos compuestos y su relación con el cáncer y con disfunciones reproductivas y neuronales.

Objetivo: Determinar la presencia de bisfenoles en matrices biológicas de escolares de la provincia de Granada.

Métodos: Se han incluido 240 niños reclutados de las consultas de pediatría de distintos centros de salud. Las muestras biológicas tomadas y analizadas mediante UHPLC-MS/MS fueron saliva, uña y orina.

Resultados: Se detectó y cuantificó la presencia de bisfenoles en la mayoría de muestras biológicas analizadas. El BPA fue el mayoritario (37,8 % de las muestras de saliva y 40 % de las orinas). En uña, los más representativos fueron el BPA y el bisfenol F. El bisfenol AF también fue detectado en el 94% de las muestras de saliva.

Conclusión: El BPA y sus análogos han sido detectados en un número considerable de las muestras estudiadas. Aunque el BPA es el contaminante más abundante en nuestro medio, en la última década la industria del plástico ha comenzado a sustituirlo por sus análogos debido a la alarma generada por sus efectos adversos sobre la salud. Sin embargo, estos análogos presentan propiedades muy parecidas al BPA e incluso su potencial tóxico puede llegar a igualarlo y/o superarlo.

Palabras clave: disruptor endocrino, bisfenol A (BPA), matriz biológica.

P-SA/09- CONCENTRACIONES DE MERCURIO, CADMIO, PLOMO Y ESTAÑO EN MUESTRAS DE ATÚN EN CONSERVA DE ITALIA Y ESPAÑA

Olmedo, P (1); Astolfi, T (2); Gil, F (1); Formica, M (2);

(1) Departamento de Medicina Legal y Toxicología. Universidad de Granada (2) Dipartimento di Scienze Pure e Applicate. Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo” (Italia)

El atún en conserva es un producto muy frecuente en la dieta ya que es fácil de consumir y es una excelente fuente de proteínas, minerales y ácidos grasos insaturados. Sin embargo, el atún también contiene metales de gran toxicidad como el mercurio (Hg). El mercurio en el pescado es especialmente peligroso ya que se encuentra en forma de metilmercurio (MeHg) que, al ser muy liposoluble, atraviesa con facilidad la barrera hematoencefálica y la placenta siendo neurotóxico y teratógeno. Se analizaron los 4 metales legislados por la Unión Europea (Hg, Cd, Pb y Sn) en 24 muestras de atún en conserva de marcas populares procedentes de Italia y España. Las muestras fueron digeridas en un sistema asistido por microondas y analizadas por ICP-MS. Las medianas de las concentraciones (en mg/kg peso fresco) de estos metales en las muestras de Italia (IT) y España (ES) fueron para el Hg IT: 0,120 ES: 0,100; para el Cd IT: 0,014 ES: 0,009; para el Pb IT: 0,002 ES: 0,002; y para el Sn IT: 0,139 ES: 0,060. De acuerdo con estos resultados, las concentraciones halladas en los productos italianos y españoles son muy similares. Comparando estas concentraciones con los contenidos máximos establecidos por la Unión Europea en estos productos para el Hg (1,0 mg/kg), Cd (0,10 mg/kg), Pb (0,30 mg/kg) y Sn (200 mg/kg), las muestras analizadas quedaron muy por debajo de estos límites. En conclusión, aunque estos metales fueron ampliamente detectables en las muestras analizadas, sus concentraciones pueden considerarse bajas. De

hecho, si tomamos como referencia la media de las concentraciones de mercurio de los productos analizados (0,123 mg/kg), un individuo de 70 kg tendría que consumir 740 g de atún en conserva (unas 14 latas) a la semana para superar la ingesta semanal tolerable (TWI) de metilmercurio.

Palabras clave: Metales, Atún, Evaluación del Riesgo

P-SA/10- EXPOSICIÓN DIETÉTICA A CD PROCEDENTE DEL CONSUMO DE SOPAS INSTANTÁNEAS: EVALUACIÓN DEL RIESGO

Paz Montelongo, S (1); Niebla Canelo, D (1); Gutiérrez Fernández, AJ (1); Rubio Armendáriz, MC (1); González Weller, D (1); Hardisson de La Torre, A (2);

(1) Grupo Interuniversitario de Toxicología Alimentaria y Ambiental, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de La Laguna (2) Grupo interuniversitario de toxicología alimentaria y ambiental. Universidad de La Laguna

El consumo de platos preparados y, especialmente, de sopas instantáneas ha aumentado en España en los últimos años, tal y como se recoge en los diferentes informes de consumo alimentario, publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2021). Considerando que la dieta es la principal vía de exposición a contaminantes en el ser humano, es importante monitorizar el contenido de metales tóxicos como el cadmio (Cd) en este tipo de alimentos. El objetivo de este estudio es determinar el contenido de Cd, en diferentes tipos de sopas instantáneas (ave, carne y verdura) para posteriormente evaluar la ingesta diaria de Cd y el posible riesgo para la salud considerando los valores de referencia de ingesta semanal tolerable (TWI, tolerable weekly intake) establecidos por la EFSA (European Food Safety Authority) (EFSA, 2011). Se analizaron 130 muestras de sopas instantáneas comercializadas en supermercados e hipermercados de España. Se determinó el contenido de Cd mediante ICP-OES (Inductively coupled plasma optical emission spectrometry).

Las concentraciones medias de Cd registradas fueron: 0.027 mg/kg (sopa de verdura), 0.019 mg/kg (sopa de carne), 0.019 mg/kg (sopa de ave). Las ingestas diarias estimadas (IDE) de Cd con la ingesta de una ración de sopa (20 gramos de producto deshidratado) fueron de: 0.54, 0.39 y 0.38 µg/día respectivamente. Estos valores de IDEs suponen un aporte al valor de referencia (2.5 µg/kg P.C/día) del 2.17 – 1.51% (adultos) y 12.7 – 8.81% (niños de 1-3 años).

A la vista de estos porcentajes de contribución, concluimos que no existe riesgo para los adultos, pero debe considerarse el aporte en el caso de los niños (1-3 años) pues sólo se está considerando el aporte de Cd de un solo alimento y, además, no se está teniendo en cuenta el aporte de Cd procedente del agua de cocinado de este alimento.

Palabras clave: Sopas instantáneas, cadmio, metales tóxicos, seguridad Alimentaria, evaluación del riesgo

P-SA/11- EFECTOS DE UN MODELO DE DIGESTIÓN GASTROINTESTINAL IN VITRO SOBRE LA INTERNALIZACIÓN Y CITOTOXICIDAD DEL ÓXIDO DE GRAFENO REDUCIDO EN CACO-2

Cebadero Domínguez, O; Díez-Quijada, L; Puerto, M; Cameán, AM; Jos, A;

Área de Toxicología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla. C/ Profesor García González 2, 41012, Sevilla. España

El incremento del uso del óxido de grafeno reducido (OGr) en áreas como el envasado alimentario, hace que la vía oral sea una de las principales rutas de exposición en el hombre, lo que puede suponer un riesgo para la salud humana. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) considera necesario evaluar si estos materiales sufren una degradación en el tracto gastrointestinal. El objetivo de este trabajo fue determinar la potencial degradación del OGr utilizando un modelo de digestión gastrointestinal *in vitro* en condiciones de ayuno. Siguiendo las recomendaciones de la EFSA, tres concentraciones de

OGr (50, 100, 200 µg/mL) se sometieron a las diferentes fases gastrointestinales: salivar, gástrica, duodenal y colónica. Se realizó una caracterización mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y potencial Z, además de evaluar la posible internalización, citotoxicidad y los niveles de citoquinas en el medio de cultivo de la línea celular intestinal Caco-2 expuesta a la fase duodenal y colónica durante 24 y 48 horas. Los resultados muestran una aglomeración de las diferentes muestras de OGr a medida que pasan por las diferentes fases. Ninguna de las fases afecta la viabilidad ni a los niveles de citoquinas a ninguna concentración ni tiempo de exposición. Sin embargo, sí se observa la internalización de estos compuestos, siendo necesario continuar evaluando los posibles efectos tóxicos del OGr.

Agradecimientos: Proyecto US-1259106 cofinanciado por el Programa Operativo FEDER 2014-2020 y la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía. Y el proyecto P18-RT-1993 (PAIDI-2020/FEDER, Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades, Junta de Andalucía). Leticia Díez-Quijada a la Junta de Andalucía por su beca de Investigador Doctor (POSTDOC_21_00130). Ayuda del VI Plan Propio de la US para la asignación temporal de espacios (I.8). A los servicios de Biología del CITIUS por su asistencia técnica.

Palabras clave: Degradación, óxido de grafeno reducido, digestión gastrointestinal, citotoxicidad, internalización

P-SA/12- INMUNOTOXICIDAD DEL ÓXIDO DEL GRAFENO REDUCIDO EN CÉLULAS JURKAT

Cebadero-Domínguez, O; Casas-Rodríguez, A; Puerto, M; Cameán, A.M; Jos, A;

Área de Toxicología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla

El sistema inmunitario es el encargado de proteger al huésped contra los microorganismos invasores o partículas extrañas con el fin de mantener la homeostasis. El incremento del uso de algunos materiales derivados del grafeno, como el óxido de grafeno reducido (OGr), hace que sea necesaria una evaluación toxicológica, para poder garantizar su seguridad antes de su posible utilización en diferentes áreas. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar la posible inmunotoxicidad del OGr en la línea celular Jurkat, representativa de linfocitos T. Se realizó una batería de ensayos *in vitro*. En primer lugar, se determinó la viabilidad celular mediante el ensayo de MTS a concentraciones de 0-250 µg ml⁻¹, durante 24 y 48 h. Además, se midió la posible expresión génica de diferentes citoquinas, después de 4 y 24 h de exposición mediante qPCR y la liberación de estas citoquinas mediante el ensayo ELISA. Los resultados muestran una disminución de la viabilidad celular tanto a 24 como a 48 h a partir de 62,5 µg/mL. Además, se observa un incremento significativo en la expresión de los genes de IL-2, IL-6, IL-8 TNF-α e IFN-γ tras 4 h de exposición. Sin embargo, solo los niveles de IFN-γ se mantiene elevados tras 24 h. En el ensayo ELISA, no se observa un incremento en la liberación de las citoquinas al medio celular tras la exposición a OGr. Por tanto, sería necesario realizar una evaluación toxicológica más exhaustiva para poder determinar la seguridad de este compuesto.

Agradecimientos: Proyecto US-1259106 cofinanciado por el Programa Operativo FEDER 2014-2020 y la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía. Y el proyecto P18-RT-1993 (PAIDI-2020/FEDER, Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades, Junta de Andalucía). Ayuda del VI Plan Propio de la US para la asignación temporal de espacios (I.8)

Palabras clave: Óxido de grafeno reducido, citotoxicidad, citoquinas, Jurkat.

P-SA/13- INFLUENCIA DE LOS PROCESOS DE REFRIGERACIÓN Y CONGELACIÓN SOBRE LAS CONCENTRACIONES DE UNA MEZCLA DE CILINDROSPERMOPINA Y MICROCISTINAS EN HOJAS DE ESPINACA (SPINACIA OLERACEA) Y LECHUGA (LACTUCA SATIVA)

Casas-Rodríguez, A; Diez-Quijada, L; Prieto Ortega, AI; Jos, A.; Cameán, AM

Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla

La presencia conjunta de cianotoxinas como las Microcistinas (MCs) y la Cilindrospermopsina (CYN) ha sido descrita en alimentos de consumo humano como los vegetales, lo que supone un problema importante de salud pública debido a la toxicidad de las mismas. En general, vegetales como la lechuga y las espinacas son sometidos a diferentes técnicas de conservación entre las que destaca la refrigeración y congelación antes de ser consumidos. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la refrigeración (4° C) y la congelación (-20° C) sobre la concentración de una mezcla de cianotoxinas (CYN, MC-LR, MC-RR, MC-YR) en hojas de lechugas y espinacas espicadas con una solución multitoxina durante 3 periodos de tiempos diferentes (24, 48h y 7 días para refrigeración y 7 días, 1 y 3 meses para congelación). Las cianotoxinas se extrajeron y cuantificaron mediante UPLC-MS/MS. En lechuga refrigerada, los resultados mostraron una disminución significativa de la concentración de MC-LR desde las 24h (49%) y de las tres MCs tras 48 h y 7 días (rango de disminución del 41-56%). En espinacas, se observó una disminución significativa en la concentración de CYN y MCs a partir de las 48h de refrigeración (31-54 % de reducción tras 48h). La congelación en espinacas mostró ser el método más eficaz para reducir la concentración de todas las cianotoxinas (30-75% de reducción). En conclusión, la refrigeración y la congelación de lechuga y espinacas puede disminuir el contenido de CYN y MCs. Son necesarios más estudios para poder realizar una correcta evaluación del riesgo por exposición a mezclas de cianotoxinas.

Agradecimientos: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (MICINN) (PID2019-104890RB-I00 MICIN/AEI/10.13039/501100011033) por su financiación. Antonio Casas-Rodríguez al MICINN (PRE2020-094412). Leticia Diez-Quijada a la Junta de Andalucía (POSTDOC_21_00130).

Palabras clave: Refrigeración, Congelación, Microcistinas, Cilindrospermopsina, Vegetales

P-SA/14- EFECTOS INMUNOTÓXICOS DE CILINDROSPERMOPSINA EN LA LÍNEA CELULAR MONOCÍTICA THP-1

Casas Rodríguez, A; Cebadero-Domínguez, O; Puerto, M; Cameán, A.M; Jos, A;

Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

La Cilindrospermopsina (CYN) es una cianotoxina con cada vez más relevancia a nivel mundial debido a su amplia distribución, bioacumulación y toxicidad. CYN es un alcaloide clasificado como citotoxina, aunque entre sus efectos tóxicos su potencial inmunotoxicidad está poco estudiada. En ese sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar in vitro la inmunotoxicidad de CYN (0-10 µM) en la línea celular monocítica humana THP-1. Para ello, se determinó la actividad mitocondrial mediante la biorreducción de la sal de tetrazolio MTS en un producto de formazán coloreado. Además, se llevaron a cabo ensayos de citometría de flujo para determinar los mecanismos de muerte celular por necrosis/apoptosis, empleando como marcadores anexina V y yoduro de propidio. Por otro lado, se ha estudiado el papel que ejerce CYN en la diferenciación de monocitos a macrófagos. Por último se llevó a cabo un análisis de interleuquinas en las que se determinó su expresión génica mediante RT-qPCR y su contenido mediante ELISA tras 24 horas de exposición a CYN. Los resultados del ensayo de citotoxicidad mostraron una disminución significativa en la viabilidad celular después de 24 y 48 horas, obteniendo un valor CE50 de 6 y 3 µM, respectivamente. Además, 6 µM de CYN tras 24h de exposición, produjo un incremento de células apoptóticas y apoptóticas-tardías. A 48h también se afectó significativamente la población de células necróticas. Por otro lado, se produjo una alteración concentración-dependiente del proceso de diferenciación a 48 horas y se ha observado una sobreexpresión de los genes IL-2, IL-6 y IFN-γ. En

base a los resultados obtenidos, CYN parece ejercer un efecto inmunomodulador in vitro, aunque son necesarios más estudios que confirmen este efecto.

Agradecimientos: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (MICINN) (PID2019-104890RB-I00 MICIN/AEI/10.13039/501100011033) por su financiación. Antonio Casas-Rodríguez agradece MICINN por su beca predoctoral (PRE2020-094412).

Palabras clave: Cilindrospermopsina, THP-1, Inmunotoxicidad.

P-SA/15- EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA DE CILINDROSPERMOPSINA EN UN MODELO CELULAR REPRESENTATIVO DEL SISTEMA INMUNE.

Casas-Rodríguez, A; Cebadero-Domínguez, O; Puerto, M; Cameán, A.M; Jos, A

Área de Toxicología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla

La Cilindrospermopsina (CYN) es una cianotoxina con una distribución global a la que pueden estar expuestos los seres humanos por vía oral a través del consumo de agua o alimentos contaminados. CYN ha sido clasificada como citotoxina, aunque entre sus efectos tóxicos su inmunotoxicidad está escasamente investigada. En ese sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar in vitro la inmunotoxicidad de CYN (0-10 µM) en la línea celular linfocítica humana Jurkat. Para conocer su posible toxicidad, se determinó la actividad mitocondrial mediante la biorreducción de la sal 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-5-(3-carboximetoxifenil)-2-(4-sulfofenil)-2H-tetrazolio. Además, se llevó a cabo un ensayo de citometría de flujo para determinar mecanismos de muerte celular por necrosis/apoptosis tras 24 y 48 horas, empleando como marcadores anexina V y yoduro de propidio. Por último se llevó a cabo un análisis de interleuquinas (IL-2, IL-6, IL-8, IFN-γ y TNF-α) en las que tras 24 horas de exposición a CYN se determinó la expresión de ARNm mediante RT-qPCR y el contenido de interleuquinas mediante un kit ELISA. Los resultados del ensayo de citotoxicidad mostraron una disminución en la viabilidad celular, obteniendo un valor CE50 de 5,2 y 2,36 µM, a las 24 o 48 h de exposición, respectivamente. Los resultados de citometría de flujo a 24h mostraron un aumento significativo de células apoptóticas. Tras 48h la muerte por apoptosis-tardía se hace más evidente. Además, se vio una sobreexpresión en IL-2, IFN-γ y TNF-α mientras que la expresión de IL-6 e IL-8 se redujo. El ELISA no mostró expresión de ninguna interleuquina. Por todo ello, CYN parece ejercer efectos sobre células linfoides, aunque son necesarios más estudios que confirmen la actividad de CYN en el sistema inmune.

Agradecimientos: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (MICINN) (PID2019-104890RB-I00 MICIN/AEI/10.13039/501100011033) por su financiación. Antonio Casas Rodríguez agradece al MICINN por su beca predoctoral (PRE2020-094412).

Palabras clave: Cilindrospermopsina, Jurkat, Inmunotoxicidad,

P-SA/16- COMPARATIVA DE LA TOXICIDAD DEL ÓXIDO DE GRAFENO Y EL ÓXIDO DE GRAFENO REDUCIDO

Cebadero-Domínguez, O; Puerto, M; Cameán, AM; Jos, A;

Área de Toxicología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla. C/ Profesor García González 2, 41012, Sevilla. España

En la actualidad, el interés por el grafeno se ha incrementado sustancialmente. Se emplea en numerosos aspectos de la biomedicina, en sensores o materiales relacionados con la energía y en el campo de la alimentación se ha propuesto su uso en envasado. En esta última área, dos de los materiales que han mostrado mejor perfil, son el óxido de grafeno (OG) y su derivado reducido (OGr), sin embargo, antes de su posible aplicación, es necesario determinar su toxicidad. Por ello, el objetivo de este trabajo es comparar los dos perfiles toxicológicos de ambos compuestos mediante ensayos de citotoxicidad, estrés oxidativo y genotoxicidad en dos modelos celulares in vitro, Caco-2 y L5178YTk +/- . Los resultados muestran una mayor citotoxicidad del OGr tras la exposición a diferentes concentraciones (0-250 µg/mL) tras 24 y 48

horas. Además, ambos compuestos son internalizados y muestran un incremento en diferentes parámetros de estrés oxidativo. Sin embargo, no se observa daño en el ADN medido por el ensayo cometa tras la exposición de ninguno de los compuestos. Respecto al ensayo de micronúcleos, ninguno de los derivados de grafeno incrementa el número de células binucleadas con micronúcleos en la línea celular L5178YTk +/--. Por último, en el mismo modelo celular, sí que hay un aumento de la frecuencia de mutación tras la exposición a OGr mediante el ensayo de linfoma de ratón. Estos resultados indican una mayor toxicidad del OGr. El efecto mutagénico observado mediante el ensayo de linfoma de ratón requiere una investigación más exhaustiva de su perfil toxicológico.

Agradecimientos: Proyecto US-1259106 cofinanciado por el Programa Operativo FEDER 2014-2020 y la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía. Proyecto P18-RT-1993 (PAIDI-2020/FEDER, Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades, Junta de Andalucía). Ayuda VI PPIT-US (I.8.) para la asignación temporal de espacios.

Palabras clave: óxido de grafeno, óxido de grafeno reducido, toxicidad

P-SA/17- EVALUACIÓN DE LA CITOTOXICIDAD E INTERNALIZACIÓN DEL ÓXIDO DE GRAFENO REDUCIDO EN CÉLULAS HEPG2 TRAS LA APLICACIÓN DE UN MODELO DE DIGESTIÓN IN VITRO

Cebadero-Dominguez, O; Díez-Quijada, L; Puerto, M; Cameán Fernández, AM; Jos, A;

Área de Toxicología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla.

En el hombre la vía oral es una de las principales rutas de exposición a compuestos derivados del grafeno, como es el óxido de grafeno reducido (OGr), al ser utilizado en la industria alimentaria para el envasado de alimentos. Por ello, es necesario determinar sus efectos tóxicos en el ser humano. Siguiendo las recomendaciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), se debe evaluar si estos materiales sufren una degradación en el tracto gastrointestinal. El objetivo de este trabajo fue evaluar la degradación del OGr (50, 100, 200 µg/mL) usando un modelo de digestión gastrointestinal in vitro (fase salivar, gástrica, duodenal y colónica). La fase duodenal fue empleada para evaluar posibles efectos tóxicos en células HepG2, utilizando ensayos de citotoxicidad y midiendo en el medio de cultivo celular los niveles de diferentes citoquinas mediante inmunoensayo. Los resultados de caracterización muestran una aglomeración del OGr a medida que pasa por las diferentes fases digestivas. Sin embargo, los digeridos no provocaron citotoxicidad en dichas células. Además, se observó la internalización del grafeno digerido tras 24 y 48 horas de exposición, indicativo de su absorción. Los niveles de citoquinas liberados por las células no se vieron afectados tras el tratamiento con la fase duodenal. Se requieren más estudios en los que se evalúe la potencial toxicidad del OGr tras la ingesta por vía oral.

Agradecimientos: Proyecto US-1259106 cofinanciado por el Programa Operativo FEDER 2014-2020 y la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía. Proyecto P18-RT-1993 (PAIDI-2020/FEDER, Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades, Junta de Andalucía). Leticia Díez-Quijada a la Junta de Andalucía por su beca de Investigador Doctor (POSTDOC_21_00130). Ayuda del VI Plan Propio de la US para la asignación temporal de espacios (I.8). A los servicios de Biología del CITIUS por su asistencia técnica.

Palabras clave: Citotoxicidad, internalización, óxido de grafeno reducido, digestión, in vitro

P-SA/18- ESTUDIO DE LA CITOTOXICIDAD Y GENOTOXICIDAD DE EXTRACTOS DE MIGRACIÓN DE MATERIALES PLÁSTICOS PARA USO ALIMENTARIO

Repetto, G; Maisanaba, S; Requena, R; Álvarez-Herrera, C; Rojas, R; Llana-Ruiz-Cabello, M;

Área de Toxicología, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (2)

AIMPLAS-Instituto Tecnológico del Plástico, Valencia.

Las sustancias no añadidas intencionadamente a alimentos (NIAS) son compuestos químicos de muy variada naturaleza que pueden aparecer en materias primas poliméricas y también en productos finales o semielaborados a partir de éstas durante el procesado. Debido a la naturaleza desconocida de estas especies químicas y su posible efecto perjudicial sobre los seres humanos, la legislación de materiales en contacto con alimentos ha hecho hincapié en la evaluación de riesgos de las mismas. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la citotoxicidad, mediante el ensayo Alamar Blue, y la genotoxicidad, mediante los ensayos de Micronúcleos y Cometa, de 4 extractos de migración de materiales plásticos en contacto con alimentos en la línea celular HepG2 tras 24h de exposición. Los resultados preliminares muestran ausencia de toxicidad a las concentraciones ensayadas para todos los materiales evaluados. Serán necesarios más estudios con el objeto de llevar a cabo una evaluación más exhaustiva de la toxicidad de estos extractos para confirmar la seguridad de su uso en envases alimentarios.

Agradecimientos: INVITRO NIAS IMDEA\2021\81 IVACE CV PO.2021-2027

Palabras clave: NIAS, plásticos, genotoxicidad, citotoxicidad, seguridad alimentaria

P-SA/19- EVALUACIÓN IN VIVO DE CILINDROSPERMOPSINA Y MICROCISTINA-LR COMO POTENCIALES DISRUPTORES ENDOCRINOS

Casas Rodríguez, A (1); Moyano, R (2); Molina-Hernández, V (2); Jos, A (1); Cameán, AM (1);

(1) Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España (2) Universidad de Córdoba

El sistema endocrino es un conjunto de glándulas que secretan hormonas y regulan diversas funciones del organismo, incluido el metabolismo, el crecimiento y el desarrollo. Este sistema puede verse alterado por sustancias llamadas disruptores endocrinos (ED). Un ED es una sustancia que altera la(s) función(es) del sistema endocrino y causa efectos adversos para la salud. Las cianotoxinas han sido propuestas como potenciales ED por su potencia estrogénica y capacidad de interferencia en la señalización de receptores intracelulares importantes para la regulación hormonal y la reproducción. El objetivo de este trabajo fue evaluar in vivo el potencial de Cilindropermopsina (CYN) y Microcistina-LR (MC-LR) como EDs. Se llevó a cabo un ensayo uterotrófico in vivo en el que se establecieron 3 grupos de ratas, tratadas por sonda con 75, 150 y 300 µg/Kg de CYN o MC-LR, siguiendo el protocolo OCDE 440. Los parámetros que se midieron fueron el peso y consumo de agua y comida diarios y el peso húmedo y seco del útero. Además, se ha llevado a cabo un ensayo histopatológico para determinar cambios en el útero y una medición morfométrica del epitelio endometrial. Además, se estudiaron los efectos en las hormonas tiroideas, para ello se llevó a cabo la determinación en suero de T3, T4 y T4 libre y un estudio histopatológico del tiroides. Los resultados muestran que no hay diferencias significativas en los pesos de los úteros de las ratas tratadas con CYN y MC-LR. Sin embargo, los niveles de T3, T4 y T4 libre han mostrado cambios significativos con respecto a los controles. Sería necesario realizar más experimentos para tratar de dilucidar el potencial de estas cianotoxinas como posibles EDs.

Agradecimientos: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (MICINN) (PID2019-104890RB-I00 MICIN/ AEI/10.13039/501100011033) por su financiación. Antonio Casas Rodríguez agradece MICINN por su beca predoctoral (PRE2020-094412).

Palabras clave: Cilindropermopsina, Microcistina-LR, Disruptor endocrino

P-SA/20- EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE TENEBRIO MOLITOR CRIADOS EN DIFERENTES SUSTRATOS: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Gutiérrez Praena, D (1); Santana Villalona, R (2); Aguilera Velázquez, JR (1); Martín Reina, J (1); Moreno Navarro, I (1); Bautista Palomas,

JD (2)

(1) Área de Toxicología, Facultad de Farmacia. Calle Profesor García González 2, 41012 Sevilla (2) Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Farmacia. Calle Profesor García González 2, 41012 Sevilla

El *Tenebrio molitor* (gusano de la harina) ha sido autorizado para el consumo humano por parte de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

Teniendo como objetivo una economía circular donde los diferentes subproductos agrícolas puedan tener un reproceso en el canal alimentario, y aprovechando que este insecto puede criarse en diferentes sustratos, en el presente trabajo se llevó a cabo el crecimiento de *T. molitor* en subproductos de uva tinta, uva blanca, hojas de olivo y sustrato agotado de *Pleurotus* para la obtención de una fuente de proteínas de alta calidad. Una vez alcanzada la fase prepupa, se tomó una muestra de 100 gusanos, que una vez esterilizada y homogenizada y de forma paralela a los sustratos, a las que se les realizó la determinación de Enterobacterias Totales, Enterobacterias Lactosa Positivas, *E. Coli*, *Salmonella*, *Shigella* y Hongos, con el objetivo de comprobar su posible reprocesado como ingrediente en la cadena alimentaria sin añadir riesgo biológico. Sabiendo que *T. molitor* presenta en su microbiota enterobacterias lactosa positivas, *E. Coli*, y hongos, se obtuvieron los siguientes resultados:

1º Independientemente al subproducto con el que se alimentó, el *T. molitor*, mantuvo enterobacterias totales y enterobacterias lactosa positivas, pero no favoreció el crecimiento de *Salmonella sp.*, ni de *Shigella sp.* ni de hongos.

2º Los subproductos de “uva blanca” y “hojas de olivo”, inhibieron el crecimiento de *E. Coli*, a pesar de poseerla inicialmente en su microbiota.

En función de la normativa europea que regula los límites microbiológicos en alimentos de consumo humano y animal, podemos concluir que los resultados son positivos, ya que no se aprecia un crecimiento microbiológico perjudicial en *T. molitor* alimentado con subproductos agrícolas, por el contrario, se inhibe la aparición de patógenos y de hongos que pudieran generar hematoxinas.

Palabras clave: Tenebrio molitor, Economía Circular, Proteínas, Seguridad Alimentaria

P-SA/21- EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE TENEBRIO MOLITOR CRIADO EN DIFERENTES SUSTRATOS: ANÁLISIS DE METALES

Gutiérrez Praena, D (1); **Aguilera Velázquez, JR** (1); **Santana Villalona, R** (2); **Martín Reina, J** (1); **Moreno Navarro, I** (1); **Bautista Palomas, JD** (2);

(1) Área de Toxicología, Facultad de Farmacia. Calle Profesor García González 2, 41012 Sevilla (2) Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Farmacia. Calle Profesor García González 2, 41012 Sevilla

Debido a la creciente preocupación que se cierne sobre la producción de proteína animal por los altos niveles de contaminación que produce, uno de los objetivos para 2050 es la sustitución de proteínas animales por otras proteínas alternativas, como puede ser la proveniente de insectos. En este sentido, las larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) han sido recientemente evaluadas como seguras para alimentación humana por la EFSA. En el presente trabajo se evaluó el contenido de metales (Al, Mn, Ni, Cu, Zn, As, Se, Cd y Pb) tanto en larvas de *T. molitor* criadas en diferentes sustratos: sustratos control (harina de trigo), subproductos del olivo y la uva, y sustrato agotado de *Pleurotus ostreatus* (seta ostra), como en los propios sustratos. De esta forma se pretende conocer la posible transferencia de metales desde los sustratos a dichas larvas. El análisis de dichos metales se llevó a cabo mediante ICP-MS tras digestión por microondas y filtración, tanto de las larvas como de los sustratos. Las concentraciones de metales halladas se encontraron por debajo de los límites establecidos por EFSA para crustáceos (0,05 mg/100 g) o cereales (0,02 mg/100 g), e incluso, en

algunos casos, por debajo del límite de detección de la técnica analítica (Cd, As, Pb). Al ser unos resultados preliminares, se necesitan más estudios para confirmar estos datos y poder establecer la seguridad de los sustratos de crecimiento empleados.

Palabras clave: Tenebrio molitor, Economía-Circular, Alimentación, Metales, Seguridad Alimentaria

P-SA/22- APPLICATION OF THE IN VIVO MICRONUCLEUS AND THE COMET ASSAYS IN A 28-DAY ORAL TOXICITY STUDY; (GENO)TOXICITY OF A FORMULATION CONTAINING SILVER NANOPARTICLES AND KAOLIN

Gil, AG (1); **Rodríguez-Garraus, A** (1); **Azqueta, A** (1); **Alonso, M** (1); **Navarro-Blasco, I** (2); **López de Cerain, A** (1);

(1) Department of Pharmacology and Toxicology, School of Pharmacy and Nutrition, University of Navarra, Pamplona, Spain (2) Department of Chemistry, School of Sciences, University of Navarra, Pamplona, Spain

A material composed of kaolin with silver nanoparticles attached to its surface was developed as food supplement in feed as an alternative to the use of antibiotics. An in vitro genotoxicity evaluation of this formulation, was carried out following the strategy suggested by the EFSA guidance, composed by the mouse lymphoma assay (TG 490), the micronucleus (MN) test (TG 487) and the standard and DNA-formamidopyrimidine glycosylase (Fpg) modified comet assay, obtaining negative results in all of them [1]. Negative results in in vitro studies do not usually require going forward with an in vivo evaluation, but regarding this type of complex materials, EFSA advises it since the current in vitro methods have some limitations.

In this study an in vivo geno-toxicological evaluation of this material was conducted. First, a preliminary dose finding study was carried out using the following doses: 50, 300 and 2000 mg/kg b.w. For the main study, a combined strategy composed of the MN test (TG 474) and the comet assay (TG 489), integrated in a repeated dose 28-day oral toxicity study (TG 407), was performed. A NOAEL of 2000 mg of the silver-kaolin formulation/kg b.w. by oral route, for 28 days was determined. The silver-kaolin formulation did not induce micronuclei in bone marrow, or DNA strand breaks or alkali labile sites in liver, spleen, kidney or duodenum at any dose. The modified Fpg comet assay did not reveal oxidized bases in the same tissues at the dose of 2000 mg/kg b.w. Silver was quantified by ICP-MS in all the target organs, confirming the negative results obtained under these conditions.

[1] Rodríguez-Garraus A. et al., (2022) Nanomaterials 12: 914. doi: 10.3390/nano12060914.

Financial support: project EFA 1983/16 OUTBIOTICS, co-financed by “Fondo Europeo de Desarrollo Regional” (FEDER) through the European Program of territorial cooperation POCTEFA 2014-20 (INTERREG POCTEFA).

Palabras clave: genotoxicity testing, in vivo, kaolin, silver nanoparticles

P-SA/23- DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL GENOTÓXICO Y MUTAGÉNICO DE DERIVADOS DEL PROPIL-PROPANO-TIOSULFONATO (PTSO)

Cascajosa-Lira, A (1); **Medrano-Padial, C** (1); **Prieto, AI** (1); **Baños, A** (2); **Guillamón, E** (2); **Jos, A** (1); **Cameán, AM** (1);

(1) C/Profesor García González nº2, 41012 Sevilla (Universidad de Sevilla, Área de Toxicología. Facultad de Farmacia) España. (2) Camino de Jayena, 82, 18620 Alhendín, Granada (DMC Research Center) España

El género *Allium* incluye especies ricas en aceites esenciales y compuestos organosulfurados, responsables en gran medida de las propiedades bioactivas que se le atribuyen a este género. Entre ellos, el propil-propano-tiosulfonato (PTSO) es un compuesto de gran interés en la industria alimentaria, el cual da lugar a un conjugado de glutatión (GSSP) y a un conjugado de cisteína (CSSP). Para garantizar la seguridad del PTSO, es necesario evaluar los efectos de GSSP y CSSP. Siguiendo las directrices de la Autoridad Europea de Seguridad

Alimentaria (EFSA), en el presente trabajo se ha determinado el perfil toxicológico de estos compuestos mediante: test de Ames (OCDE 471), ensayo de micronúcleos (MN, OECD 487) en células L5178Y tk/+ y ensayo cometa estándar y modificado con enzimas de restricción (formamidopirimidina glicosilasa y endonucleasa III) en células Caco-2. En el test de Ames, tras la exposición de las cepas de *Salmonella typhimurium* TA97A, TA98, TA100, TA102 y TA1535 a GSSP (312.5-5000 µg/placa) y CSSP (15.63-250 µg/placa), el índice de mutagenicidad no superó el valor de 2 en ningún caso. En los resultados del ensayo de MN no se observó ningún aumento significativo en el número de células binucleadas con MN tras 4 y 24h de exposición a las concentraciones ensayadas (16.25-260 µM GSSP y 31.25-500 µM CSSP). Además, según los datos obtenidos en el ensayo cometa estándar y modificado, no se produjo daño directo ni oxidación del ADN de las células Caco-2 tras la exposición a 450, 225 y 112.5 µM de GSSP y CSSP durante 24 y 48h. Se concluye que GSSP y CSSP son compuestos no mutagenotóxicos in vitro, aunque más estudios son necesarios para completar su perfil toxicológico.

Agradecimientos: Contrato Naturpick (3732/0568). Junta de Andalucía (P18-TP-2147). Antonio Cascajosa lira agradece al Ministerio de Universidades por contrato FPU2019-01247.

Palabras clave: Mutagenicidad, Genotoxicidad, in vitro, Compuestos organosulfurados

P-SA/24- EVALUACIÓN DE LA MUTAGENICIDAD PRODUCIDA POR UNA MEZCLA DE CIANOTOXINAS: ANATOXINA-A Y CILINDROSPERMOPSINA

Plata-Calzado, C; Medrano-Padial, C; Diez-Quijada, L; Prieto, AI; Jos, A; Cameán, AM;
Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

La anatoxina-a (ATX-a) es una toxina producida por diferentes géneros de cianobacterias que están ampliamente distribuidas en todo el mundo. La principal vía de exposición humana es el consumo de aguas y alimentos contaminados, dando lugar a efectos principalmente neurotóxicos cuya sintomatología se caracteriza por visión borrosa, mareos, náuseas o vómitos. En la naturaleza, la ATX-a puede encontrarse en combinación con otras cianotoxinas como la cilindrospermopsina (CYN), por lo que el estudio de las mezclas de estas toxinas presenta gran interés. En este sentido, siguiendo las recomendaciones de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), el objetivo del presente trabajo ha sido evaluar el potencial mutagénico de una mezcla de ATX-a y CYN puras mediante el test de Ames siguiendo los protocolos de la OECD 471 y de Maron y Ames (1983). Para ello, se emplearon las cepas TA98, TA100, TA102, TA1535 y TA1537 de *Salmonella typhimurium* y se ensayaron cinco concentraciones en un rango de 0,125-2 µg/mL (en proporción 1:1 de ATX-a:CYN) en ausencia y presencia de la fracción microsómica S9. Los resultados muestran la ausencia de mutagenicidad de la mezcla de estas cianotoxinas en las cepas ensayadas ya que el índice de mutagenicidad (IM) se mantuvo por debajo de 2 para todas las concentraciones estudiadas. Más estudios de genotoxicidad son necesarios para completar estos resultados y poder determinar el perfil genotóxico de la mezcla de ATX-a y CYN.

Agradecimientos: Ministerio de Ciencia e Innovación de España (PID2019-104890RB-I00 MICIN/ AEI /10.13039/501100011033). Cristina Plata-Calzado y Leticia Diez-Quijada agradecen a la Junta de Andalucía sus contratos pre y post-doctoral, respectivamente (contratos PREDOC_00447 y POSTDOC_21_00130).

Palabras clave: Anatoxina-a, cilindrospermopsina, mutagenicidad, test de Ames, *Salmonella typhimurium*.

P-SA/25- ESTUDIO DE LA FRACCIÓN BIOACCESIBLE DE T-2 EN CEREALES Y SU EFECTO SOBRE LA VIABILIDAD DE CÉLULAS CACO-2 EXPUESTAS A TIROSOL

Narváez, A (1); Martínez-Alonso, C (2); Taroncher, M (2); Ruiz, MJ (2); Rodríguez-Carrasco, Y (2);

(1) Departamento de Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Nápoles "Federico II", Via Domenico Montesano 49, 80131 Nápoles, Italia (2) Laboratorio de Química y Toxicología de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, España

La bioaccesibilidad de las micotoxinas es un factor importante que determina la evaluación de riesgos para la salud humana. Este término describe la fracción de un contaminante que se libera de la matriz alimentaria durante la digestión gastrointestinal y que posteriormente está disponible para la absorción intestinal. En este trabajo se investigó la bioaccesibilidad de la toxina T-2 contenida en cereales de desayuno y su efecto sobre la viabilidad de las células Caco-2 expuestas a tirosol (polifenol abundante en el AOVE). Los cereales de desayuno fortificados con la toxina T-2 mostraron una bioaccesibilidad del 51 ± 4 %. El estudio de viabilidad celular se realizó pretratando las células durante 24 horas con el tirosol (25, 50 y 100 µM) y posterior adición de la toxina T-2 a 15 nM y combinando simultáneamente el tirosol y la micotoxina a las mismas concentraciones. En el tratamiento simultáneo se observó que 25 µM de tirosol previno los efectos tóxicos producidos por la exposición de T-2 a 15 nM, no obstante, se observaron efectos citotóxicos en el resto de combinaciones (50 µM tirosol + 15 nM T-2 y 100 µM tirosol + 15 nM T-2). El pretratamiento durante 24 h de las células Caco-2 con el tirosol a las concentraciones ensayadas (25,50 y 100 µM) no sirvió para atenuar los efectos citotóxicos provocados por la exposición a 15 nM de T-2. Estos resultados sugieren que el tirosol a bajas concentraciones (25 µM) podría ejercer un efecto citoprotector frente a 15 nM de T-2; no obstante, se requiere de otros estudios para corroborar esta hipótesis.

Agradecimientos: Esta investigación ha sido financiada por el proyecto del Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2020-115871RB-I00-ALI). M Taroncher agradece la beca predoctoral (PRE2021-096941) proporcionada por el Ministerio de Ciencia e Innovación

Palabras clave: Bioaccesibilidad, cereales, digestión in vitro, T-2, viabilidad

P-SA/26- DERIVADOS ORGANOSULFURADOS COMO POTENCIALES ADITIVOS EN ALIMENTACIÓN ANIMAL: UNA OPORTUNIDAD PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

Pichardo, S (1); Cascajosa-Lira, A (1); Prieto, AI (1); Medrano-Padial, C (1); Baños, A (2); Guillamón, E (2); Jos, A (3); Cameán, AM (3);

(1) Área de Toxicología, Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España. (2) DMC Research center. Camino de Jayena, 82, 18620 Alhendín, Granada. España (3) Área de Toxicología, Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España

El empleo de aditivos de origen natural en piensos es una tendencia al alza debido a la prohibición en la Unión Europea del uso de antibióticos como promotores del crecimiento. En este contexto, los derivados organosulfurados procedentes de plantas del género *Allium*, propil-propano-tiosulfato (PTS) y propil-propano-tiosulfonato (PTSO), han demostrado una gran actividad antibacteriana frente a patógenos en animales, así como efectos beneficiosos en animales suplementados con dichos compuestos. Por todo ello, para poder emplearlos como aditivos en pienso, se hace necesario realizar la evaluación de su seguridad, para la cual, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria recomienda una batería de ensayos toxicológicos tanto in vitro como in vivo. En primer lugar, resulta fundamental realizar estudios toxicocinéticos de los organosulfurados y sus metabolitos, para lo que se están realizando estudios de absorción, distribución, metabolismo y excreción. Se comienza con estudios de biotransformación in vitro que nos permiten dibujar una posible ruta metabólica en la que destacamos la oxidación y la conjugación con glutatión como principales vías de biotransformación. Los resultados se confirmarán realizando ensayos toxicocinéticos in vivo (OCDE 417). Estos estudios se completan con ensayos toxicológicos in vivo a corto plazo, habiéndose obtenido 550

mg/kg como DL50 para ambos compuestos en rata Sprague-Dawley (OCDE 425). En estudios subcrónicos realizados en la misma especie se ha determinado un NOAEL \geq 55 mg/kg/día para ambos compuestos (OCDE 408). Actualmente, se está realizando un estudio multigeneracional para evaluar la potencial toxicidad reproductiva, los resultados indican ausencia de alteraciones en la 1ª generación de ratones CD1 expuestas vía oral a PISO (OCDE 416). Toda la información generada hasta ahora apunta hacia un perfil toxicológico seguro para estas sustancias, debiéndose completar su evaluación.

Agradecimientos: Consejería de Economía y Conocimiento (Junta de Andalucía) la financiación del Proyecto P18-TP-2147 y Ministerio de Universidades Español por la beca FPU2019-01247.

Palabras clave: organosulfurados, aditivo alimentario, evaluación toxicológica, in vivo, in vitro

P-SA/27- EVALUACIÓN DEL RIESGO POR Cd A PARTIR DE SUPLEMENTOS DIETÉTICOS PROTEICOS

Rubio Armendáriz, C (1); Alejandro Vega, S (2); Paz Montelongo, S (2); Niebla Canelo, D (2); Gutiérrez Fernández, AJ (2); Hardisson de La Torre, A (2); González Weller, D (2);

(1) Universidad de La Laguna (2) Grupo Interuniversitario de Toxicología Alimentaria y Ambiental

La mejora del rendimiento físico ha promovido el consumo de suplementos proteicos tanto de origen vegetal como animal. Su seguridad en cuanto a la presencia de contaminantes ha sido escasamente evaluada. El cadmio (Cd) es un carcinogénico del grupo 1 y nefrotóxico cuya ingesta semanal tolerable (IST) es 2.5µg/semana/Kgpc. El contenido máximo de Cd (0.1mg/Kg) sólo ha sido fijado para proteínas procedentes de legumbres secas (Reglamento (UE) 2021/1323).

Objetivos: 1) Determinar el Cd en suplementos proteicos; 2) Estimar la exposición dietética a Cd derivada y 3) Caracterizar el riesgo.

Método: 88 muestras de suplementos proteicos disponibles en el mercado europeo (suero de leche (N=74), guisante (N=5), guisante y arroz (N=3), suero de leche y huevo (N=3) y soja (N=2)) fueron analizadas por ICP-OES. Para la estimación de la exposición dietética se considera un consumo diario de 25g y un peso corporal de 70 g. La caracterización del riesgo se usa la IST.

Resultados: El rango de los niveles de Cd varía entre los 0.05mg Cd/kg de los complementos proteicos formulados a partir de guisante y arroz y los 0.01mg Cd/kg de los complementos de soja. El 100% de los suplementos de suero de leche y huevo y el 66.2% de los de suero de leche se encuentran por debajo del límite de cuantificación (0.002mg Cd/L). Ninguna muestra supera el límite de 0.1mg/kg establecido para proteínas procedentes de legumbres secas. Para un adulto de 70kg, el consumo de 25g diarios supondría una ingesta dietética estimada máxima del 4.70% de la IST.

Conclusión: La presencia de trazas de Cd requiere el seguimiento y el análisis de sus riesgos. En escenarios de consumo superiores estos suplementos pueden convertirse en una fuente dietética relevante de Cd a considerar en estudios de dieta total. Se sugiere implementar un contenido máximo para suplementos proteicos.

Palabras clave: Suplementos dietéticos, Cadmio, ingesta dietética, evaluación del riesgo

P-SA/28- MITIGACIÓN DE ENIATINAS (ENs) EN ZUMOS DE NARANJA A TRAVÉS DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS DE PROCESADO DE ALIMENTOS

Sebastià Duque, A; Moltó, JC; Berrada, H; Barba, FJ; Ferrer, E ; Tolosa, J ; Pallares, N;

Laboratorio de Toxicología y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia

Las Eniáticas o micotoxinas emergentes son metabolitos secundarios de origen fúngico producidas por *Fusarium* spp en alimentos de origen vegetal como frutas y cereales. Diferentes estudios in vitro han demostrado que actúan como inhibidores enzimáticos, inductores del estrés oxidativo y compuestos inmunotóxicos. Los campos eléctricos

pulsados (PEF) y los ultrasonidos (US) son tecnologías innovadoras que, entre otras aplicaciones, posibilitan la reducción del contenido de micotoxinas sin alterar las características organolépticas y nutricionales del alimento. El objetivo de este estudio es investigar la eficacia de dos estrategias de mitigación PEF + US y US + PEF para la reducción eniática B (ENB) y eniática B1 (ENB1) en zumos de naranja con leche. Los zumos elaborados en el laboratorio fueron contaminados individualmente con una concentración de micotoxina de 100 µg/L. El tratamiento PEF consistió en aplicar 3 kV/cm con una energía específica de 500 kJ/kg. Mientras que, el tratamiento de US consistió en aplicar 20 KHz con una potencia de 100 W durante 30 min. Los dos tratamientos fueron aplicados de forma consecutiva en el siguiente orden: PEF + US y US + PEF. La extracción de las micotoxinas se realizó mediante microextracción líquido-líquido dispersiva (DLLME) y su detección a través de cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (LC-MS/MS). Para la ENB se obtuvieron porcentajes de reducción del 37% tras US + PEF y del 48% tras PEF + US. Tasas de reducción menores se observaron con la ENB1, 20% en el caso de US + PEF y 16% para PEF + US. En conclusión, la combinación de las tecnologías innovadoras US y PEF podría ser una herramienta útil en la reducción de micotoxinas en los zumos de frutas.

Agradecimientos: programa “Atracció de Talent” (UV-INV-PREDOC-1916102) y proyecto AICO/2021/037 (MIMATEC X PEF) Conselleria Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital, Generalitat valenciana.

Palabras clave: ENs, PEF, US, DLLME, LC-MS/MS-IT

P-SA/29- COMPARACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE LA ACRILAMIDA (AA)

Sebastià Duque, A; Pallarés, N; Barba, F; Molto, JC; Ferrer, E; Tolosa, J; Berrada, H;

Laboratorio de Toxicología y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia

La AA es una sustancia tóxica clasificado por la IARC como probablemente cancerígena para el ser humano (Grupo 2). Otros efectos adversos para la salud están relacionados con su neurotoxicidad y daños en las funciones reproductivas. La AA se forma durante el procesado térmico de los alimentos ricos en proteínas y azúcares reductores (como galletas, café o pan) y está relacionada con el pardeamiento no enzimático de los alimentos. Previamente al análisis de un analito es necesaria su extracción a partir de la matriz. Por tanto, el objetivo de este estudio es comparar diferentes métodos de extracción de la acrilamida para su posterior cuantificación a través de un HPCL unido a un detector UV. Para ello se han comparado las siguientes técnicas de extracción: QuEChERS, accelerate solvent extraction (ASE), extracción mediante fluidos supercríticos (SFC) y extracción mediante fase sólida SPE. Las matrices alimentarias utilizadas han sido café y galleta contaminadas con concentraciones que varían desde 4 ppm hasta 300 ppb. Los resultados obtenidos mostraron que la extracción que obtuvo mejores resultados fue la ASE combinada con el uso de sales con porcentajes de recuperación variables que llegaron hasta el 90%. Recuperaciones similares se obtuvieron mediante la SPE, donde se comparó diferentes columnas y fueron los cartuchos de carbón los que mejores resultados presentaron. La extracción QuEChERS obtuvo un 30% de recuperación a concentraciones de 4 ppm y la extracción utilizando SFC no presentó recuperación alguna. En conclusión, la principal ventaja del ASE respecto del SPE es el bajo coste y la automatización del proceso, no obstante, queda pendiente la optimización de este proceso de extracción para niveles muy bajos de acrilamida.

Agradecimientos: programa de la Universidad de Valencia “Atracció de Talent” (UV-INV-PREDOC-1916102) y proyecto AICO/2021/037 (MIMATEC X PEF) Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital de la Generalitat valenciana.

Palabras clave: AA, QuEChERS, ASE, SFC, SPE

P-SA/30- METAL CONTENTS IN SERRANUS ATRICAUDA AND SPARISOMA CRETENSE FROM CANARY ISLANDS.

NUTRITIONAL AND TOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF THE DIETARY INTAKE

Gutiérrez-Ravelo, A (1); Lozano-Bilbao, E (2); Gutiérrez, A. J. (1); Paz, S (1); González-Weller, D (3); Caballero, J. M. (1); Rubio-Armendáriz, C (1); Hardisson, A. (1);

(1) Grupo Interuniversitario de Toxicología Alimentaria y Ambiental. Universidad de La Laguna (2) Ecología Marina Aplicada y Pesquerías, i-UNAT, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (3) Laboratorio de Salud Pública, Servicio Canario de Salud. Santa Cruz de Tenerife

Metal concentrations in *S.cretense* and *S.atricauda* differ between different coastal areas around the island of Tenerife, Canary Islands and to study whether these species are good bioindicators of pollution. Thirty samples of each species were collected from three parts of the coastline around the island, and samples of muscle and liver tissue were taken from the collected specimens. The determination of the metal content was performed by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES) before conducting a PERMANOVA analysis. The mean metal concentration was significantly higher in the liver tissue than in the muscle tissue of the two species studied. *S.atricauda* specimens had a larger number of metals with a higher concentration, and the samples from the northern and eastern zones were found to have a higher concentration elements than those from the southern zone. The consumption of both species is not harmful to human health since the intake of toxic metals Al, Cd and Pb does not exceed the tolerable intakes. In addition, the contribution to the intake of essential trace elements is not high, except for the intake of Cr, Zn and Li.

Palabras clave: Metal content, pollution, Tenerife, Canary Islands, Toxicology assessment

P-SA/31- TARGET ANALYSIS AND RETROSPECTIVE SCREENING OF MYCOTOXINS IN CANNED TOMATOES THROUGH HIGH-RESOLUTION Q-ORBITRAP MASS SPECTROMETRY

Narváez, A (1); Izzo, L (1); Castaldo, L (1); Lombardi, S (1); Gaspari, A (1); Rodríguez-Carrasco, Y (2); Riti, A (1);

(1) Department of Pharmacy, University of Naples "Federico II", Via Domenico Montesano 49, 80131 Naples, Italy (2) Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, Spain

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most consumed vegetables in the world and contains high amounts of antioxidants phytochemicals and essential nutrients. However, despite the benefits of tomatoes from a nutritional point of view, they may also be a vehicle for food contaminants, such as mycotoxins as a result of improper agriculture practices. *Alternaria* spp are widely distributed and represent an important pathogen in tomato. These fungi species can survive at even low temperatures, which makes possible their occurrence during storage, transport, and conservation. Therefore, a liquid chromatography Q-Orbitrap high resolution mass spectrometry (LC-Q-Orbitrap-HRMS) methodology was validated for the determination of major *Alternaria* toxins alternariol (AOH) and alternariol monomethyl ether (AME) and applied to canned tomatoes samples ($n=18$) acquired from Italian markets. Additionally, a retrospective suspect screening of other *Alternaria* toxins including altenuene, altertoxin I and II, stemphyliotoxin I and II, tentoxin, tenuazonic acid, altenusin and altenuisol was performed. Results confirmed the presence of AOH (22% of samples, mean concentration: 7.94 ng/g) and AME (17% of samples, mean concentration: 3.95 ng/g), both co-occurring in 75% of positive samples and accounting for a maximum concentration of 30.87 ng/g. Suspect screening also revealed the tentative presence of altenuene in 33% of samples, mostly in co-occurrence with AOH and AME. These findings provide more evidence about the impact of *Alternaria* toxins, especially in ready-to-eat products, and the necessity of developing new analytical methodologies for targeting as many *Alternaria* toxins as possible due to its frequent co-occurrence.

Acknowledgments: This research has been funded by Ministerio de

Ciencia e Innovación (PID2020-115871RB-I00-ALI).

Palabras clave: Tomato, mycotoxins, UHPLC Q-Orbitrap HRMS, retrospective analysis

P-SA/32- DETERMINACIÓN DE MICOTOXINAS EN LECHE MATERNA

Pallarés Barrachina, N (1); Collado, MC (2); Ferrer, E (1); Barba, FJ (1); Berrada, H (1);

(1) Departament de Medicina Preventiva y Salut Pública, Ciències de l'Alimentació, Toxicologia i Medicina Legal. Facultat de Farmàcia. Universitat de València. Av Vicent Andrés Estellés s/n 46100 Burjassot (2) Departamento de Biotecnología, Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IATA-CSIC), Agustín Escardino 7, 46980 Paterna, España

La lactancia materna confiere numerosas ventajas nutricionales, inmunológicas, neurológicas y emocionales al lactante (Marchant et al., 2018). A pesar de los beneficios asociados a la lactancia materna, en los últimos años existe una mayor preocupación pública por la presencia y transmisión de compuestos tóxicos, tales como las micotoxinas que pueden transferirse de los alimentos consumidos por las madres a la leche materna. La exposición de las madres lactantes a las micotoxinas varía en función de varios factores, como las propiedades fisicoquímicas de las micotoxinas para la absorción y distribución, los cambios estacionales, la región de residencia y los hábitos dietéticos individuales (Warth et al., 2016). Con respecto al daño de las micotoxinas en los bebés, estas podrían producir diversas alteraciones en permeabilidad y microbiota intestinal, así como funciones de defensa (Sarron et al., 2020) (Palmieri et al., 2019). En el presente estudio, se desarrolló un método para el análisis de las micotoxinas: AFB1, AFB2, AFG1, AFG2, AFM1 y OTA en muestras de leche materna madura recogida al mes del parto. El método de extracción consistió en un primer paso de desengrasado con hexano, y posteriormente la extracción se llevó a cabo con H₂O y acetonitrilo y una mezcla de sales MgSO₄, NaCl, DSCPH y TSCPH. La determinación se ha llevado a cabo por Cromatografía Líquida-Espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS) Los parámetros analíticos obtenidos son acordes a lo estipulado por la Regulación de la Comisión Europea (EC 657/2002). Los porcentajes de recuperación obtenidos oscilaron desde un 85 a un 125%. Los límites de detección y cuantificación estuvieron comprendidos entre un 0.3 µg/L y 1.5 µg/L y entre 1 µg/L y 5 µg/L, respectivamente. Por lo tanto, la metodología propuesta es adecuada para el análisis de las micotoxinas en la leche materna.

Agradecimientos: PID2020-115871RB/ AICO/2021/037/ "Margarita Salas" (MS21-045)

Palabras clave: micotoxinas, leche materna, LC-MS/MS

P-SA/33- OCHRATOXIN A EFFECTS IN VITIS VINÍFERA CELLS AT CYTOTOXIC AND IMMUNOLOGICAL LEVELS

Penalva Olcina, R (1); Roudaire, T (2); Fernández-Franzón, M (1); Juan-García, A (1); Poinsot, B (2);

(1) Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, València Spain (2) Agroécologie, INRAE, Université de Bourgogne, UBFC, Institut Agro Dijon, 21000 Dijon, France

Ochratoxin A (OTA) is classified as a possible human carcinogenic by the International Agency of Research on Cancer and is also associated with nephrotoxicity, hepatotoxicity, and immunosuppressive effects. In addition, the high occurrence of OTA in grapes may result in a threatening factor especially for wine industries, which have to carry out strict controls on this compound. In this study, OTA was tested at different concentrations from 50 µM to 3.25 µM for 24h and 48 h in a *Vitis vinifera* cell suspension to elucidate its cytotoxic effect and ability to elicit immune responses. For this purpose, i) evaluation of grapevine cell cytotoxicity by using FDA (fluorescein di-acetate) and ii) activation kinetics of mitogen-activated protein kinase (MAPK) detected by Western Blot with a human phosphorylated extracellular

regulated protein kinase 1 /2 (α -pERK1/2) assays were performed. Cytotoxicity results showed that the viability of *Vitis vinifera* cells was not affected by the presence of OTA over the concentrations range assayed, in contrast with the marked increase in the MAPK activation with increasing OTA concentrations. Thus, OTA did not show a cytotoxic effect at the concentrations assayed but, it clearly has an effect as biotic stressor as it increases MAPK activation. This work has been supported by the Spanish Ministry of Science and Innovation PID2020-115871RB-I00 and the FORTHEM alliance.

Palabras clave: Ochratoxin A, *Vitis vinifera* cells, MAPK.

P-SA/34- EVALUATION OF ZEARALENONE AND ZEARALENONE EXPOSURE IN CHICKEN, PIG AND LAMB LIVER SAMPLES.

Llorens, P (1); Bridgeman, L (1); Sacco, MA (2); Juan-García, A (1); Moltó, JC (1); Aquila, I (2); Juan, C (1);

(1) Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, Burjassot, Valencia, Spain. (2) Institute of Legal Medicine, Department of Medical and Surgical Sciences, "Magna Graecia", University of Catanzaro

Zearalenone (ZON), Zearalanone (ZAN) and their phase I metabolites: α -zearalenol (α -ZOL), β -zearalenol (β -ZOL), α -zearalanol (α -ZAL) and β -zearalanol (β -ZAL) are compounds with estrogenic activity that are distributed by the liver and can access the food chain through farm animals. Together with the analysis of mycotoxins in food, biomonitoring of ZON in biological matrices can provide useful information to directly assess mycotoxin exposure. So that, these metabolites may be suitable biomarkers for exposure.

The aim of this study was to determine the presence of ZON, ZAN and their metabolites in alternative biological matrices, such as liver, from three different animals: chicken, pig and lamb, in order to evaluate their exposure. A liquid-liquid extraction procedure coupled to a GC-MS/MS analysis was performed.

The results show that 69 % of the samples were contaminated with at least one mycotoxin or metabolite at varying levels. The most detected compound was β -ZOL (42 %) in chicken samples, α -ZOL (39 %) in lamb samples and ZAN (33 %) in pork samples. Lamb samples showed the highest incidence (93 %). Furthermore, natural co-occurrence (30 %) of the evaluated compounds was observed.

The values observed in the samples contribute to the tolerable daily intake (TDI) proposed by the European Food Safety Authority (EFSA) of 0.25 μ g/kg body weight/day for ZON. There is an exposure to these of mycotoxins and, although the values are low, analysis and continuous monitoring are necessary to avoid exceeding the regulatory limits and to control the presence of these mycotoxins in order to protect human health.

Acknowledgements: This project was financially supported by the Spanish Ministry of Science and Innovation PID2019-108070RB-I00ALI

Palabras clave: Zearalenone, zearalenone, liver, GC-MS/MS.

EDUCACIÓN EN TOXICOLOGÍA

P-ET/01- IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS VIRTUALES DE EVALUACIÓN EN PRÁCTICAS DE TOXICOLOGÍA

Guzmán-Guillén, R; Cascajosa-Lira, A; Prieto, A; Puerto, M; Pichardo, S; Díez-Quijada, L; Plata-Calzado, C; Cebadero-Domínguez, O; Jos, A; Caméan, AM;

Área de Toxicología, Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España.

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente debe promover la utilización de diferentes metodologías, en consonancia con los objetivos a alcanzar. Una de ellas es el juego, un instrumento didáctico que busca un aprendizaje activo mediante el empleo de una metodología

participativa. Para ello, el último día de las prácticas de Toxicología y como repaso, se propuso a los alumnos la resolución individual de algunas preguntas mediante la aplicación web Kahoot!. La actividad consistió en la resolución de 42 preguntas tipo test, con 4 opciones y solo una correcta, o de preguntas tipo verdadero/falso. Los alumnos contaban con 10 segundos para contestar cada pregunta, que iban apareciendo sucesivamente. El porcentaje de respuestas correctas totales fue de 66,07%, con un 33,93% de respuestas totales incorrectas. La pregunta que más tiempo de media (9,43 segundos) les llevó contestar fue: "El paratión es el metabolito de: no es un metabolito; paraoxón; paratoxón; fosforotionato". Siendo la que menos tiempo les llevó contestar (2,88 segundos): "El CBD aparece en la cromatografía de color: rojo; azul; naranja; violeta". La pregunta que les resultó más fácil de contestar, en función a la proporción de aciertos (100%) y al tiempo de respuesta (3,38 segundos) fue la siguiente: "las frases H indican: riesgo; peligro; precaución; prudencia". Por otro lado, la que más fallos obtuvo y les llevó más tiempo contestar fue: "el reactivo de Trinder va al contenedor de: disolventes clorados; derivados del mercurio; metales pesados; orgánicos no disolventes". Al finalizar, los alumnos se mostraron satisfechos y motivados con la actividad. Se trata de un elemento de motivación, estimulación y exploración que puede ser útil para comprender mejor los conceptos, afianzar los ya adquiridos y así consolidar los contenidos, y puede ponerse en marcha como herramienta de evaluación en prácticas.

Palabras clave: Aprendizaje, Prácticas, Innovación Docente, Toxicología, Juego

P-ET/02- IMPLICACIONES ÉTICAS DEL ALUMNO EN LA EXPERIMENTACIÓN ANIMAL EN LA ASIGNATURA QUIMIOINFORMÁTICA, INVESTIGACIÓN E HISTORIA DE LA FARMACIA

Cascajosa-Lira, A; Medrano-Padial, C; Cebadero-Domínguez, O; Casas-Rodríguez, A;

Profesor García González nº2, 41012 Sevilla (Universidad de Sevilla, Área de Toxicología. Facultad de Farmacia) España

Quimioinformática, Investigación e Historia de la Farmacia, es una asignatura del segundo año del grado en Farmacia y del doble grado de Farmacia, Óptica y Optometría, en la que se imparten seminarios relacionados con la investigación en Toxicología. En esta parte de la asignatura se enseñan los 4 tipos de contenidos que existen: conceptos, procedimientos, contenidos motrices y actitudes. De todos ellos, los contenidos actitudinales son los más difíciles de enseñar y de evaluar. En este sentido se ha realizado un cuestionario para conocer el nivel y el avance del alumno en cuanto a la ética animal en la investigación en toxicología. Este cuestionario consta de 4 preguntas de respuesta corta que se realizan a través de la plataforma socrative, y que se expusieron al alumnado tanto al principio como al final de las clases. Además, los alumnos tenían que argumentar en la última clase por qué creen necesaria o innecesaria la experimentación con animales. Cada pregunta fue evaluada por 4 profesores y valoradas del 1 al 4: No lo sabe, lo conoce de forma incorrecta, lo conoce correctamente, lo conoce y lo aplica. Los resultados mostraron que la gran mayoría de los alumnos al finalizar los seminarios alcanzaron actitudes más formadas y adecuadas sobre la experimentación animal utilizada actualmente. Sin embargo, les resulta difícil comprender el concepto de "métodos alternativos" relacionándolo con las nuevas técnicas *in vitro*. Los alumnos se mostraron satisfechos con los conocimientos aprendidos y también manifestaron interés sobre esta materia en sus próximos años académicos.

Agradecimientos: Antonio Cascajosa Lira agradece al Ministerio de Universidades español por financiar la beca FPU (FPU2019-01247). Antonio Casas Rodríguez agradece al Ministerio de Ciencia e Innovación de España (MICINN) por su beca predoctoral (PRE2020-094412).

Palabras clave: Docencia, Toxicología, Farmacia, innovación docente, ética animal

P-ET/03- TEACHING EXPERIENCE IN VETERINARY PLANT TOXICOLOGY SUBJECT. POISONOUS PLANTS IDENTIFICATION THROUGH ONLINE APPLICATIONS

Guillén Monzón, N; Sosa Misuraca, C; Sorribas Alejalde, V;
Laboratorio de Toxicología Molecular. Departamento de Bioquímica, Biología Molecular y Celular. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

The aim of this study was to improve knowledge about toxic plants and their identification thanks to the use of free available online applications. Furthermore, the use of informational technologies could enhance student's motivation and active learning. At the beginning of the course, tools and tasks were presented to Veterinary students enrolled in Toxicology subject at the University of Zaragoza providing them with objectives, instructions and bibliography to guide the search and identification of plants so students would be able to better recognize potentially toxic plants. Educational methodology was flipped classroom. With the use of specific software applications (app), each student should complete an identification task outside of the classroom selecting a study area (urban or rural areas, gardens, parks, etc.). Proposed apps were Pl@ntNet (recommended), Arbolapp, PlantSnap and NatuSfera. Using the apps, students should take or upload photographs of selected plants present in the study area, and identify them, focusing on those which could pose a toxicological problem to animals and humans. Relevant data of toxic plants should be presented as leaflets, infographics or posters in an electronic format and sent for evaluation through Moodle platform at the end of the term. Professors evaluated the experience very positively, highlighting the interest and engagement of students in performing the assigned tasks. Students' perception of this experience was evaluated thanks to a survey. More than 90% of the students used Pl@ntNet. Less than 9% of them used more than one app. More than 90% of them found these tools interesting for their training as future veterinarians. And 75% of them believed that they would continue using them in the near future. As a conclusion, implementation of this methodological approach improved participation of students, becoming active players in their own learning processes and helping them to broaden their knowledge in plant recognition.

Palabras clave: Poisonous plants, active learning, flipped classroom

P-ET/04- RED IBEROAMERICANA DE TOXICOLOGÍA Y SEGURIDAD QUÍMICA

De la Peña de Torres, E; Herrero, O;
Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química (2)
Univwesidad Nacionla de Educación a Distancia

Se hace un resumen de las actividades del RITSQ, destacando los 128 posters que hemos presentado en diferentes eventos científicos realizados, desde la reunión preparatoria en agosto de 2006, en Santiago de Chile, en el Congreso de Toxicología y Seguridad Química organizado por ALATOX. Los objetivos del RITSQ son: 1) coordinar la participación de los grupos; 2) fortalecer la colaboración y el intercambio académico; 3) favorecer la realización de proyectos; 4) profundizar en métodos de prueba a corto y largo plazo; 5) desarrollar y estandarizar métodos analíticos; 6) difundir y promover el uso de métodos alternativos; 7) fomentar el intercambio de profesionales de toxicología; y 8) publicación de información sobre reuniones de interés toxicológico. Se hace una revisión anual constante de los informes, las actividades del RITSQ, la organización de congresos y cursos, el número de carteles, y el número creciente de 74.748 usuarios, 108.991 sesiones y 218.212 número de visitas a páginas; Por todo ello, le solicitamos que nos informe y nos envíe la información pertinente sobre actividades de interés toxicológico y seguridad química y el constante interés en comunicar cuantas actividades de interés toxicológico se realizan en el mundo (<http://ritsq.org>).

Palabras clave: Toxicología, Seguridad, Química, Usuarios, Sesiones, Datos estadísticos

P-ET/05- ORGANIZACIÓN DE LAS JORNADAS DIVULGATIVAS "ALIMENTACIÓN Y SALUD" EN LA FACULTAD DE FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA.

Moreno Navarro, IM (1); Aguilera Velázquez, JR (1); Bautista Palomas, JD (2); Carbonero Aguilar, MP (1); Dahiri Khattabi, B (1); Gutiérrez Praena, D (1); Hinojosa Hidalgo, MG (3); Martín Carrasco, I (1); Martín Reina, J (1);
(1) Área de Toxicología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla
(2) Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla (3) Department of Integrative Toxicology, Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Sweden

La Universidad de Sevilla, dentro de su Plan Propio de Investigación, cuenta con unas Ayudas para la realización de Actividades de Divulgación Científica. En la convocatoria del pasado curso nuestro grupo de investigación, AGR258: Alimentos Funcionales e Investigación Toxicológica, organizó las "Jornadas de Alimentación y Salud" gracias a una de estas ayudas. El objetivo, acercar la Toxicología, en concreto la Seguridad Alimentaria, a alumnos tanto de Bachillerato como de Ciclos Formativos de Grado Superior. Para ello, se plantearon 5 sesiones teórico-prácticas de 45 minutos de duración. Estos talleres fueron: "Alimentación y Deporte", donde se describieron los distintos suplementos usados en la práctica deportiva, analizando su composición y estableciendo un debate posterior, "Proteínas Alternativas I.-Micoproteínas" y "Proteínas Alternativas II.-Entomoproteínas" en los que se analizó el problema de suministros proteicos para las próximas décadas debido al crecimiento de la población y la necesidad de producir nuevas fuentes proteicas, como las procedentes de hongos y de insectos, en "¿Sabemos lo que comemos? Qué diría Paracelso" se presentaron a los alumnos algunos de los tóxicos más frecuentes en los alimentos, tales como benzopirenos, acrilamida, micotoxinas o metales, para posteriormente calcular las raciones diarias que podían comer en función de los valores de los contaminantes presentes en cada uno de ellos y las IDA establecidas por la AESAN y la EFSA, y, por último, en "Pérdida de las propiedades nutricionales de los alimentos mediante el cocinado" los alumnos midieron los ácidos grasos libres de aceites sometidos a diferentes grados de fritura. Al finalizar se realizaron cuestionarios mediante aplicaciones didácticas en la que los alumnos demostraron los conocimientos adquiridos. Las Jornadas fueron evaluadas muy positivamente por los asistentes (alumnos y profesores acompañantes de los distintos centros).

Agradecimientos: VII Plan Propio de Investigación de la US

Palabras clave: "Divulgación científica", "Seguridad Alimentaria", "Proteínas Alternativas," "Suplementos Deportivos," "Aceites"

P-ET/06- ADAPTACIÓN DE LA DOCENCIA DE LAS ASIGNATURAS IMPARTIDAS POR EL ÁREA DE TOXICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE DE LAS ACTIVIDADES BÁSICAS Y PRÁCTICAS Y DE DESARROLLO DURANTE LA PANDEMIA COVID-19

Repetto, G (1); Llana-Ruiz-Cabello, M (1); Rojas, R (1); Álvarez-Herrera, C (1); Santos, M (2); Rico, A (2); Marín, R (2); García Gallardo, P (2); Gracia, C (1); Maisanaba, S (1);

(1) Área de Toxicología, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (2) Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Sevilla

El Área de Toxicología de la Universidad Pablo de Olavide imparte fundamentalmente docencia en el Grado en Criminología, el Doble Grado en Derecho y Criminología y el Máster Oficial en Criminología y Ciencias Forenses. Las asignaturas de las cuales son responsables son: Toxicología, Laboratorio Criminalístico, Policía Científica, Medicina Legal y Psiquiatría Forense, las cuales constan tanto con enseñanzas básicas (EB) (clases teóricas) así como con un amplio programa de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) adaptado a la naturaleza de cada asignatura. Estas EPD pueden estar basadas en situación de normalidad en prácticas de laboratorio, prácticas informatizadas,

seminarios y/o simulaciones. Durante la pandemia de la Covid-19 la docencia de cada una de estas asignaturas tuvo que adaptarse, fundamentalmente para el segundo cuatrimestre del curso 2019-2020 y para el curso completo 2020-2021, contando con el apoyo de la Facultad responsable de los Grados donde se imparte la docencia, así como del Vicerrectorado de Transformación Digital y Calidad. El presente trabajo intenta dar visibilidad a todas aquellas medidas de adaptación llevadas a cabo por los docentes involucrados, así como por los alumnos. Entre estas se llevaron a cabo EPDs en remoto con la participación de alumnos vía online, realización de EPDs por los docentes, grabación y exposición de las mismas, simulacros in vivo entre grupos de alumnos vía online, etc. Aunque la presencialidad siempre es mucho más enriquecedora, los alumnos reconocieron el esfuerzo realizado por parte de los docentes y valoraron el esfuerzo y el empeño llevado a cabo.

Palabras clave: docencia, toxicología, enseñanzas básicas, enseñanzas prácticas y de desarrollo, Covid-19

P-ET/07- EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS SOBRE LAS JORNADAS DE TOXICOLOGÍA: SEGURIDAD ALIMENTARIA Y DROGAS DE ABUSO

Pichardo Sanchez, S; Cascajosa-Lira, A; Puerto, M; Prieto, AI; Diez-Quijada, L; Medrano-Padial, C; Plata-Calzado, C; Cebadero-Domínguez, O; Casas-Rodríguez, A; Guzmán-Guillén, R; Jos A; Cameán AM;

Área de Toxicología, Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España.

En el área de Toxicología de la Universidad de Sevilla se vienen realizando desde hace más de 10 años Jornadas de Toxicología en las que se implican a los alumnos de las diferentes asignaturas que imparte el área. En este curso 2021-2022, en colaboración con la sección de Seguridad Alimentaria de la Asociación Española de Toxicología (AETOX), se han realizado unas jornadas que aunaban las Jornadas de Seguridad Alimentaria y las Jornadas de Drogas de Abuso y Toxicología Molecular. La participación de nuestra Sociedad fue notoria contando con ponencias invitadas de las Coordinadoras de las secciones de Toxicología Forense y Toxicología Experimental y una vocal de la Junta Directiva de AETOX.

Las Jornadas han tenido una gran acogida entre los alumnos, con un total de 110 matriculados. La opinión de los alumnos sobre las mismas fue recogida en unas encuestas cuyos resultados muestran una gran satisfacción por su participación en ellas. El 91% de los alumnos encuestados indican que los contenidos desarrollados han sido muy interesantes y motivadores; y el 92% mostró una alta satisfacción en general por el desarrollo de las Jornadas. Cabe destacar que la actividad mejor valorada fueron las ponencias invitadas para el 67% de los asistentes, seguidas de las comunicaciones orales (29%). El aspecto menos valorado ha sido la duración de las Jornadas. Este aspecto sería difícilmente mejorable para poder incluir todas las actividades, ya que las mismas tuvieron lugar en una mañana. La buena evaluación de los alumnos recogida en las encuestas, así como los comentarios positivos recibidos de forma verbal por los organizadores, nos animan a preparar una nueva edición para el curso actual.

Los autores agradecen su colaboración a la AETOX.

Palabras clave: Jornadas, seguridad alimentaria, drogas de abuso, docencia

P-ET/08- INTEGRACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE TOXICOLOGÍA EN EL GRADO DE CRIMINOLOGÍA

Ruiz, MJ; Ferrer, E; Tolosa, J;

Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia

La Criminología es la ciencia que estudia delitos e intenta identificar mediante análisis la causa de los mismos y modos de prevención. En una acción criminal los delitos pueden ser contra la vida e integridad corporal, contra la salud pública y contra el medio ambiente. Los delitos contra la vida atentan contra la integridad física de las personas. Los

delitos contra la salud pública provocan daños a la salud colectiva y, afectan negativamente al bienestar general. Y los delitos contra el medio ambiente suponen daño o riesgo medioambiental. En los planes de estudios del grado de criminología en la UV, se incluye la asignatura de "toxicología aplicada y psicofarmacobiología". La toxicología y los conceptos relacionados con ella se imparten en el programa de criminología para que los futuros criminólogos adquieran conocimientos para saber colaborar con expertos en la realización o interpretación de informes o pruebas periciales del ámbito de la toxicología (vías de entrada de los agentes tóxicos, metabolismo y mecanismos de acción tóxica). Así, los estudiantes pueden tener una comprensión mecanicista de cómo los tóxicos y/o contaminantes afectan a los seres humanos y al medio ambiente. Además, se consideran las matrices analíticas adecuadas para cada situación, métodos de determinación e interpretación de resultados para conocer el alcance del peligro que suponen dichas sustancias. Los resultados obtenidos con los estudiantes desde la implantación del grado de criminología en la UV demuestran que éstos adquieren la suficiente destreza y habilidad para identificar al agente tóxico y los procesos que ocurren en el organismo en una acción criminal en todo tipo de delitos considerando las matrices analíticas más adecuadas para cada situación. Además, son capaces de apreciar la complejidad y diversidad del fenómeno criminal; así como saber interpretar los resultados toxicológicos y asesorar en la interpretación y valoración de los informes periciales.

Palabras clave: toxicología, criminología, delitos, salud pública

P-ET/09- CONSOLIDACIÓN DE CONOCIMIENTOS TEÓRICOS CON TOXICOLOGÍA PRÁCTICA EN LA ASIGNATURA DE FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA

Romero Martínez, A (1); De Los Ríos, C (2); Egea, J (3); García-Cantón, C (1); Ramos, E (1);

(1) Universidad Complutense de Madrid (2) Instituto de Investigación Sanitaria-Hospital Universitario de la Princesa (3) Hospital Universitario Santa Cristina

Para mejorar la asimilación de los contenidos de las clases teóricas de la asignatura de Fundamentos de Toxicología que se imparte en el Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, planteamos una experiencia práctica con un grupo piloto de estudiantes en el laboratorio de toxicología. Los estudiantes se dividieron en grupos de 10. El principal objetivo que nos planteamos ha sido testar si el conocimiento teórico adquirido es mayor cuando se trabaja a nivel práctico.

Durante el proceso, elegimos un tema que fuera transversal a otras materias, y que tuviera un interés no solo clínico sino también práctico. Luego diseñamos una prueba de modalidad verdadero/falso con una pequeña encuesta de opinión. Con la primera parte pretendíamos obtener datos objetivos sobre cómo los estudiantes adquieren los conocimientos teóricos. Y, en segundo término, la encuesta nos ayuda a comprender cómo fue evaluada la experiencia por parte de los estudiantes.

Después de la experiencia práctica, evaluamos los resultados obtenidos. Cada estudiante participante pasó la prueba. Más de la mitad del total, obtuvo entre el 85 y el 100% de las respuestas correctas. Demostrando así una buena adquisición de conocimientos de la materia desarrollada en el laboratorio.

Respecto a la segunda parte de la encuesta cumplimentada por los alumnos, relacionada con sus preferencias. La mayoría de los encuestados lo encontraron un método atractivo y efectivo cuando se compararon con las clases magistrales. Por otro lado, el grado de correlación de lo aprendido con lo impartido en las clases teóricas no les resultó tan interesante. Esto puede deberse a que elegimos un tema transversal que aún no había sido explicado en las clases teóricas.

Palabras clave: Fundamentos de Toxicología, CYTA, experiencia práctica

P-ET/10- APRENDER TOXICOLOGÍA A TRAVÉS DE CASOS REALES ON LINE

Ramos, E (1); De los Ríos, C (2); Egea, J (3); García-Cantón, C (1); Romero, A (1);

(1) *Departamento de Farmacología y Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid* (2) *Instituto de Investigación Sanitaria-Hospital Universitario de la Princesa* (3) *Hospital Universitario Santa Cristina*

Para desarrollar nuevos métodos de enseñanza se han de tomar una serie de decisiones sobre procedimientos, recursos y objetivos a alcanzar que requieren una organización previa y, además, el análisis de los conocimientos y la experiencia adquiridos. Nuestro objetivo era innovar con un método de e-learning capaz de consolidar las competencias adquiridas a lo largo de la asignatura de toxicología y además ofrecer a los alumnos la posibilidad de gestionar casos reales fomentando el trabajo autónomo y colaborativo.

Para ello, diseñamos un entorno virtual donde los alumnos pudieran realizar análisis de riesgo con bases de datos oficiales y software de libre acceso disponible. Además, agregamos indicaciones para usar estas herramientas para completar la experiencia de aprendizaje. El propósito es mostrar a los estudiantes cómo se lleva a cabo este análisis de casos reales con herramientas de acceso libre.

Los objetivos que nos marcamos fueron mejorar el conocimiento del alumno, adquirir competencias transversales y acercarlo a experiencias profesionales a través de casos prácticos reales. Este e-learning pretende ser un aprendizaje permanente que ayude a los estudiantes con la empleabilidad y competitividad en su futura vida profesional.

La consecución de los objetivos se analizaron a través de los resultados de encuestas realizadas sobre la experiencia de los estudiantes. Las encuestas están diseñadas como 3 bloques; el primero es un bloque de opinión general, el segundo son los aspectos positivos y negativos y finalmente el último bloque son preguntas sobre la experiencia de aprendizaje.

Palabras clave: Toxicología, e-learning

P-ET/11- RALDE: RE-THINKING ACTIVE LEARNING FOR DISTANCE EDUCATION

Herrero, Ó (1); Azqueta, A (2); Pourrut, B (3);

(1) *Faculty of Science, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, Spain* (2) *Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy - Nutrition, University of Navarra, Pamplona, Spain* (3) *Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse Cedex 4, France*

European countries have been particularly affected by the Covid 19 pandemic. Most universities had to close their doors and face many challenges. With the closure of universities and the confinement of the population, universities had to change their teaching by using digital technology tools massively. Despite the lack of preparation, the absence of adapted tools and experience in digital pedagogy, they have adapted remarkably well.

Regarding students, several studies have shown a negative impact of confinement and distance learning on mood, as well as the occurrence of health disorders. Moreover, although students highlight the responsiveness of their teachers and the quality of the work done, most of them consider that the overall quality of teaching has deteriorated.

The RALDE consortium involves several European higher education institutions (UNED, University of Navarra, University of Maastricht and INP Toulouse) and small specialised companies (Adict and Tom's Content Shop) and focuses on Biology and Environmental Sciences. Its main objective is to develop and use innovative and free educational resources to provide high-quality, inclusive digital education, focusing on implementing hybrid, cutting-edge, distance and online learning to address the problems of Higher Education Institutions (HEIs) revealed during the pandemic crisis. Another essential objective is the development of digital skills in teachers and educators.

Direct and tangible expected results are:

- European study on the pedagogical practices of HEIs during the pandemic lockdown.
- Development of guidelines for online evaluation.
- Creation of innovative online pedagogical content: virtual

practicals, online PBL, serious games.

- A series of tutorials for teachers to develop their own innovative online pedagogical content.
- Training on digitisation and online presentation skills.

This information is presented on behalf of the RALDE consortium.

Project funded by the Erasmus+ program (KA226 - Partnerships for Digital Education Readiness) with reference KA2020-1-FR01-KA226-HE-095581.

Palabras clave: medio ambiente, toxicología, educación, competencias digitales, innovación docente

P-ET/12- APRENDIZAJE COOPERATIVO DE LOS ALUMNOS INCOMING: FLIPPED CLASSROOM

Ferrer Garcia, E; Font, G; Ruiz, M.J.; Vila-Donat, P; Melero, A; Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia

Entre los objetivos de aprendizaje a adquirir en la asignatura troncal de Toxicología del Grado de Farmacia se encuentra el conocimiento de los diferentes aspectos toxicológicos a través de las posibilidades que proporciona Internet y la capacidad de relación de la presencia de tóxicos en medicamentos en el organismo con los efectos tóxicos que pueden producir. La asignatura está estructurada en clases de Teoría, Prácticas de laboratorio, Tutorías y Seminarios. Los seminarios consisten en la realización de un trabajo propuesto en grupo y exposición al resto de la clase y generar un debate posterior. Los alumnos incoming presentes en el grado de Farmacia proceden de diferentes universidades, normalmente europeas o españolas. La experiencia con estos alumnos indica que hasta la actualidad, la realización de seminarios expositivos con práctica de flipped classroom no es práctica habitual en sus universidades de procedencia. La propuesta de realización de seminarios a los alumnos incoming permite, además, su integración en el grupo de clase y la interacción entre alumnos de diferentes universidades, lo que contribuye a mejorar las actitudes en clase y la predisposición a la participación. Finalmente, aunque en ocasiones se ha observado que inicialmente la implementación de un modelo flipped puede causar resistencia y reacciones adversas en algunos estudiantes que prefieren seguir usando el método tradicional de docencia, éstas se superan sobre todo cuando los profesores somos capaces de trabajar con los alumnos dándoles feedback. Para conocer la opinión de los alumnos se realizó una encuesta cualitativa con diferentes ítems con repuesta afirmativa o negativa. Los resultados han indicado que los alumnos incoming están plenamente satisfechos cuando contribuyen en su proceso de enseñanza aprendizaje, además de mejorar la integración con los demás compañeros.

Palabras clave: Toxicología, Grado de Farmacia, Seminarios, flipped classroom

P-ET/13- REFLEXIÓN SOBRE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LOS SEMINARIOS DE TOXICOLOGÍA

Fernández Franzón, M; Juan-García, A; Berrada, H;

Laboratorio de Toxicología. Facultat de Farmàcia. Universitat de València. Av. Vicente Andrés Estellés s/n 46100 Burjassot, Valencia, España.

La Facultad de Farmacia es centro piloto en la Universitat de València para el fomento de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) adoptados por las Naciones Unidas. Desde el Área de Toxicología se apuesta por su integración en la docencia de toxicología para proporcionar a los estudiantes los conocimientos y habilidades relacionadas con los ODS, así como promover la reflexión y la crítica.

La Toxicología, al ser una ciencia interdisciplinar, se relaciona con casi todos los ODS, especialmente los ODS3 (Salud y Bienestar), ODS4 (Desarrollo Sostenible) y ODS12 (Consumo y producción sostenible).

Los Seminarios de la asignatura de Toxicología es una actividad evaluable donde los estudiantes se dividen en subgrupos de 3 o 4 estudiantes que elaboran una memoria sobre un tema relacionado con la asignatura junto a una presentación y su defensa.

En la actividad de seminarios se realizó una primera sesión donde se estableció un debate con los estudiantes para ver los conocimientos previos sobre los ODS, y reflexionar que ODS están relacionados con el temario de la asignatura.

Tras dividir los grupos y distribuir los temas, se les pidió que reflexionaran y relacionaran los ODS y sus metas con los temas seleccionados, y que elaboraran una diapositiva que incluyera los ODS y las posibles intervenciones de mejora.

La actividad fue un éxito, ya que facilitó el debate entre los estudiantes sobre la importancia de la sostenibilidad a todos los niveles (medioambiental, económico y social) y el papel de la toxicología en su consecución.

SDSN Australia/Pacific. (2017). Cómo empezar con los ODS en las universidades. <https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2017/02/Guia-ODS-Universidades-1800301-WEB.pdf>

Palabras clave: Seminarios, docencia, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Toxicología

P-ET/14- APRENDIZAJE GLOBAL, FLEXIBLE Y PERSONALIZADO PARA ATENDER LA DIVERSIDAD EN EL AULA Y LA INSERCIÓN LABORAL DE LOS ESTUDIANTES, MEDIANTE EL USO DEL FLIPPED LEARNING (MICROLEARNING/TEACHING), A TRAVÉS DEL USO SISTEMAS VIRTUALES DE RESPUESTA EN EL AULA, Y OTRAS HERRAMIENTAS TACS DIGITALES

Del Pino Sans, J; Moyano, P; Flores, A; García, J; García, JM; Sola, E; Anadon, MJ; Frejo, MT; Naval, MV; Fernandez, MC; Universidad Complutense de Madrid

Tradicionalmente, se ha desarrollado un aprendizaje por parcelas de conocimiento de forma que el alumno aprende en cada materia unos conocimientos de forma aislada, sin interconexión con el resto de los conocimientos impartidos en otras asignaturas. Este modelo de aprendizaje no ayuda a la comprensión global de los conocimientos que el alumno debe dominar y que al desarrollar su actividad laboral tendrá que interrelacionar, aunque no le hayan enseñado. En el modelo tradicional no se enseña al alumno habilidades de interrelación y deducción fundamentales para todas las ciencias de la salud.

La enseñanza tradicional está orientada al grupo y no a la persona, aplicando los mismos contenidos, explicaciones y evaluaciones para todos. Esto se debe a la falta recursos materiales y humanos. Pero cada estudiante presenta distintas capacidades, habilidades y ritmos de aprendizaje, lo que hace necesario desarrollar una educación personalizada para maximizar su potencial. Además, la enseñanza tradicional se basa fundamentalmente en la adquisición pasiva de conocimientos a través de lo que ven y escuchan en las clases magistrales, pero la fijación de los conocimientos es fundamentalmente a través de la práctica.

Por lo tanto, es necesario implantar nuevas metodologías pedagógicas con ayuda de las nuevas Tecnologías de la Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) que permitan un aprendizaje autónomo, personalizado y participativo de los alumnos para fijar los conocimientos a largo plazo. Por otra parte, los alumnos necesitan optimizar su tiempo de estudio dado el modelo de vida de nuestra sociedad, y teniendo en cuenta los tiempos improductivos (desplazamientos, tiempos entre clases, etc). En este sentido, el micro-teaching o método de enseñanza por píldoras de conocimiento que desarrolla el profesor y que puede ser utilizado por el alumno en estos tiempos muertos dada la brevedad y concreción de estas píldoras mejora el aprendizaje.

Palabras clave: Clickers, Flipped learning, Micro-learning, Integral Learning

P-ET/15- USO DE TWITTER COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y COLABORATIVO EN EL ÁMBITO DE LA TOXICOLOGÍA EXPERIMENTAL

Ayala N (1); Mora R (1); Lora AJ (1); Molina AM (1); de la Cruz S (2); Moyano MR (1);

(1) Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba

(2) Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba

Desde el punto de vista educativo, las redes sociales facilitan el intercambio de una gran cantidad de información especializada en tiempo real. En este aspecto, Twitter permite involucrar a expertos en un área determinada, en el aprendizaje de la nueva generación de estudiantes, ya que el uso de esta red social como herramienta educativa puede complementar a los métodos tradicionales. Nuestro objetivo fue evaluar el valor de Twitter como instrumento educativo de aprendizaje autónomo y colaborativo centrándonos en la toxicología experimental mediante la creación de una cuenta para la asignatura "Toxicología", perteneciente al Grado de Veterinaria. Se llevaron a cabo dos actividades; i) la gestión temporal de la cuenta por parte de distintos grupos de trabajo, los cuales debían elegir un tema referente a toxicología experimental en forma de #hashtag y, ii) el seguimiento e interacción con la cuenta principal desde los perfiles individuales de cada alumno. Se evaluó mediante cuestionarios tanto la situación inicial del alumnado, así como los logros finales conseguidos. Los resultados obtenidos destacan su funcionalidad como instrumento de aprendizaje autónomo. Además, nos muestran que es una metodología que fomenta el aprendizaje colaborativo, permitiendo interactuar, compartir conclusiones y establecer un reparto de tareas. Igualmente, su uso aumentó el interés y la motivación en los temas tratados, al igual que promovió la participación del alumnado. Así pues, dicha metodología permitió el desarrollo de capacidades y habilidades fundamentales difícilmente abordadas mediante metodologías tradicionales.

Palabras clave: Twitter, toxicología experimental, aprendizaje colaborativo, autoaprendizaje, motivación

P-ET/16- TOXLEARN4EU: TOXICOLOGY INNOVATIVE LEARNING FOR EUROPE

Herrero, O (1); Azqueta, A (2); Pourrut, B (3);

(1) Faculty of Science, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, Spain (2) Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy - Nutrition, University of Navarra, Pamplona, Spain (3) Institut National Polytechnique de Toulouse, Toulouse Cedex 4, France

The 2021 EU Action Plan 'Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil' highlighted that climate change, environmental pollution, biodiversity loss and unsustainable use of natural resources pose multiple risks to human, animal and ecosystem health and are the four main environmental challenges to be addressed. Toxicologists and ecotoxicologists with solid skills are needed to fulfil the ambitious objectives of this Action Plan as it aims, in particular, to improve the assessment of the toxicity of pollutants (especially emerging ones) and complex mixtures found in air, soil and water, developing innovative methods to evaluate their toxicity and biomonitor our environment.

The ToxLearn4EU project comprises a consortium of seven Higher Education Institutes (HEIs), three Research Institutes and several laboratories from all over Europe. It intends to modernise education in Toxicology and other related areas by developing innovative educational content, such as interactive courses and case studies, which will be available online and with free access. The main goal is to produce quality digital education on current topics in this field.

The project meets the needs of:

- Students: by stimulating their interest and limiting school dropout through active pedagogies, also adapted to digital practice.
- Teachers: by proposing stimulating online courses that can be integrated into their courses or by motivating them to design and create new innovative courses.
- Partners: by modernising part of their curricula.
- Stakeholders of toxicology and ecotoxicology: by developing student and lifelong learner competencies adapted to the job market and up-to-date to recent changes at the European Green

Deal.

- European Commission: by modifying curricula and developing courses adapted to the Green Deal.

This information is presented on behalf of the ToxLearn4EU consortium.

Project founded by the Erasmus+ program (KA220-HED - Cooperation partnerships in higher education) with reference 2021-1-FR01-KA220-HED-000030081.

Palabras clave: medio ambiente, toxicología, educación, competencias digitales, innovación docente

P-ET/17- APRENDIZAJE ACTIVO EN TOXICOLOGÍA MEDIANTE EL DEBATE ACADÉMICO

Juan-García, A; Ruiz, MJ; Berrada, H; Tolosa, J; Ferrer, E; Fernández-Franzón, M

Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, València, Spain.

Las habilidades de comunicación oral mediante el debate académico garantizan una forma de aprendizaje activo que impulsa el pensamiento crítico de los estudiantes. El objetivo de este trabajo fue la puesta a punto de un debate académico de estudiantes del Grado de Farmacia en la Facultad de Farmacia de la Universitat de València Estudi General (UEVG) apoyados por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. La temática del debate estuvo relacionada con la comunicación de ciencia a la población y los ODS. Para ello, se facilitó material de apoyo a los diferentes grupos de trabajo y se les pidió la grabación de un video con la plataforma activa Flipgrid acerca de su postura (“a favor” y/o “en contra”). El debate se desarrolló siguiendo los tiempos de intervención reglada y conocida por los estudiantes con antelación. La evaluación del debate se realizó por un jurado y los compañeros asistentes mediante cuestiones en la plataforma “Mentimeter”. El grado de satisfacción del estudiante fue medio-alto según la escala Likert.

Palabras clave: debate académico; ciencias de la salud, aprendizaje activo

P-ET/18- MERGING RESEARCH AND TEACHING IN TOXICOLOGY IN THE EUROPEAN FORTHEM ALLIANCE

Juan-García, A (1); Juan, C (1); Taipale, S (2); Vehniäinen, ER (2);

(1)Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, València, Spain; (2)Department of Biological and Environmental Science, Surfontie 9C, FI-40014, University of Jyväskylä, Jyväskylä, Finland.

Following the mission of the European Universities Initiatives, FORTHEM Alliance - *Fostering Outreach within European Regions, Transnational Higher Education and Mobility*- was created by seven European Universities among which University of Valencia is a partner. Here it is presented the participation in a call of the FORTHEM Alliance that offered the possibility of merging knowledge, science and teaching through different activities for students. The proposal was carried out in the field of toxicology between two Universities in the FORTHEM Alliance: University of Jyväskylä in Finland and University of Valencia in Spain. In this direction, the Faculty of Pharmacy of the University of Valencia hosted during the academic year 2021/2022 the visit of Professors from the University of Jyväskylä and *vice versa*. For this reason, several scientific talks and activities were organized in both Universities related on the topic “*Food contaminants achieving aquatic ecosystems*”. Sessions were announced in web pages and social media and were attended by master, PhD, doctoral, undergraduate and research professors interested in the announced topic. It was of great interest from a toxicological point of view in teaching, as well as from the point of view of alternatives for studying toxicological effects and new collaborations. The experience was a “*win-win-win*” effect either for professors, students and the growth of the FORTHEM Alliance. This

activity was supported by the FORTHEM Alliance Project (REF: 612489-EPP-1-2019-1-DEEPPKA2-EUR-UNIV).

Keywords: FORTHEM, European Universities, toxicology, teaching, science, learning

MÉTODOS ALTERNATIVOS

P-MA/01- EVALUATION OF CYTOTOXICITY AND INFLAMMATORY EFFECTS IN HEPG2 CELLS EXPOSED TO PHAEODACTYLUM TRICORNUTUM AND TETRASELMIS CHUII MICROALGAE

Taroncher, M; Rodríguez-Carrasco, Y; Barba, F.J.; Ruiz, M.J.;

Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia

Microalgae are one promising sources for the production of renewable high value carbohydrates, proteins and lipids, used as an alternative for traditional agricultural crops. *Phaeodactylum tricornutum* (*P. tricornutum*) is rich in polyunsaturated fatty acids and carotenoids. *Tetraselmis chuii* (*T. chuii*) contains carotenoids and antimicrobial activity. However, microalgae accumulate potentially harmful substances. So, our objectives were (i) to evaluate the cell viability after *P. tricornutum* (0% and 65% cell wall disruption, DR) and *T. chuii* (0% and 67% DR) freeze-dried exposure (from 1 to 1/32 dilutions) in HepG2 cells by MTT assay (ii) to evaluate the cell viability after *P. tricornutum* (at increasing concentrations from 0.1 to 100 mg/mL) and *T. chuii* (from 2 to 400 mg/mL) extract exposure by MTT assay (iii) to assess their cytoprotection effect when they were simultaneously exposed to T-2 toxin (T-2, at 7.5, 15 and 30 nM) by MTT assay and, (iv) to evaluate if inflammatory response is related to the mechanism of toxicity of these microalgae in HepG2 cells by qPCR assays. The results demonstrated that no cytoprotective effect were observed after freeze-dried microalgae exposure in the HepG2 cells. However, an increase in HepG2 cell viability after exposure of *T. chuii* 0% DR extract at 5 (12.7%), 25 (12.8%) and 100 (14.9%) µg/mL was observed. Additionally, 1:64 diluted *T. chuii* 0% DR with IC50/4 T-2 and with IC50/2 T-2 and 1:32 diluted *T. chuii* 0% DR with IC50/4 T-2 showed cytoprotective effects. Both microalgae increased the relative TNF- α , IL-1 β and IL-6 mRNA expression. Concluding, a cytoprotective effect was only observed after *T. chuii* 0% DR exposure. And, the inflammatory response at the cellular level may be the cause of the cytotoxic effect observed after microalgae exposure in HepG2 cells.

Acknowledgements: PRE2021-096941 and EU Commission and BBI-JU Horizon H2020 AQUABIOPRO-FIT project grant number 790956.

Palabras clave: *P. tricornutum*, *T. chuii*, cytotoxicity, T-2 toxin, inflammation

P-MA/02- CYTOTOXICITY EFFECTS OF STERIGMATOCYSTIN, OCHRATOXIN A AND PATULIN ON HUMAN BM-MSC AND HUVEC SPHEROIDS

Zingales, V (1); Esposito, MR (2); Cimetta, E (2); Ruiz, MJ (3);

(1) Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100, Valencia, Spain. Department of Industrial Engineering (DII), University of Padua, Via Marzolo 9, 35131, Padova, Italy. Fondazi (2) Department of Industrial Engineering (DII), University of Padua, Via Marzolo 9, 35131, Padova, Italy. Fondazione Istituto di Ricerca Pediatrica Città Della Speranza (IRP) – Lab BIAMET, Corso Stati Uniti 4, 35127, Padova, Italy (3) Laboratory of Food Chemistry and Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Valencia, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100, Valencia, Spain

Food safety is threatened by numerous pathogens and toxins, including mycotoxins. To date, mycotoxins toxicity studies mainly rely on in vitro 2D cell models affected by several limitations, in primis the poor predictability of in vivo conditions. Important efforts have been made in the development of a variety of three-dimensional (3D) models overcoming this limitation and filling the gap between the oversimplified structure of monolayer cultures and the highly complex whole-

animal systems. In the present study, we focused on the cytotoxic effects of sterigmatocystin (STE), ochratoxin A (OTA) and patulin (PAT) using human 3D spheroids derived from bone marrow-derived mesenchymal stem cells (BM-MSC) and human umbilical vein endothelial cells (HUVEC). Cytotoxicity of STE, OTA and PAT (from 6.25 to 100 μM) was determined individually during 24, 48 and 72 h of mycotoxins exposure by ATP assay. The ATP assay showed that after 24–72 h of exposure, only about 20% cell mortality was induced by the highest STE concentration (100 μM) in spheroids of both cell lines, and no IC50 values were reached at the range of concentrations tested. Contrarily, lower IC50 values were obtained in spheroids exposed to OTA and PAT, suggesting a higher toxicity of these mycotoxins compared to STE in our models. The 3D cell cultures represent a physiologically relevant and innovative in vitro tool for obtaining more realistic and trustworthy results, with the advantage of reducing the number of animals under experimentation, in compliance with the European Union recommendations. This model represents a key tool to address a potential improvement of data quality and a more robust risk assessment.

Acknowledgments: Spanish Ministry of Science and Innovation grant (PID2020-11587RB-I00); Spanish Ministry of Universities post-doctoral grant “Ayudas Margarita Salas para la formación de doctores jóvenes (UP2021-044)”; ERC Starting Grant – MICRONEX UER117_01.

Palabras clave: Sterigmatocystin; Ochratoxin A; Patulin; Cytotoxicity; Three-dimensional (3D) models.

P-MA/03- APLICACIÓN DEL ACOPLAMIENTO MOLECULAR PARA DISMINUIR LA TOXICIDAD DE ANTITUMORALES: POLIFENOLES COMO INHIBIDORES TIROSINA QUINASA

Maisanaba Hernández, S (1); González-Galán, C (2); Corona-Corrales, S (2); Repetto, G (1); Calero, S (3); Merklings, PJ (2); Zaderenko, AP (2);

(1) Área de Toxicología, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (2) Área de Química Física, Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales (3) Eindhoven University of Technology, Department of Applied Physics, Eindhoven, The Netherlands

Dos de los principales problemas a los que se enfrenta la terapia antitumoral son la carencia de selectividad de los tratamientos hacia las células tumorales y la pérdida de efectividad de los mismos debido al desarrollo de resistencia al fármaco. Ambos problemas se traducen en toxicidad hacia los tejidos sanos del paciente, con la consecuente pérdida de calidad de vida debido a los efectos secundarios indeseados. Entre las nuevas terapias propuestas destacan los anticuerpos monoclonales humanizados y los inhibidores tirosina quinasa (ITKs) dirigidos a Receptores de la familia del Factor de Crecimiento Epidérmico (EGFR). En este trabajo hemos estudiado mediante Acoplamiento Molecular (Molecular Docking) las interacciones moleculares y la capacidad de actuar como ITK de una serie de polifenoles, tanto en receptores EGFR “wild type” como en los receptores afectados de las mutaciones más comunes en pacientes con cáncer. Los valores de energía de interacción obtenidos para estos polifenoles son comparables con los obtenidos para ITKs comerciales de uso en terapia antitumoral de primera línea. En la caracterización físico-química, destaca el papel de la interacción hidrofóbica con la cavidad de los receptores. También se observa una correlación entre el número de grupos hidroxilo fenólicos en la molécula (y de enlaces de hidrógeno formados) con una mayor afinidad por el receptor en el caso de los polifenoles, siendo el ácido tánico (AT) el que presenta los mejores resultados. De hecho, el AT compete en afinidad con Lapatinib, un ITK usado en clínica en pacientes de cáncer de mama que sobreexpresen HER2, uno de los miembros de la familia EGFR.

Este trabajo constituye un primer paso importante y ofrece una metodología para estudiar en el futuro los receptores involucrados en los principales y/o más severos efectos secundarios.

Agradecimientos: UPO-1380882 FEDER-Andalucía 2014-2020 (UPO-1380882), FQM-319 (Junta de Andalucía).

Palabras clave: Acoplamiento molecular, Toxicidad agentes antitumorales, inhibidores tirosina quinasa, polifenoles

P-MA/04- ESTUDIO DEL POTENCIAL ANTITUMORAL DE NANOPARTÍCULAS BASADAS EN POLIFENOLES Y METALES

Maisanaba, S (1); Corona-Corrales, S (2); Aguilera, JR (3); Álvarez-Herrera, C (1); Llana-Ruiz-Cabello, M (1); Macías, L (4); De Miguel, M (4); Merklings, P (2); Zaderenko, AP (2); Repetto, G (1);

(1) Área de Toxicología, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (2) Departamento de Sistemas Físicos, Químicos y Naturales, Área de Química Física; Universidad Pablo de Olavide, Sevilla (3) 3Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla (4) Departamento De Citología e Histología Normal Y Patológica. Facultad De Medicina, Universidad de Sevilla, Sevilla

Están siendo investigadas nuevas alternativas en el tratamiento del cáncer de mama con el fin de lograr un tratamiento mucho más dirigido, disminuyendo así los efectos secundarios tan devastadores que se producen con los tratamientos convencionales. Para ello, las nuevas propuestas van dirigidas a la encapsulación de sustancias naturales como los polifenoles, y concretamente en nuestro caso, el ácido tánico, así como, metales inorgánicos como la plata, con un amplio potencial antibacteriano y antitumoral ya conocidos. En el presente trabajo se presenta la evaluación in vitro de la citotoxicidad de una batería de nanopartículas basadas en ácido tánico (TAN), en plata (Ag@NA) y, en ácido tánico + plata (Ag@TA) en diferentes líneas celulares de mama, epidermis y en una línea no tumoral de fibroblastos dérmicos con la que comparar la eficacia antitumoral de las nanopartículas. Los principales resultados demostraron en la mayoría de las líneas celulares tumorales una efectividad decreciente tras la exposición de Ag@TA > TAN > Ag@NA. Además, con la nanopartícula TAN, se evaluó el posible daño apoptótico, así como mecanismos de acción como el estrés oxidativo, observándose que la interacción específica con rutas de señalización es un hecho, así como la generación de especies reactivas de oxígeno a concentraciones elevadas. Deben seguir realizándose futuras investigaciones con el fin de dilucidar los mecanismos de acción implicados y potenciar el posible uso de estas nuevas alternativas en el tratamiento contra el cáncer.

Agradecimientos: UPO-1380882 FEDER-Andalucía 2014-2020 (UPO-1380882), FQM-319 (Junta de Andalucía).

Palabras clave: Toxicidad, nanopartículas, polifenoles, tánico, in vitro

P-MA/05- EVALUACIÓN DE LA PROTECCIÓN DE MELATONINA COMO AGENTE MULTIDIANA FRENTE A LA TOXICIDAD INDUCIDA POR MECLORETAMINA

Romero, A (1); Ramos, E (1); Egea, J (2); Decouty, C (2); López-Muñoz, F (3); Juberías, A (4);

(1) Facultad de Veterinaria (Universidad Complutense de Madrid) (2) Hospital Universitario Santa Cristina (3) Faculty of Health Sciences, University Camilo José Cela (4) Direccion de Sanidad Ejército del Aire. Cuartel General Ejército del Aire

Las mostazas de azufre y de nitrógeno, principales agentes químicos de guerra vesicantes, son capaces de generar radicales libres que pueden inducir toxicidad en las áreas expuestas, así como daño en el ADN y proteínas. Desafortunadamente, la descontaminación inmediata del individuo y eliminación total tras la exposición a los agentes químicos de guerra vesicantes es difícil de lograr actualmente, y no existen antidotos y tratamientos completamente eficaces. Por lo tanto, el principal objetivo que nos planteamos ha sido evaluar el potencial biológico y multifuncional de la melatonina frente al agente alquilante bifuncional mecloretamina o mostaza nitrogenada (bis(2-cloroetil) metilamina, HN2) y caracterizar la dosis de esta indolamina en modelos celulares. A pesar de que HN2 evidenció una toxicidad diferencial en las líneas testadas, siendo mayor esta toxicidad en células de neuroblastoma humano SH-SY5Y (CI50 3 μM) que en queratinocitos humanos HaCaT (CI50 17 μM), la melatonina, a la dosis de 10 μM ejerció una reversión parcial de la toxicidad en ambas líneas celulares. Asimismo, hemos evidenciado que uno de los principales mecanismos de acción de melatonina frente

a HN2 ha sido la reducción de especies reactivas de oxígeno evitando que se establezca un cuadro de estrés oxidativo que induzca daño en los tejidos. A la vista de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta el elevado perfil de seguridad de la melatonina (incluso a altas concentraciones farmacológicas), es lógico continuar investigando su potencial papel protector frente al daño causado por los agentes de guerra química vesicantes y considerarla como una molécula candidata para formar parte del arsenal de contramedidas médicas frente a la intoxicación de estos agresivos químicos

Palabras clave: melatonina, estrés oxidativo, toxicidad, mecloretamina

P-MA/06- VALIDACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE ENSAYO PARA INVESTIGAR EFECTOS TÓXICOS EN LA LEVADURA DE FISIÓN SCHYZOSACCHAROMYCES POMBE

Álvarez-Herrera, C (1); Maisanaba, S (1); Llana-Ruiz-Cabello, M (1); Repetto, G (2);

(1) Área de Toxicología, Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (2) Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

El organismo modelo *Schizosaccharomyces pombe* es un buen método alternativo para el estudio de la toxicidad de las sustancias y, más concretamente, para la investigación de los mecanismos de acción tóxica. El objetivo de este estudio es la validación de una estrategia de ensayo para investigar los principales efectos de diversos tóxicos mediante el uso de levaduras. Para ello, se han seleccionado una serie de compuestos químicos cuyo mecanismo de acción es perfectamente conocido y que actúan como inductores de diferentes mecanismos de toxicidad: la carbendazima, relacionada con las interferencias en los microtúbulos, el peróxido de hidrógeno y el cloruro potásico con el estrés celular y la hidroxiaurea con las lesiones en el ADN. Se han comparado los cambios en el crecimiento de diferentes cepas de *S. pombe* delecionadas en los genes de interés en medio líquido expuestas a los compuestos inductores durante 16, 18 y 20 horas. Así, en los casos en los que se detectó sensibilidad en la cepa *mph1Δ*, se estableció afectación en los microtúbulos; en *sty1Δ*, *sty1Δpmk1Δ* y *pap1Δ*, mecanismos de estrés oxidativo; en *rad3Δ*, lesiones en el ADN y, en MDR-sup, destoxicación global y resistencia a múltiples drogas mediadas por Pmd1, Bfr1, Mfs1 y Caf5.

Agradecimientos: Ayuda de investigación Proyecto Puente [ayudas CTM 2016-76304-C2-1-R y 2019-PPI1901 (VPPI-UPO)], Consejería de Economía y Conocimiento de la Junta de Andalucía 2017, España.

Palabras clave: Carbendazima, peróxido de hidrógeno, cloruro potásico, hidroxiaurea, levaduras

P-MA/07- GOLD(I) METALLOCYCLOPHOSPHAZENES WITH ANTIBACTERIAL POTENCY AND ANTITUMOR EFFICACY AS NEW ALTERNATIVES IN BIOMEDICAL APPLICATIONS

Álvarez-Herrera, C (1); Gascón, E (2); Otal, I (3); Maisanaba, S (1); Llana-Ruiz-Cabello, M (1); Valero, E (4); Repetto, G (1); Jones, PG (5); Oriol, L (6); Jiménez, J (2);

(1) Área de Toxicología, Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (2) Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Ciencias, Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea (ISQCH), Universidad de Zaragoza-C.S.I.C. (3) Grupo de Genética de Micobacterias, Departamento de Microbiología, Pediatría, Radiología y Salud Pública, Universidad de Zaragoza (4) Área Nutrición y Bromatología, Universidad Pablo de Olavide de Sevilla (5) Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Technische Universität Braunschweig, (6) Departamento de Química Orgánica, Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón-Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza-C.S.I.C.

One of the most relevant uses of phosphazenes involves its biomedical applications. They can be employed as scaffolds for the design and construction of a variety of ligands in order to coordinate them to metallic drugs. The coordination chemistry of the (amino)cyclotriphosphazene ligand, [N₃P₃(NH₂)₆], towards gold(I) complexes has been studied. In total, 13 complexes have been obtained

and characterized, and for them, 8 (named 1,4, 6-13) were screened for in vitro efficacy against two tumor human cell lines, MCF7 (breast adenocarcinoma) and HepG2 (hepatocellular carcinoma), as well as, in a non-tumour cell line (human dermal fibroblast, HDF), and for antimicrobial activity against five bacterial species including Gram-positive, Gram-negative, and Mycobacteria. Both the median inhibitory concentration (IC₅₀) and minimum inhibitory concentration (MIC) values are among the lowest found for any gold or silver derivatives against the cell lines and particularly against the Gram-positive (*S. aureus*) strain and the mycobacteria used in this work. Structure-activity relationships are discussed in order to determine the influence of ancillary ligands and the number and type of metal atoms (silver or gold). Compounds 4 and 8 showed not only maximal potency on human cells but also some tumour selectivity. Remarkably, compound 13, with both gold and silver atoms, showed outstanding activity against both Gram-positive and Gram-negative strains (nanomolar range), thus having a cooperative effect between gold and silver, with MIC values which are similar or lower than those of gentamicine, ciprofloxacin and rifampicine. The broad spectrum antimicrobial efficacy of all these metallophosphazenes and particularly of heterometallic compound 13 could be very useful to obtain materials for surfaces with antimicrobial properties that are increasingly in demand.

Agradecimientos: Projects MAT2017-84838-P, FEDER-UPO 1380882, 2019-PPI1901 and 2021-PPI2101 (VPPI-UPO).

Palabras clave: phosphazenes, antibacterial potency, antitumor efficacy

P-MA/08- TOWARDS A MEDIUM- AND HIGH-THROUGHPUT COMET ASSAY FOR DETECTING ALTERED BASES AND DNA CROSS-LINKS

Azqueta, A; Collía, M; Muruzabal, D; Vettorazzi, A; Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Pharmacy and Nutrition, University of Navarra, Pamplona, Spain

The conventional alkaline comet assay only detects DNA strand breaks and alkali-labile sites; however, with certain modifications it can also detect other lesions such as altered bases and cross-links. We internally validate the use of DNA-repair enzymes (Fpg, EndoIII, hOOG1 and hAAG) for detection of oxidized and alkylated bases, as well as a modification for detecting cross-links, using a medium-throughput version of the assay (12 minigels/slide) [1]. These modifications of the comet assay significantly increase its sensitivity and its specificity towards DNA lesions, providing valuable mechanistic information.

Although all these modifications were integrated in a single assay, only one compound was evaluated per experiment. The use of the CometChip® will allow to integrate all the modifications and, moreover, to evaluate several compounds at once. To study the sensitivity of this high-throughput version of the comet assay, a comparison between the two gels/slide format and the CometChip®, following the manufacturers' protocol, was carried out. For that purpose, TK-6 cells treated with different concentrations of methyl methanesulfonate (MMS) and H₂O₂ were employed. Dose-response curves were obtained using both formats although small differences were found in values of % DNA in tail.

The use of enzymes in combination with the CometChip® has not been explored before; however, the protocol has been adapted and Fpg-sensitive site were successfully detected in TK-6 cells treated with KBrO₃.

The use of the CometChip® combined with different enzymes and other modifications could be an important tool for elucidating the mechanism of action of genotoxic compounds in a high-throughput manner.

[1] Muruzabal D. et al. (2021) Arch Toxicol. 95: 2825-2838. doi: 10.1007/s00204-021-03102-3.

Financial support: Spanish Ministry of Science and Innovation (BIOGENSA, AGL2015-70640-R and BIOGENSA2, PID2020-115348RB-I00).

Palabras clave: genotoxicity testing, comet assay, medium- and high-throughput, altered bases, cross-links

P-MA/09- PREDICCIÓN DE LA TOXICIDAD IN SILICO E IN VITRO DE NUEVAS MOLÉCULAS NEUROPROTECTORAS DERIVADAS DE N-PROPARGILAMINAS

Ramos, E (1); de los Ríos, C (2); Egea, J (3); Romero, A (1);

(1) Departamento de Farmacología y Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid (2) Instituto de Investigación Sanitaria-Hospital Universitario de la Princesa (3) Hospital Universitario Santa Cristina

Las enfermedades neurodegenerativas se encuentran entre las patologías más prevalentes en la población avanzada, y los tratamientos actuales son básicamente sintomáticos y poco exitosos. Es por ello, que el diseño de nuevas moléculas con potencial neuroprotector es especialmente relevante y urgente. Durante el diseño de nuevos fármacos, el uso de herramientas *in silico* nos permite predecir y seleccionar aquellas moléculas con menor toxicidad y un óptimo perfil de seguridad, lo cual supone un ahorro considerable en tiempo y costes durante el proceso. Las N-propargilaminas son compuestos químicos de gran interés por sus actividades farmacológicas, a partir de su estructura se han diseñado una serie de moléculas bioactivas con un perfil neuroprotector muy prometedor. Una vez diseñadas analizamos su perfil de seguridad por métodos *in silico*. De esta manera podemos predecir cuales de las moléculas diseñadas presentaban alertas de riesgo de carcinogenicidad y otros efectos tóxicos. Las moléculas con mejor perfil de seguridad fueron seleccionadas para su síntesis.

Una vez que se sintetizaron, se analizó su potencial neuroprotector *in vitro*. Las familias de los 1,2-amino alcoholes y 1,2-diaminas quirales demostraron en células de neuroblastoma humano SH-SY5Y una capacidad de reducción del 70% del daño inducido tras la exposición combinada de dos inhibidores de la cadena respiratoria rotenona/oligomicina-A. Además, algunas de las moléculas evaluadas también fueron capaces de contrarrestar la toxicidad inducida por ácido okadaico.

Las moléculas seleccionadas, evidenciaron no sólo un perfil relativamente seguro, sino que en base a su actividad neuroprotectora, pueden ser firmes cabezas de serie para el desarrollo de nuevas moléculas a fin de que puedan ser testadas en ensayos preclínicos.

Palabras clave: Toxicidad *in silico*, neurodegeneración, neuroprotección, N-propargilaminas

P-MA/10- BISPHENOL A SINGLE AND REPEATED TREATMENT INCREASES HDAC2, LEADING TO CHOLINERGIC NEUROTRANSMISSION DYSFUNCTION AND SN56 CHOLINERGIC APOPTOTIC CELL DEATH THROUGH ACHE VARIANTS OVEREXPRESSION AND NGF/TRKA/P75NTR SIGNALING DISRUPTION

Del Pino, J; Flores, A; Moyano, P; García, J; García, JM; Sola, E; Anadon, MJ; Frejo, MT; Pelayo, A; Fernandez, MC;

Universidad Complutense de Madrid

Bisphenol-A (BPA), a widely used plasticizer, induces cognitive dysfunctions following single and repeated exposure. Several studies, developed in hippocampus and cortex, tried to find the mechanisms that trigger and mediate these dysfunctions, but those are still not well known. Basal forebrain cholinergic neurons (BFCN) innervate hippocampus and cortex, regulating cognitive function, and their loss or the induction of cholinergic neurotransmission dysfunction leads to cognitive disabilities. However, no studies were performed in BFCN. We treated wild type or histone deacetylase (HDAC2), P75NTR or acetylcholinesterase (AChE) silenced SN56 cholinergic cells from BF with BPA (0.001 μ M–100 μ M) with or without recombinant nerve growth factor (NGF) and with or without acetylcholine (ACh) for one- and fourteen days in order to elucidate the mechanisms underlying these effects. BPA induced cholinergic neurotransmission disruption through reduction of ChAT activity, and produced apoptotic cell death, mediated partially through AChE-S overexpression and NGF/TrkA/P75NTR signaling dysfunction, independently of cholinergic neurotransmission disruption, following one- and fourteen days of treatment. BPA mediates

these alterations, in part, through HDAC2 overexpression. These data are relevant since they may help to elucidate the neurotoxic mechanisms that trigger the cognitive disabilities induced by BPA exposure, providing a new therapeutic approach.

Palabras clave: Bisphenol A, SN56 basal forebrain cholinergic neurons, HDAC2, NGF/P75NTR/TrkA, AChE/ChAT

TOXICOLOGÍA EXPERIMENTAL

P-TE/01- MÉTODO SENCILLO Y RÁPIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE AFLATOXINA B1 Y OCRATOXINA A MEDIANTE HPLC-FLD EN PIENSOS

Dasí-Navarro, N; Vila-Donat, P; Font, G; Manyes, L;

Laboratorio de Bromatología y Toxicología, Facultad de Farmacia, Universitat de València, Av. Vicent Andrés Estellés s/n, 46100 Burjassot, València, España

El análisis rutinario de los piensos para conocer su estado de contaminación por micotoxinas en la industria es crucial. El objetivo de este estudio fue validar un método analítico rápido para la determinación de aflatoxina B1 (AFB1) y ocratoxina A (OTA), mediante extracción líquido-sólido (LSE) y HPLC-FLD sin paso previo de limpieza, y posterior aplicación a piensos elaborados en el laboratorio contaminados con AFB1 y OTA, y enriquecidos con ingredientes bioactivos (suero de leche y calabaza) utilizados posteriormente en un estudio *in vivo*. Para realizar una contaminación lo más realista posible, se inocularon en la harina dos cepas de hongos conocidas y previamente estudiadas en el laboratorio, una productora de AFB1 y otra de OTA. Para la puesta a punto del método analítico, se compararon dos métodos de extracción: LSE empleando acetonitrilo (ACN) y metanol (MeOH) al 80%, y una extracción QuEChERS utilizando ACN/MeOH (40/60, v/v), previa derivatización, en ambos casos, con trifluoroacético (TFA) para los extractos de AFB1. La optimización del método de extracción mostró que LSE fue la mejor opción, empleando ACN para OTA y MeOH para AFB1 previa derivatización con TFA. Los resultados de validación mostraron coeficientes de correlación $> 0,99$, con límites de detección y cuantificación de 0,5 y 1,5 μ g/L, y recuperaciones superiores al 90% para ambas micotoxinas. El método validado se aplicó a 7 tipos de piensos. Los resultados demostraron que los piensos contenían los niveles establecidos como objetivo para cada concentración de micotoxina. En conclusión, los piensos con distintos tratamientos fueron considerados adecuados para proceder con el estudio *in vivo* con ratas Wistar.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España (PID2019-108070RB-I00-ALI). Nuria Dasí-Navarro agradece a la Generalitat Valenciana por la financiación de su contrato (EDGJID/2021/112).

Palabras clave: Micotoxinas, validación, piensos, HPLC-FLD

P-TE/02- ESTUDIO DEL DAÑO RENAL SUBCLÍNICO ASOCIADO AL COTRATAMIENTO CON INHIBIDORES DEL PUNTO DE CONTROL INMUNITARIO Y CISPLATINO

Tascón, J (1); Casanova, AG (1); Vicente-Vicente, L (1); Pescador, M (2); Prieto, M (1); Morales, AI (1);

(1) Unidad de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, España. Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), España. Translational Research on Renal and Cardiovascular Diseases (TRECARD), Salamanca, España. (2) Unidad de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, España. Translational Research on Renal and Cardiovascular Diseases (TRECARD), Salamanca, España.

Los inhibidores del punto de control inmunitario (ICI), empleados como inmunoterápicos, se han postulado como una nueva estrategia contra el cáncer, que incluso, en combinación con la quimioterapia han mejorado la eficacia del tratamiento, pero también ha aumentado el riesgo de sufrir efectos nefrotóxicos. La evidencia de daño renal, en ocasiones, no se detecta con el aumento de creatinina plasmática. Por ello, nuestra

hipótesis es que el daño renal asociado a los ICI pudiera ser subclínico. El objetivo de este trabajo fue estudiar el daño renal asociado a una familia de ICI (anti-CTLA-4) en combinación con quimioterapia (cisplatino). Se utilizaron ratones C57BL/6 que fueron tratados con la terapia combinada de cisplatino (10 mg/kg, dosis única) y anti-CTLA-4 (10 o 15 mg/kg/día, durante 6 días) administrados mediante inyección intraperitoneal. Se incluyeron además grupos tratados con las monoterapias de los fármacos y un grupo control. Se recogieron muestras de orina y sangre el día basal del experimento y los días 3 y 6 (sacrificio). Se determinaron los biomarcadores urinarios de daño renal subclínico; albúmina, lipocalina asociada a la gelatinasa de neutrófilos (NGAL) y molécula de daño renal 1 (KIM-1) mediante ELISA. En las muestras de sangre se cuantificó creatinina y urea mediante técnicas colorimétricas. Los datos fueron analizados con el software estadístico SPSS. La creatinina y la urea se encontraron dentro del rango de normalidad por lo que no reflejaron con claridad la aparición de daño renal. Los biomarcadores de daño renal subclínico se elevaron significativamente en los grupos de terapia combinada con respecto a las monoterapias de fármacos y al grupo control. Este estudio sugiere que la combinación de anti-CTLA-4 con cisplatino presentaría un efecto potenciador del daño renal subclínico en comparación con los tratamientos administrados en monoterapia.

Palabras clave: Inhibidores del punto de control inmunitario (ICI), cisplatino, nefrotoxicidad, diagnóstico, biomarcadores.

P-TE/03- PAPEL DE LA INFLAMACIÓN EN LA NEFROTOXICIDAD ASOCIADA AL TRATAMIENTO DE INMUNOTERAPIA Y QUIMIOTERAPIA

Prieto, M (1); Tascón, J (1); Arnaiz, L (2); Casanova, AG (1); Vicente-Vicente, L (1); Pescador, M (3); Morales, AI (1);

(1) Unidad de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, España. Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), España. Translational Research on Renal and Cardiovascular Diseases (TRECARD), Salamanca, España. (2) Translational Research on Renal and Cardiovascular Diseases (TRECARD), Salamanca, España. (3) Unidad de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, España. Translational Research on Renal and Cardiovascular Diseases (TRECARD), Salamanca, España.

Una de las estrategias más esperanzadoras en el tratamiento del cáncer es la inmunoterapia, y con ella, los inhibidores del punto de control inmunitario (ICI). A pesar de su gran éxito como terapia alternativa, estos fármacos no están exentos de efectos adversos. Si bien la nefrotoxicidad asociada a este tipo de inmunoterapia no es el efecto adverso más común, el desarrollo de un daño renal agudo en los pacientes puede comprometer su pronóstico si no se diagnostica y trata de forma adecuada. El objetivo de este trabajo fue estudiar la inflamación como mecanismo tóxico del daño renal asociado a estos fármacos administrados en monoterapia y combinados con cisplatino.

Se diseñó un modelo experimental en ratones C57BL/6 tratados con la terapia combinada de cisplatino (5 mg/kg, dosis única), anti-CTLA-4 y anti-PD1 (20 mg/kg/día, durante 6 días) administrados por inyección intraperitoneal. Además, se incluyeron grupos tratados con las monoterapias de los fármacos y un grupo control. El día del sacrificio (día 6) se recogieron sus riñones y se prepararon homogenados, para determinar en ellos los biomarcadores de inflamación TNF- α , IL-9, CD4, CD8 y CD3 mediante la técnica de ELISA. Los datos fueron analizados con el software estadístico SPSS.

Los resultados evidenciaron una elevación significativa de los biomarcadores TNF- α , IL-9 y CD8 en los grupos tratados con los ICI, ya fuera en monoterapia o combinados con cisplatino, con respecto al grupo control. Los ICI por sí solos parecen promover un proceso inflamatorio, evidenciado por los biomarcadores IL-9, TNF- α y CD8. Por otra parte, el cisplatino no potenciaría el proceso inflamatorio desencadenado por los ICI. En conclusión, la inflamación parece ser al menos uno de los mecanismos que interviene en la alteración de la función renal provocada por los ICI.

Palabras clave: Inhibidores del punto de control inmunitario (ICI),

cisplatino, daño renal, inflamación, biomarcadores

P-TE/04- USO DE LOS EMBRIONES DEL PEZ CEBRA COMO MÉTODO DE REEMPLAZO PARA EVALUAR LA TOXICIDAD DEL BISFENOL A

Lora, A; Ayala, N; Molina, A; Mora, R; Alcántara, A; Gómez, A; Moyano, MR;

II) Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Universidad de Córdoba

El bisfenol A (BPA) es una sustancia química con una amplia producción mundial, usada para producir plástico de policarbonato y resinas epoxi, y con multitud de aplicaciones industriales, incluyendo los envases que recubren al alimento y al agua de bebida, por ello, se trata de un amplio contaminante ambiental y alimentario. Está categorizado por la Unión Europea como una sustancia alteradora endocrina, con potencial para producir efectos adversos en la población humana, animal y en las especies de los diferentes ecosistemas, encontrándose en la actualidad en una fase de reevaluación. El uso de los embriones de peces es considerado como un método alternativo en el marco del principio de las "3Rs" usado en el ámbito de la experimentación animal. Siguiendo las recomendaciones de la guía de la OCDE número 236, hemos llevado a cabo un estudio en el que hemos expuesto a los embriones del pez cebra (*Danio rerio*) a concentraciones de BPA de 1 μ g/L, 4 μ g/L, 16 μ g/L y 64 μ g/L, a través del medio acuático, y hemos realizado observaciones sobre la presencia de posibles alteraciones embrionarias a las 24, 48, 72 y 96 horas post-exposición. En relación con los resultados del estudio se observaron alteraciones tales como la coagulación y falta de desarrollo de los embriones, la formación de edemas, o la presencia de escoliosis, manifestándose en mayor medida en las concentraciones más altas. Hay que destacar que es interesante el uso de embriones de pez cebra en este tipo de estudios de toxicidad ya que han demostrado su sensibilidad a sustancias que afectan al sistema endocrino como el BPA, y por tanto su uso es adecuado como un método de reemplazo en el campo de la experimentación animal.

Financiado por la Junta de Andalucía, ayudas a proyectos de I+D+i (1381098-R).

Palabras clave: Alterador endocrino, Bisfenol A, Embriones del pez cebra, Método alternativo

P-TE/05- EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN A AFLATOXINA B1 Y DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE EXCRECIÓN DE AFLATOXINA M1 EN LECHE EN GANADO CAPRINO

Mora R; Ayala N; Lora AJ; Molina AM; Reis L; Moyano MR ;
Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba

En los últimos años se ha evidenciado una alta tasa de incidencia de aflatoxina M1 en las muestras de leche recogidas en todo el mundo que es indicativa de una elevada contaminación de aflatoxinas en las materias primas utilizadas para alimentación animal. En este contexto, la principal repercusión de la exposición crónica a aflatoxinas en los animales productores de leche se basa en el descenso de sus parámetros productivos y, fundamentalmente, en la presencia de residuos en leche que repercute directamente sobre la salud pública. Debido al emergente aumento de aflatoxina M1 en la industria láctea nuestro objetivo fue estudiar la dinámica de transferencia de aflatoxina M1, así como, determinar la influencia de la exposición crónica a aflatoxina B1 sobre los parámetros productivos en ganado caprino. Dieciocho cabras de raza Florida agrupadas en grupos de seis animales fueron expuestas a diferentes dosis diarias de aflatoxina B1 (120, 60, 0 μ g para el T1, T2 y Control, respectivamente) durante 31 días. Se tomaron muestras de leche tanto para el análisis de la calidad láctea como para la determinación de la concentración de aflatoxina M1. El consumo de pienso y la producción láctea fueron registrados como indicadores productivos. La concentración de aflatoxina M1 fue afectada por la cantidad de aflatoxina B1 ingerida y se determinó que la excreción de aflatoxina M1

sigue una relación lineal. Se observó que el porcentaje de excreción no varió entre grupos expuestos y que se situó entre 0.06-0.066 %. Dicho porcentaje fue mucho más bajo que el reportado por otros autores en caprino. Los parámetros productivos y la calidad de la leche no se vieron afectados por el consumo de aflatoxina B1.

Palabras clave: Aflatoxina M1, leche, caprino, excreción, salud pública

P-TE/06- EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL CAPTADOR ALQUERFEED ANTITOX EN EL CONTROL DE AFLATOXINA M1 EN CAPRINO

Ayala N (1); Mora R (1); Lora AJ (1); Molina AM. (1); Tesouro A (2); Díez D (2); Núñez N (3); Martínez A (3); Moyano MR (1);

(1)Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba (2) BIOVET S.A. (3) Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba

Actualmente la contaminación de los cultivos por aflatoxinas se ha convertido en un problema emergente debido al cambio climático, ya que *Aspergillus flavus*, principal hongo productor de estas micotoxinas, se adapta muy bien a las condiciones cálidas y secas. Desde el punto de vista de la Salud Pública, las aflatoxinas más relevantes son la aflatoxina B1 (AFB1) y su metabolito, la aflatoxina M1 (AFM1), excretado en la leche. Una de las medidas para reducir la excreción de esta aflatoxina en la leche es la adición de captadores a los piensos. Estos aditivos tienen la capacidad de aglutinar micotoxinas en el tracto intestinal, evitando su absorción y posterior biotransformación. El objetivo de nuestro estudio consistió en evaluar la eficacia del captador *Alquerfeed Antitox* de la empresa Biovet S.A., como medida para reducir la excreción de AFM1 en leche de cabra, así como evaluar los posibles efectos adversos del compuesto. Para ello, se utilizaron 18 cabras en lactación separadas en 3 grupos de 6 animales cada uno; el grupo control (CON) que no consumió AFB1 ni captador, el grupo aflatoxinas (AF) que ingirió 120 µg/día AFB1 y el grupo captador (AFAQ) que ingirió 120 µg/día AFB1 y 0,5 g/kg de *Alquerfeed Antitox* en el pienso. El periodo de exposición duró 28 días y se determinó el consumo de alimento, la producción lechera, la composición de la leche y la concentración de AFM1 en los diferentes grupos. Los resultados mostraron que el grupo que ingirió el captador presentó una reducción significativa en la excreción de AFM1 de aproximadamente un 26%. Además, el resto de los parámetros productivos no se vieron alterados. Por lo tanto, podemos concluir que el uso de *Alquerfeed Antitox* es una medida eficaz para reducir la presencia de AFM1 en la leche de cabra y que es un producto seguro.

Palabras clave: micotoxinas, captador, caprino, salud pública, cambio climático

P-TE/07- EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL BISFENOL A SOBRE LAS TASAS DE FECUNDIDAD Y FERTILIDAD EN EL PEZ CEBRA (*Danio rerio*)

Reis L; Ayala N; Molina AM.; Lora AJ; Mora R; Moyano MR; Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba

El bisfenol A (BPA) es un disruptor endocrino capaz de actuar en los receptores de estrógeno alterando sus funciones, pudiendo afectar a sistemas como el reproductivo. Por sus efectos tóxicos, diversas restricciones respecto a su uso en productos plásticos en contacto con alimentos y su límite máximo permitido en el agua de consumo fueron generadas. El objetivo de nuestro estudio fue evaluar la fecundidad y la fertilidad de peces cebras (*Danio rerio*) antes y después de la exposición al BPA en distintas concentraciones. Fueron utilizados 80 peces (40 hembras y 40 machos), en edad reproductiva, divididos en 3 grupos expuestos a las concentraciones de 500, 50 y 5 µg/L⁻¹, además de un grupo control, con n=20 peces/grupo. La evaluación de la reproducción se hizo en las fases de aclimatación (14 días) y de exposición de los animales (21 días). Para el cálculo de la fecundidad se dividió el total de huevos por desove/hembra/día y para la fertilidad se consideró el número de huevos fertilizados/total de huevos por desove. La

comparación de los resultados entre las dos fases se hizo mediante la prueba t de Student ($p < 0.05$). Los resultados de la fecundidad apuntaron diferencia significativa en el grupo de mayor concentración de BPA (500 µg/L⁻¹), con valores medios de desove de 83.87±2.45 y 39.02±10.87 en las fases de aclimatación y exposición al BPA respectivamente. La fertilidad no presentó diferencias entre las dos fases de evaluación. La reducción observada en la fecundidad se puede atribuir directamente a la toxicidad del BPA, una vez que las alteraciones fueron determinadas después de la exposición de los animales y en la concentración más alta de BPA. Se concluyó por tanto que el BPA es capaz de alterar la fecundidad de peces cebras adultos en concentraciones a partir de 500 µg/L⁻¹.

Financiado por Junta de Andalucía (1381098-R).

Palabras clave: fecundidad, fertilidad, pez cebras, BPA, disruptores endocrinos

P-TE/08- ANÁLISIS DE PARÁMETROS BIOQUÍMICOS COMO BIOMARCADORES INDIRECTOS DE EFECTO TRAS LA EXPOSICIÓN A BAJAS DOSIS DE BISFENOL-A EN UN ESTUDIO EN SUCESIVAS GENERACIONES DE RATONES

Bujalance, F (1); Molina, AM (2); Ayala, N (1); Lora, A (1); Rueda, A (1); Fernández, AI (1); Moyano, MR (2);

(1) Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba (2) Departamento Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología, Unidad de Investigación Competitiva Zoonosis y Enfermedades Emergentes desde la Perspectiva de Una Salud ENZOEM, Universidad de Córdoba.

El Bisfenol A (BPA) es un contaminante emergente al que tanto poblaciones animales como humanos estamos expuestos de forma continuada e inadvertida. El objetivo de este estudio fue evaluar e identificar biomarcadores indirectos de efecto mediante el análisis de la bioquímica sanguínea tras la exposición al BPA a través del agua de bebida en sucesivas generaciones. Como población inicial, se utilizaron 24 ratones de ocho semanas de edad distribuidos en un grupo control y cinco grupos de exposición (0,5, 2, 4, 50 y 100 µg/kg PC/día), durante sucesivas generaciones. A los parentales y progenie se les extrajo sangre para el análisis de la bioquímica sanguínea previo al sacrificio en el día 21 de vida. Nuestros resultados mostraron modificaciones en los niveles de glucosa que incrementaron ($p < 0.05$) en los parentales a niveles de exposición más elevados (50 y 100 µg/kg pc/día en F1; 50 µg/kg pc/día en F2 y 100 µg/kg pc/día en F3), lo que sugeriría que el BPA podría inducir hiperglucemia, y, por tanto, efectos en poblaciones adultas, probablemente debido a algún daño en células pancreáticas. La albúmina incrementó en los parentales expuestos a la dosis más elevada en F1 y F3, indicando una posible alteración hepática. Las proteínas totales mostraron una disminución en F1 y F2, excepto en el grupo de 100 µg/kg pc/día, mientras que en F3 los valores de este parámetro aumentaron con respecto al grupo control, esto probablemente esté relacionado con una posible alteración hepática y renal. Basándonos en nuestros resultados, podríamos decir que los niveles séricos de glucosa, albúmina y proteínas totales podrían considerarse inicialmente como indicadores tempranos de efecto indirecto tras una exposición prolongada a dosis bajas de BPA durante generaciones.

Financiado por la Junta de Andalucía, ayudas a proyectos I+D+i en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020 (1381098-R).

Palabras clave: Bisfenol A, bioquímica sanguínea, biomarcador, ratón

P-TE/09- ANÁLISIS DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS TRAS LA EXPOSICIÓN A BAJAS DOSIS DE BISFENOL-A EN UN ESTUDIO EN SUCESIVAS GENERACIONES DE RATONES

Bujalance, F (1); Molina, AM (2); Ayala, N (1); Lora, A (1); Rueda, A (1); Fernández, AI (1); Moyano, MR (2);

(1) Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba (2) Departamento Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y

Toxicología, Unidad de Investigación Competitiva Zoonosis y Enfermedades Emergentes desde la Perspectiva de Una Salud ENZOEM, Universidad de Córdoba.

El bisfenol A (BPA) es uno de los disruptores endocrinos más estudiados, pudiendo provocar efectos adversos en la reproducción y desarrollo tras una exposición temprana a muy bajas dosis. Con el objetivo de evaluar ciertos parámetros reproductivos se utilizó una población inicial de 24 ratones de ocho semanas de edad expuestos de forma continua a BPA (0,5, 2, 4, 50 y 100 µg/kg PC/día) a través del agua de bebida durante sucesivas generaciones. Las hembras reproductoras mostraron ciclos normales y la citología vaginal no reveló anomalías morfológicas en ninguna de las muestras analizadas de ninguna generación. La duración de la gestación mostró valores normales (19-21,5 días). Los valores medios del tamaño de camada oscilaron entre máximos de nueve crías (0,5 µg/kg PC/día en F2) y mínimos de 4,5 crías (100µg/kg PC/día en F1), considerándose dentro de la normalidad biológica. Nuestros resultados, mostraron una alteración en la relación macho:hembra en las camadas de F3. Respecto a los valores medios de los pesos/camada de las crías en los días 0, 3, 7, 14 y 21 tras nacimiento en todos los grupos de exposición fueron significativamente menores en F3 en comparación con los de F0. Respecto a la edad a la apertura de ojos y oídos, no existió diferencia significativa ($p>0,05$) entre grupos ni generaciones. En base a nuestros resultados podemos decir que la exposición a dosis bajas de BPA (0,5, 2, 4, 50 y 100 µg/kg PC/día) solo tuvo influencia en los parámetros reproductivos ratio macho:hembra y peso de las camadas (DPN7) de la F3 con respecto a la F0. El resto de los parámetros evaluados no se vio alterado en los niveles de dosis estudiados.

Este trabajo ha sido financiado por la Junta de Andalucía mediante las ayudas a proyectos de I+D+i en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020 (1381098-R).

Palabras clave: Bisfenol A, parámetros reproductivos, sucesivas generaciones, ratón

P-TE/10- EXPOSICIÓN CRÓNICA A BISFENOL-A EN RATONES: ANÁLISIS DE BIOQUÍMICA SANGUÍNEA Y ESTUDIO HISTOLÓGICO HIPOFISARIO-GONADAL

Molina, AM (1); Bujalance, F (2); Ayala, N (2); Lora, A (2); Mora, R (2); Gómez, A (2); Moyano, MR (1);

(1) *Departamento Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología, Unidad de Investigación Competitiva Zoonosis y Enfermedades Emergentes desde la Perspectiva de Una Salud ENZOEM, Universidad de Córdoba,* (2) *Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba*

Actualmente se presta especial interés a los posibles efectos adversos relacionados con la exposición continuada a dosis bajas de bisfenol-A (BPA) durante toda la vida, ya que existe una gran diferencia entre las dosis de referencia y los niveles realistas de exposición al BPA, determinados en estudios de biomonitorización. Nuestro objetivo fue evaluar los efectos sobre los parámetros bioquímicos sanguíneos más relevantes, y evaluar la histología hipofisaria-gonadal tras una exposición crónica a diferentes dosis de BPA a través del agua de bebida. Se utilizaron cuarenta y ocho ratones macho y hembras de 8 semanas de edad, que fueron expuestos durante 52 semanas a BPA (0,5, 2, 4, 50 y 100 µg/kg PC/día). Los resultados de la bioquímica sanguínea mostraron una reducción significativa ($p<0,05$) en los niveles de glucosa sérica, hipoproteinemia e hipoalbuminemia en los grupos expuestos a las dosis más altas, mientras que en el grupo expuesto a 50 µg/kg PC/día la glucosa y los niveles de proteína total descendieron, y los animales expuestos a 100 µg/kg PC/día experimentaron una disminución en los niveles de albúmina. En el caso del grupo expuesto a 50 µg/kg PC/día se observó hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia, y los parámetros sanguíneos indicadores de alteraciones renales como urea y creatinina experimentaron un aumento significativo ($p<0,05$) con respecto a los controles. En el análisis histopatológico hipofisario-gonadal, ninguno de

los animales expuestos presentó alteraciones histológicas a las dosis probadas mostrando imágenes similares a los animales control. En base a nuestros resultados, se podría afirmar que la exposición crónica a dosis bajas de BPA no produciría ningún efecto histológico hipofisario-gonadal, pero podría causar modificaciones en algunos parámetros bioquímicos sanguíneos, que inicialmente podrían indicar un posible efecto hepático y renal.

Financiado por la Junta de Andalucía, ayudas a proyectos I+D+i, Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020 (1381098-R).

Palabras clave: Bisfenol A, bioquímica sanguínea, histología, ratón

P-TE/11- MODULACIÓN DE LA GLICOPROTEÍNA-P EN CÉLULAS DEL TÚBULO RENAL: UN POSIBLE MECANISMO PROTECTOR FRENTE A LA NEFROTOXICIDAD

Veiga-Matos, J (1); Silva, R (1); Morales, AI (2); Remiño, F (1); Prieto, M (2);

(1) *UCIBIO/REQUIMTE, Laboratório de Toxicologia, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal.* (2) *Unidad de Toxicología, Universidad de Salamanca, España; Group of Translational Research on Renal and Cardiovascular Diseases (TRECARD); Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), Salamanca, España.*

La glicoproteína-P (P-gp) es un transportador de eflujo, incluido en la superfamilia ABC^[1]. Recientemente se ha propuesto que la activación e inducción de P-gp puede constituir una estrategia terapéutica, al reducir la acumulación intracelular de sus sustratos tóxicos (y por tanto su respectiva citotoxicidad)^[2]. Así, nuestro objetivo fue evaluar, en células tubulares (células HK-2), el efecto citoprotector de la activación/inducción de la P-gp frente a la toxicidad de un sustrato. Se evaluó: a) la activación/inducción de la P-gp tras la exposición a conocidos activadores e inductores (doxorubicina (2 µM), rifampicina y tioxantona V (20 µM)) durante periodos de 30 min y 24, 48 y 72 h, y un sustrato fluorescente (rodamina 123 (10 µM)); b) la viabilidad de las células expuestas a cisplatino (10, 30, 300 µM; 48 h), en presencia/ausencia de los activadores/inductores, mediante ensayos de MTT. Nuestros resultados demostraron la activación de P-gp por tioxantona V y una probable inducción por parte de todos los compuestos. Además, la rifampicina mejoró la viabilidad celular frente a la toxicidad del fármaco, lo cual sugiere su papel citoprotector. No obstante, se deben realizar experimentos adicionales para validar el papel de P-gp en la disminución de la citotoxicidad inducida por cisplatino.

Bibliografía:

^[1]Veiga-Matos, J. et al. 2020. Pharmacokinetics and Toxicokinetics Roles of Membrane Transporters at Kidney Level. *Journal of pharmacy - pharmaceutical sciences*, 23:333–356. DOI: 10.18433/jpps30865.

^[2]Silva, R. et al. 2015. Modulation of P-glycoprotein efflux pump: induction and activation as a therapeutic strategy. *Pharmacology and Therapeutics*, 149:1–123. DOI: 10.1016/j.pharmthera.2014.11.013.

Agradecimientos: Este trabajo fue apoyado por la Unidad de Biociencias Moleculares Aplicadas – UCIBIO, financiada con fondos nacionales de la FCT (UIDB/04378/2020).

Palabras clave: Nefrotoxicidad, Glicoproteína-P, Inducción, Activación, Células HK-2

TOXICOLOGÍA CLÍNICA

P-TC/01- DETECCIÓN Y EVOLUCIÓN DEL ANÁLISIS DE DROGAS DE ABUSO EN FLUIDO ORAL EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

Iglesias Gonzalez, Y; Marco Indurain, A; Jordan Higuero, MA; NASERTIC (Navarra de Servicios y Tecnologías)

El análisis de drogas en saliva es una alternativa no invasiva para evidenciar su presencia en el organismo, además su recolección no implica personal especializado. El RD 1428/2003 en su capítulo V Artículo 27 dice:

"No podrán circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial los conductores de vehículos o bicicletas que hayan ingerido o incorporado sustancias bajo cuyo efecto se altere el estado físico o mental apropiado para circular sin peligro."

Desde el laboratorio de NASERTIC en Navarra hemos validado y acreditado (ENAC) dos métodos cualitativos para la detección de drogas de abuso: anfetaminas, cocaína, opiáceos, LSD y Ketamina mediante cromatografía líquida espectrometría de masas TQD y un método basado en cromatografía de gases con espectrometría de masas TQD para la detección de delta 9 tetrahidrocanabinol, cannabinoil y cannabidiol en muestras de fluido oral.

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio en la evolución de la toma de muestras de test de salivas en la comunidad Foral de Navarra realizada por métodos inmunoquímicos en carretera, así como del tanto por ciento de confirmación de las mismas en nuestro laboratorio. Como ejemplo mostramos los datos del 2021 en donde se recibieron 1879 muestras de fluido oral, confirmando 1825 muestras lo que supone un 97.4% de las muestras recepcionadas. En el 2020 se recibieron 1605 muestras de fluido oral, confirmado 1521 muestras lo que supone un 95% de las muestras recepcionadas.

Nos gustaría presentar un estudio de los últimos 5 años, así como una pequeña descripción de los métodos de extracción y detección utilizados.
Palabras clave: drogas, cromatografía, masas, fluido oral.

P-TC/02- INTOXICACIÓN POR FOSFURO DE ZINC

Juárez Martínez, A; Madrigal Anaya, MAJC; Rodríguez Torres, RTP; Dorado García, DGR; Hospital Juárez de México

Introducción: El fosforo de zinc es un plaguicida de amplio uso y distribución, esto contribuye a su disponibilidad con fines autolíticos. Es altamente tóxico, rápidamente absorbido al contacto, por inhalación e ingestión. Tras ser ingerido reacciona con el ácido clorhídrico y produce gas fosfina. Se le describen mecanismos de toxicidad como la hipoxia celular causada por inhibición de la Citocromo C oxidasa y la toxicidad mitocondrial, que genera estrés oxidativo, liberación de radicales libres y disfunción de la membrana celular.

Caso Clínico: Se trata de mujer de 45 años de edad, quien ingiere entre 6 y 9 gramos de fosforo de zinc con intención autolítica. En su domicilio con alteraciones del estado de alerta. En el Servicio de Urgencias con síntomas gastrointestinales, ansiedad y taquicardia, así como con acidosis metabólica e hiperlactatemia. Se realizó descontaminación tanto externa como gástrica, conjunto se inició reanimación hídrica. Como tratamiento base se instauró terapia hiperinsulinémica-euglucémica, infusión de emulsión lipídica, N-acetilcisteína y sulfato de magnesio.

Resultados: Tras nueve horas de manejo, evolucionó a la mejoría clínica y bioquímica. A las 16 horas remitieron las alteraciones bioquímicas iniciales, sin requerir soporte vasopresor o reposición de bicarbonato. A los 7 días se egresó sin complicaciones, bajo seguimiento estricto por el Centro Toxicológico y los Servicios de Psicología y Psiquiatría del Hospital Juárez de México.

Discusión: No existe antídoto ni tratamiento específico para la intoxicación por fosforo de zinc. La literatura es controvertida y exigua en cuanto al tratamiento. Sin embargo, hay evidencia, aún escasa, que sustenta el uso de terapia hiperinsulinémica-euglucémica e infusión de emulsión lipídica con resultados prometedores, como es nuestro caso. Es de suma importancia para los servicios que brindan manejo a este tipo de intoxicaciones, contar con las instalaciones adecuadas y con el equipo de protección personal necesario.

Palabras clave: Intoxicación, fosforo, hiperinsulinemia, emulsión lipídica.

P-TC/03- EVALUACIÓN DEL ESTADO DE ESTRÉS OXIDATIVO EN PAREJAS MADRE-HIJO EN LA PROVINCIA DE SEVILLA (ESPAÑA)

Dahiri, B (1); Martín-Carrasco, I (1); Carbonero-Aguilar, P (1); Carrillo, R (2); Cerrillos, L (2); Flórez, N (3); Ostos, R (3); Hinojosa,

MG (4); Bautista, J (5); Moreno, I (1);

(1) Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal. Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España (2) Unidad de Medicina Maternofetal Genética y Reproducción, Hospital de la Mujer. Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España (3) Unidad de Ginecología y Obstetricia. Hospital Universitario Virgen de Valme, Sevilla, España (4) Department of Integrative Toxicology, Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Sweden. 171 77 Stockholm (5) Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España

El estrés oxidativo puede ser de origen endógeno o de fuentes exógenas como la contaminación ambiental. Las enfermedades neurodegenerativas se relacionan con el estrés oxidativo, aunque los niveles altos de especies reactivas de oxígeno (ERO), originadas por exposición a contaminantes ambientales, también pueden causar inflamación e incluso enfermedades cardiovasculares u oncológicas. El embarazo es un estado en el que hay un aumento de estrés oxidativo por el aumento de la oxidación mitocondrial en la placenta y procesos como la implantación o el mantenimiento del cuerpo lúteo se pueden ver influenciados por estos niveles de ERO. El objetivo de nuestro estudio fue evaluar el estado de estrés oxidativo de 100 parejas madre-recién nacido de la provincia de Sevilla (España) y su posible relación con el neurodesarrollo del bebé. Las muestras de sangre fueron obtenidas durante el parto para la determinación de diferentes parámetros: evaluación de oxidación proteica mediante la cuantificación de grupos carbonilo, evaluación de la peroxidación lipídica mediante la cuantificación de malondialdehído (MDA), medición de niveles de antioxidantes totales y evaluación de la actividad catalasa. El análisis de los resultados se llevó a cabo mediante el software IBM SPSS. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre los diferentes parámetros y las distintas zonas de residencia de los participantes, aunque los valores medios más altos se encontraron en la zona del Aljarafe: entre un 8 y 15% más altos para carbonilos, un 8% más alto para MDA; entre un 14 y un 33% más para antioxidantes totales y alrededor de un 10% para la catalasa. Los pesos y longitudes de los recién nacidos también fueron superiores para la zona del Aljarafe (3593,64 g y 51,25 cm, respectivamente).

Agradecimientos: A todas las participantes que han dado su consentimiento desinteresado. A la AEI PID2019-106442RB-C21/AEI/10.13039/501100011033

Palabras clave: Embarazo, estrés oxidativo, ERO, recién nacido, Sevilla

P-TC/04- NIVELES DE METALES Y METALOIDES EN MUESTRAS DE PELO DE BEBÉS (6-12 MESES) DE SEVILLA (ESPAÑA)

Dahiri, B (1); Carbonero-Aguilar, P (1); Martín-Carrasco, I (1); Garrido, A (2); González, M (2); Millán, A (3); Acosta, L (3); Periañez, A (3); Bautista, J (4); Moreno, I (1);

(1) Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal. Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España (2) Unidad de Pediatría y Áreas Específicas. Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España (3) Unidad de Gestión Clínica de Pediatría. Hospital Universitario Virgen de Valme, Sevilla, España (4) Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España

Los metales y metaloides son contaminantes que pueden venir de diferentes fuentes: el medioambiente, la comida, la agricultura, etc. El pelo es una muestra ideal para la determinación de metales, ya que estos se acumulan dando información de una exposición crónica a estos contaminantes. Además, tiene como ventaja ser una muestra no invasiva, importante en el caso de los bebés, aunque sea en algunos casos una muestra poco abundante debido a la corta edad. La Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS) es un procedimiento altamente sensible para muestras pequeñas. El objetivo de nuestro estudio fue la determinación del contenido de cromo (Cr), níquel (Ni), cobre (Cu), zinc (Zn), arsénico (As), selenio (Se), cadmio (Cd), aluminio (Al), manganeso (Mg) y plomo (Pb) en muestras de pelo de

100 bebés recogidas a los 6 y 12 meses de edad y su posible relación con el tipo de dieta durante este periodo. Las muestras de pelo, con y sin un proceso de lavado previo, fueron sometidas a una digestión por microondas optimizado para minimizar la pérdida de los elementos volátiles y posteriormente analizadas mediante ICP-MS. El análisis de los resultados se llevó a cabo mediante el software IBM SPSS. El rango de contenido de metales (ng/g) detectado para las muestras fue: Cr 476-2507, Ni 138-1528, Cu 7712-20966, Zn 54744-422039, Se 276-547, Pb 281-5194, no detectándose la presencia de As y Cd en ninguna de las muestras analizadas. Estos valores se encuentran dentro de los rangos normales para valores en niños de 6 y 12 meses de edad.

Agradecimientos: A todas las participantes que han dado su consentimiento desinteresado. A la AEI PID2019-106442RB-C21/AEI/10.13039/501100011033

Palabras clave: Metales, metaloides, embarazo, recién nacido, Sevilla

P-TC/05- LOS BIOMARCADORES URINARIOS IGFBP7 E IGFBP7 X TIMP2 IDENTIFICAN A LOS PACIENTES EN RIESGO DE SUFRIR NEFROTOXICIDAD POR MEDIOS DE CONTRASTE

Casanova, AG (1); García-Quintero, P (1); Hernández-Vicente, R (2); Tascón, J (1); Prieto, M (1); Pescador, M (3); López-Hernández, FJ (4); Morales, AI (1); Vicente-Vicente, L (1);

(1) Unidad de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca; Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL); Grupo de Investigación Traslacional en Enfermedades Renales y Cardiovasculares (TRECARD), Salamanca (2) Grupo de Investigación Traslacional en Enfermedades Renales y Cardiovasculares (TRECARD), Salamanca (3) Unidad de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca; Grupo de Investigación Traslacional en Enfermedades Renales y Cardiovasculares (TRECARD), Salamanca (4) Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL); Grupo de Investigación Traslacional en Enfermedades Renales y Cardiovasculares (TRECARD), Salamanca

La nefrotoxicidad es el principal efecto adverso asociado a la administración de medios de contraste (MC) y se denomina nefropatía inducida por contraste (NIC). La NIC presenta una elevada incidencia (aproximadamente 20%), lo que lleva a la búsqueda de estrategias para reducirla. Una posible solución sería la mejora del diagnóstico a través de nuevos biomarcadores capaces de identificar a los pacientes en riesgo de sufrir NIC antes de la administración del MC.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la utilidad de la proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina 7 (IGFBP7) y del inhibidor tisular de metaloproteinasas 2 (TIMP2) como biomarcadores de riesgo a sufrir NIC.

Se reclutaron 154 pacientes del Servicio de Cardiología del Hospital Universitario de Salamanca que se dividieron en Controles (no desarrollaron NIC) y Casos (desarrollaron NIC). Se recogió una muestra de orina previa a la administración del MC, en la que se determinaron los biomarcadores urinarios IGFBP7 y TIMP2 (técnica ELISA). Se analizó la capacidad diagnóstica de estos biomarcadores mediante la generación de curvas ROC.

En el grupo Controles se incluyeron 123 pacientes y en el Casos 31. La proporción de pacientes en función del sexo y factores de riesgo fue similar en ambos grupos. La excreción urinaria de IGFBP7 fue significativamente mayor en los Casos ($p < 0,01$). El producto IGFBP7 x TIMP2 mejoró esta significancia ($p < 0,001$). El área bajo la curva ROC para IGFBP7 fue de 0,67 y para IGFBP7 x TIMP2 aumentó a 0,73. El TIMP2 por sí solo no mostró diferencias significativas. Por lo tanto, los biomarcadores IGFBP7 e IGFBP7 x TIMP2 podrían servir para identificar a los pacientes con riesgo de desarrollar NIC.

Palabras clave: Nefrotoxicidad, Riesgo, Biomarcador, IGFBP7, TIMP2

P-TC/06- LA REALIDAD EN LA SEGURIDAD DE LOS TRATAMIENTOS CON BENZODIACEPINAS: TOLERANCIA Y DEPENDENCIA

Hernandez Garcia, V (1); Alberto Armas, D (2); Hardisson De La Torre, A (3); Rubio Armendariz, MC (3);

(1) Farmacia comunitaria. Área de toxicología de la Universidad de La Laguna (2) Farmacia comunitaria. Área de toxicología de la Universidad de La Laguna (3) Área de toxicología de la Universidad de La Laguna

Introducción: En pacientes con antecedentes de abuso, las Benzodiazepinas (BZD) deben pautarse con precaución pues riesgos como dependencia y tolerancia presentan mayor incidencia. Además de este factor dependiente del paciente, existen factores dependientes del tratamiento correlacionados con estos riesgos como la potencia y dosis de BZD y la duración del tratamiento. El test de Tyrer mide el grado y riesgo de dependencia si bien también puede caracterizarse considerando la Dosis Diaria Definida (DDD) para cada BZD establecida por la OMS. **Objetivos:** Estimar en el acto de dispensación el grado de dependencia y la potencial tolerancia a BZD y sugerir medidas de detección y gestión.

Método: Estudio observacional descriptivo transversal prospectivo en 127 usuarios de BZD sometidos voluntariamente al test de Tyrer para dependencia durante la dispensación de BZD en farmacia comunitaria. **Clasificación AEMPS del estudio:** DAA-CLO-2020-01.

Resultados: La media del tratamiento con BZD (6,5 años) se identifica como un factor de riesgo para la dependencia y tolerancia susceptible de modificación.

Test de Tyrer en usuarios de BZD: 5,59 sobre 12.

77,9%: Elevado riesgo de dependencia

20,35%: Dependencia presente

80,95%: Sin signos de tolerancia

19,05%: los efectos del tratamiento no son iguales a los del inicio del tratamiento lo que genera sospecha de tolerancia a BZD.

18,9% supera DDD fijadas por la OMS para cada una de estas BZD por lo que una dosis dispensada superior a DDD es un indicador que permite identificar a los pacientes en riesgo de dependencia y tolerancia y orientar la intervención sanitaria a implementar.

Conclusiones: La detección temprana del riesgo de tolerancia y dependencia previene la inseguridad de las BZD y los efectos negativos sobre la salud de los pacientes ya que permite intervenir y minimizar los riesgos. Herramientas como el test de Tyrer contribuyen a facilitar el seguimiento en este punto de control crítico que es el acto de dispensación

Palabras clave: Benzodiazepinas; dependencia; tolerancia; riesgo; minimización

P-TC/07- EFECTOS DE LA PANDEMIA POR COVID-19, EN RELACIÓN CON LA EXPOSICIÓN A PRODUCTOS DE LIMPIEZA O DESINFECCIÓN, AÑO 2021

Rios, JC (1); Rebollo, D (2); Silva, L (2); Bettini, M (2); Medel-Jara, P (3); Solari, S (4);

(1) 1 Centro de Información Toxicológica, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile (CITUC). 2 Departamento de Laboratorios Clínicos, Pontificia Universidad Católica de Chile. 3 Unidad de Farmacología y Toxicología, Facultad de Medicina de (2) Centro de Información Toxicológica, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile (CITUC). (3) Unidad de Farmacología y Toxicología, Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. (4) Centro de Información Toxicológica, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile (CITUC). 2 Departamento de Laboratorios Clínicos, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Con el evidente aumento de casos confirmados de COVID-19 en Chile, a principios del 2020 se presentó un incremento de consultas a productos de limpieza y desinfección. Entre marzo y abril del 2020, el CITUC observó un aumento significativo de exposiciones a desinfectantes en comparación con años anteriores. El objetivo de este estudio de tipo observacional, descriptivo, de diseño ecológico es describir y analizar los reportes de casos extraídos desde el Sistema de Registro de Llamadas CITUC® SRL asociados con exposición a productos de

limpieza o desinfección entre enero y agosto de 2018, 2019 y 2020. Durante el periodo de estudio el CITUC recibió un total de 13.246 reportes de personas expuestas a productos de limpieza o desinfección. Durante el 2020 se observó un incremento en el número de casos en comparación con el 2018 (15%) y 2019 (31%). El origen de llamadas provenientes del hogar y alrededores en el 2020 aumento en comparación con el 2018 (36%) y 2019 (60%). El agente con mayor incidencia fue cloro doméstico, quien mostró un aumento en el 2020 del 26% en comparación con el 2018 y del 48% con el 2019, seguido por el amonio cuaternario quien presentó un fuerte aumento porcentual de participación durante el año 2020 del 646% en comparación con el 2018 y del 316% con el 2019. El grupo etario adultos presentaron el mayor incremento en el número de casos durante el año 2020, a diferencia de la tendencia de años anteriores, en la que los lactantes fueron el grupo con mayor frecuencia de casos de exposición. En el 45% de los casos, las personas expuestas fueron asintomáticas. Los signos y síntomas más frecuentes fueron vómitos (11%), irritación orofaríngea/faringitis (7%), náuseas (4%), dolor abdominal (4%), siendo la ingesta la principal ruta de exposición.

Palabras clave: Centros toxicológicos. exposición, productos de limpieza o desinfección

TOXICOLOGÍA AMBIENTAL

P-TA/01- DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COPs) EN MUESTRAS DE PELO DE JABALÍES QUE HABITAN EN EL PARQUE NATURAL TAJO INTERNACIONAL.

Oropesa Jiménez, AL (1); Gómez Gordo, LJ (2);

(1) Área de Toxicología, Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura; INBIO G+C – Instituto Universitario de Biotecnología Ganadera y Cinegética. Universidad de Extremadura. Cáceres (España). (2) Área de Anatomía y Anatomía Patológica, Facultad de Veterinaria; INBIO G+C – Instituto Universitario de Biotecnología Ganadera y Cinegética. Universidad de Extremadura. Cáceres (España).

Plaguicidas organoclorados (OCls), Policlorobifenilos (PCBs) e Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPAs) son compuestos generalmente producidos en procesos antropogénicos, que pueden desplazarse a grandes distancias de la fuente generadora, son persistentes y bioacumulativos en las cadenas tróficas terrestres. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de COPs en pelo de jabalí (n=32) como una futura estrategia de control de la contaminación en un área natural protegida. Para lo cual, se procedió a la cuantificación de las concentraciones de PCBs (28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180), metabolitos del DDT (ppDDE, opDDE, ppDDD, opDDD) y HCB e HPAs (Naftaleno, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Fenantreno, Antraceno, Fluoranteno, Pireno, Benzo-a-antraceno, Criseno, Benzo-b-flouranteno y Benzo-a-pireno) mediante cromatografía de gases con detector de masas de triple cuadrupolo (Bruker Advanced, mod. SCION TQ). Se detectó la presencia de PCBs 52, 138 y 153 en el 6% de las muestras y ppDDE en el 37% de las muestras a concentraciones inferiores al límite de cuantificación del método (0.1 pg/mg). Además, se detectó la presencia de Fenantreno (HPA) en el pelo del 100% de los jabalíes, apareciendo a concentraciones iguales o superiores al límite de cuantificación (0.10-0.22 pg/mg) en el 31% de las muestras. Se concluye que las concentraciones de COPs detectadas en pelo de jabalí son muy bajas y no preocupantes, deduciéndose que el área estudiada está prácticamente exenta de contaminación por tales sustancias. Por tanto, el análisis del pelo del jabalí es un método no invasivo útil en la biomonitorización de la contaminación por compuestos clorados y HPAs.

Agradecimientos: La presente comunicación ha sido posible gracias a la financiación concedida por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Unión Europea a través de la ayuda con referencia. Ayuda GR21118.

Palabras clave: Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPAs), Jabalí,

Pelo, Plaguicidas organoclorados (OCls), Policlorobifenilos (PCBs)

P-TA/02- CUANTIFICACIÓN DEL PLOMO (PB) EN MATRICES INVASIVAS Y NO INVASIVAS DEL ERIZO EUROPEO (ERINACEUS EUROPAEUS): INFLUENCIA DEL SEXO

García-Muñoz, J (1); Martínez-Morcillo, S (1); López Torres, B (3), López-Beceiro, A (2); Fidalgo, L.E. (2); Míguez-Santiyán, M.P. (1); Soler-Rodríguez, F (1); Pérez-López, M (1);

¹Unidad de Toxicología. Facultad de Veterinaria (UEX). 10003 Cáceres (España). ²Dpto de Ciencias Clínicas Veterinarias. Facultad de Veterinaria (USC). 27003 Lugo (España) ³Dpto de Farmacología y Toxicología. Facultad de Veterinaria (UCM). 28040 Madrid (España)

El Pb es uno de los elementos inorgánicos de mayor preocupación medioambiental dado su potencial efecto tóxico y elevada persistencia. El objetivo del presente estudio es evaluar la eficacia del pelo y las espinas del erizo europeo (*Erinaceus europaeus*) como herramientas no invasivas, frente al uso de otros tejidos internos, como hígado y riñón, para evaluar la exposición a Pb, y determinar la posible influencia del sexo.

Los tejidos internos y externos de 38 erizos fallecidos por diversas causas no toxicológicas fueron remitidos desde los diferentes centros de recuperación de Galicia a la Unidad de Toxicología de la Facultad de Veterinaria (UEX). Para este estudio se consideró el sexo (machos y hembras) de los animales para determinar si influía en los valores cuantificados. Tras la digestión de las muestras, la cuantificación del Pb se realizó mediante ICP-MS, expresando los resultados en función del peso seco (dw).

El Pb fue cuantificado en mayor concentración media en hígado (1713 µg/kg dw) seguido por riñón (685 µg/kg dw), espinas (505 µg/kg dw) y pelo (495 µg/kg dw). Se observó una fuerte correlación en los niveles de Pb en hígado y pelo (r=0.7523), e hígado y espinas (r=0.6562), algo que también se observó en el caso del riñón para ambos tejidos, pelo (r=0.5756) y espinas (r=0.6109). El sexo solo afectó significativamente a las concentraciones de Pb en el riñón (p=0.0497), con una media de 141.5 y 207.3 µg/kg dw respectivamente para machos y hembras.

En conclusión, el pelo y las espinas del erizo europeo constituyen una matriz no invasiva eficaz y representativa para la cuantificación de los niveles de Pb y, por tanto, pueden ser consideradas en futuros programas de biomonitorización ambiental.

Palabras clave: Biomonitorización, espina, pelo, plomo, erizo europeo

P-TA/03- EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN A 17-ALFA-ETINILESTRADIOL EN LAS ACTIVIDADES CARBOXILESTERASA Y ACETILCOLINESTERASA DE DIFERENTES ÓRGANOS EN TENCA (*Tinca tinca*)

González-Sánchez, B; Oropesa Jimenez, AL;

Área de Toxicología, INBIO G+C – Instituto Universitario de Biotecnología Ganadera y Cinegética, Universidad de Extremadura, Cáceres (España)

El 17-alfa-etinilestradiol (EE₂) es un estrógeno sintético utilizado terapéuticamente como anticonceptivo oral o en terapias de reemplazamiento hormonal. Este compuesto hormonal alcanza el medio acuático al ser vehiculado por los efluentes de las plantas de tratamientos de aguas residuales. Al tratarse de un compuesto disruptor endocrino sus efectos en la función reproductiva de los organismos acuáticos han sido ampliamente estudiados. En este trabajo se evaluó su posible efecto neurotóxico (sobre la actividad enzimática acetilcolinesterasa), así como su influencia en la actividad de una enzima metabólica (carboxilesterasa) en diferentes órganos de tenca (*Tinca tinca*) tras una exposición subcrónica a dosis de 50 ug/Kg, 100 ug/Kg y 500 ug/Kg de EE₂. Los resultados de este estudio mostraron que este compuesto, a las dosis ensayadas, no originaba ninguna alteración en los valores de la actividad acetilcolinesterasa en los diferentes órganos evaluados (cerebro, músculo, hígado y riñón). Sin embargo, la actividad carboxilesterasa cerebral y hepática experimentaron inhibiciones con relación a la actividad del grupo control (cerebral: del 30% y del 33% en las tencas

expuestas a 50 ug/Kg y 500 ug/Kg de EE₂, respectivamente y hepática: del 24.4% en las tencas expuestas a 100 ug/Kg de EE₂). Por el contrario, la actividad carboxilesterasa muscular se duplicó en la exposición a 50 ug/Kg de EE₂ y se incrementó en un 43% a 100 ug/Kg de EE₂ con relación a la actividad del grupo control.

Palabras clave: Carboxilesterasa, Colinesterasa, 17-alfa-Etinilestradiol, Tinca tinca.

P-TA/04- EFECTOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN IN VITRO A FÁRMACOS EN LAS ACTIVIDADES CARBOXILESTERASA Y ACETILCOLINESTERASA EN TENCAS (Tinca tinca).

González-Sánchez, B (1); Beltrán, FJ (2); Oropesa Jimenez, AL (1);
(1) Área de Toxicología, INBIO G+C – Instituto Universitario de Biotecnología Ganadera y Cinegética, Universidad de Extremadura, Cáceres (España) (2) Departamento de Ingeniería Química y Química Física, Instituto Universitario de Investigación del Agua, Cambio Climático y Sostenibilidad (IACYs), Universidad de Extremadura, Badajoz, (España)

La presencia continuada de fármacos en el ecosistema acuático, vehiculados a través de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, es una realidad que entraña preocupación a nivel toxicológico y ecológico. En este trabajo se evaluaron los efectos originados por la exposición in vitro a fármacos de diferentes grupos terapéuticos (antibióticos, AINES, analgésicos y antihipertensivos) en las actividades enzimáticas carboxilesterasa (relacionada con el metabolismo) y acetilcolinesterasa (relacionada con la transmisión del impulso nervioso) en cerebro, músculo, hígado y riñón de la tenca (*Tinca tinca*), que es una especie de gran interés ecológico y económico en Extremadura. Los resultados revelaron que los fármacos Flumequina, Ibuprofeno, Antipirina y Metoprolol presentaban potencial inhibitorio en la mayor parte de los órganos evaluados a concentraciones en el rango comprendido entre los 100 y 25 uM. Los fármacos con mayor capacidad inhibitoria de las actividades esterasas fueron la Flumequina, que originó una inhibición en la actividad colinesterasa hepática del 50% en relación con la actividad control a una concentración de 100 uM, y el Ibuprofeno, que inhibió la actividad carboxilesterasa muscular en un 78% con respecto a la actividad control a una concentración de 25 uM. Por tanto, se concluye que las actividades carboxilesterasa y colinesterasa de diversos órganos de tencas son sensibles a la inhibición por algunos fármacos habitualmente detectados en el medio acuático, con lo que podrían verse alteradas las funciones fisiológicas reguladas por estas enzimas repercutiendo directamente en el estado de salud de la especie.

Agradecimientos: La presente comunicación ha sido posible gracias a la financiación concedida por la Consejería de Economía, Ciencia y Agenda Digital de la Junta de Extremadura y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la Unión Europea a través de la ayuda con referencia. Ayuda GR21118.

Palabras clave: Carboxilesterasa, Colinesterasa, Fármacos, Tinca tinca.

P-TA/05- ENVIRONMENTAL MONITORING AND RISK ASSESSMENTS FOR NEODYMIUM IN TOPSOILS FROM ALCALÁ DE HENARES (SPAIN)

Peña Fernández, A (1); Higuera, M (2); Lobo-Bedmar, MC (3);
(1) Leicester School of Allied Health Sciences, De Montfort University, Leicester, LE1 9BH, UK. (2) Scientific Computation - Technological Innovation Center (SCoTIC), Universidad de La Rioja, Logroño, Spain (3) Departamento de Investigación Agroambiental. IMIDRA. Finca el Encín, Crta. Madrid-Barcelona Km, 38.2, 28800 Alcalá de Henares, Madrid, Spain.

The global demand for neodymium (Nd) is increasing rapidly due to its unique magnetic properties. We studied its presence, distribution and potential risks in Alcalá de Henares's topsoils (Spain). Ninety-four topsoil samples were collected in July 2017 from: urban (66), industrial (24) and public gardens (4). Nd was analysed by ICP-MS after acid

digestion with nitric acid (69%) and chlorhydric acid (37%). Nd was detected (LoD=0.0072 mg/kg) in all samples collected in the three areas monitored, which respectively were (mean and interquartile limits; mg/kg): 16.742 (11.742-21.140), 25.829 (21.138-30.378), and 22.542 (22.167-23.131). The higher mean concentration of Nd found in the industrial area was found significantly different ($\alpha=0.05$) than the one in the urban area, which would be logical due to its technological/industrial applications. Similarly, although not significant, slightly higher mean concentrations were found in the urban (19.896 vs. 13.939, 15.896, 17.226 mg/kg; p-value=0.0599) and industrial (27.768 vs. 22.596 mg/kg; p-value=0.101) subareas more industrialised. Our results tentatively suggest some anthropic input of Nd in soils in Alcalá, as the levels found were within the background concentration reported in Spanish soils (1.3-32 mg/kg), and similar/slightly higher than the median reported for European topsoils (20.8 mg/kg). Thus, the presence of Nd was similar to the median found in topsoils from urban parks in London [England, (21.4 mg/kg)], especially when compared with the industrial area of Alcalá. However, the concentration of Nd was lower than that reported for the Upper Continental Crust (40 mg/kg). The use of P-fertilizers and vehicular emissions, including hybrid and plug-in electric vehicles, may also explain the concentration trend observed in Alcalá, as this city supports a high distribution of these specialised vehicles in Spain (10.48 vehicles/1000 habitants; 2019). Provisional sub-chronic oral reference dose for Nd was used to characterise noncarcinogenic risks for ingestion/dermal contact, which were lower than the unit.

Palabras clave: Neodymium, topsoils, presence, distribution, risks.

P-TA/06- MONITORING RUBIDIUM IN SCALP HAIR FROM CHILDREN BORN IN ALCALÁ DE HENARES (SPAIN)

Peña-Fernández, A (1); Higuera, M (2); Lobo-Bedmar, MC (3);
(1) Leicester School of Allied Health Sciences, De Montfort University, Leicester, LE1 9BH, UK. (2) Scientific Computation - Technological Innovation Center (SCoTIC), Universidad de La Rioja, Logroño, Spain. (3) Departamento de Investigación Agroambiental. IMIDRA. Finca el Encín, Crta. Madrid-Barcelona Km, 38.2, 28800 Alcalá de Henares, Madrid, Spain.

Rubidium (Rb), a possible essential element for humans, has been described as essential for embryonic development. However, its different applications in the manufacture of photocells and engines for vehicles/machines, could enhance the human exposure in urban settings. We explored the environmental exposure to Rb by analysing this element in scalp-hair from 120 children (6 to 9-years-old; 70 girls) born in Alcalá de Henares (Spain). Rb was analysed by ICP-MS after appropriate removal of exogenous contamination. Data was processed using statistical methods applied to censored data available in the 'NADA' statistical package, as was detected only in 21.2% of the hair samples monitored (LoD=0.0124 µg/g), mostly in girls' hair (29.0 vs. 10.2%). Thus, 95th percentile and detected range for Rb in scalp hair for boys was (µg/g): 0.0168 (0.0135-0.0192); meanwhile the median and detected range for girls were (µg/g): 0.0096 (0.0124-0.0318). Interestingly, this element showed sex dependency, but the effect was different to that observed in Alcalá teenagers' hair by our team. Thus, the levels of Rb were significantly higher in girls' scalp hair (0.01376 vs. 0.01319 µg/g; p=0.0408), and notably much higher in male adolescents' hair (0.02951 vs. 0.01522 µg/g; p=0.0012). The effect of sex recorded in both groups might be attributed to different factors including modifications in the endocrine system due to development and growth. Moreover, the overall median level of Rb in Alcalá's children hair (0.00824) was slightly higher than that observed in adolescents (0.0038), but slightly lower to that reported in 11-13 years-old young adolescents living in Palermo (Italy; 0.013 µg/g), suggesting a minimal environmental exposure to this element in children in Alcalá. However, it would be recommended to carry on monitoring Rb in Alcalá's children owing to the use of its salts for the manufacture of glasses and ceramics, of industrial importance in Alcalá de Henares.

Palabras clave: Rubidium, human hair, monitoring, Spanish children, exposure.

P-TA/07- BIOCONTROL OF XYLELLA AND ITS VECTOR IN OLIVE TREES FOR INTEGRATED PEST MANAGEMENT (BIOVEXO)

Jos A (1); BIOVEXO, Consortium (2);

(1) *IÁrea de Toxicología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla. C/ Profesor García González 2, 41012, Sevilla. España (2) RTDS Group (Austria), AIT Austrian Institute of Technology (Austria), CNR – Istituto per la protezione sostenibile delle piante (Italy), Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura “Basile Caramia” (Italy), Universidad de Sevilla (Spain), Universiteit Antwerpen (Belgium), Globachem NV (Belgium), Domca SA (Spain), Acies Bio (Slovenia), Aimerit SL (Spain) and ASAJA (Spain).*

Olive cultivation in southern Europe is a long-standing tradition, one that has shaped the environment and the culture in many European countries. However, there is a growing threat to this part of history. *Xylella fastidiosa* is a pathogen that is increasingly causing diseases on olive trees and various other crops in the Mediterranean region. It wiped out a number of olive groves in Italy and Spain in only a few years, while infections have also been detected in France and Portugal. Unfortunately, the climate of the southern European Union is ideal for *Xylella*, and if the disease continues to spread, it could reduce yields of olive harvests by as much as 70 %.

Currently, there are no pesticides available on the market proven to be effective against *Xylella*, which is spread by xylem-feeding insects – notably the spittlebug – common in the Mediterranean climate. Farmers are often forced to destroy infected plants or use chemical insecticides, damaging incomes as well as organic production. BIOVEXO will demonstrate environmentally sustainable and economically viable plant protection solutions that can be deployed as a method of integrated pest management.

BIOVEXO's approach involves developing biopesticides that target *Xylella* – X-biopesticides – and those that target the insects spreading the disease – V-biopesticides. The X-biopesticide candidates might be based on an onion extract (a food industry by-product) and antagonistic bacteria; the V-biopesticide candidates might be based on a plant extract (also a food industry by-product), a fungus and a microbial metabolite.

Funding: This project has received funding from the Bio-Based Industries Joint Undertaking (BBI-JU) under grant agreement no. 887281. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme.

Palabras clave: *Xylella fastidiosa*, olive trees, biopesticides

P-TA/08- CONTRIBUTIONS OF TOXICROP PROJECT FOR THE ASSESSMENT OF CONTAMINATION OF PLANT CROPS WITH CYANOTOXINS – LABORATORY STUDIES

Diez-Quijada, L (1); Prieto-Ortega, AI (1); Freitas, M (2); Campos, A (3);

(1) *Área de Toxicología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla (2) CIIMAR, Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos, s/n, 4450-208 Matosinhos, Portugal.; Polytechnic Institute of Porto, Department of Environmental Health, Schoo (3) CIIMAR, Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos, s/n, 4450-208 Matosinhos, Portugal*

Water contaminated with microcystins (MCs) or other cyanotoxins is recurrently used in agriculture and for crop irrigation. Several deleterious effects of MCs in plants including a decrease in growth, tissue necrosis, inhibition of photosynthesis and metabolic changes have been reported which may impair crop productivity. Studies have also revealed significant accumulation of MCs in edible tissues and plant organs, which raise concerns related to food safety.

Here we will review part of the research carried out in the Euroean project Toxicrop, concerning the toxicity of cyanotoxins in crops. Laboratory studies carried out with several leaf and root vegetables (lettuce, Spinach, radish), growing in hydroponics or in soil, and

exposed to the cyanotoxins cylindrospermopsin (CYN) and microcystin-LR (MC-LR) (from 1 ug/L up to 100 ug/L) revealed complex patterns of toxin accumulation in the different parts of the plants (leaves and roots). High concentrations of up to 119.7 g CYN/kg fw were reported, for instance, in spinach leaves. The differences found in the accumulation of CYN and MC-LR could be associated to different mechanisms of uptake of the toxins by the plants. The levels of accumulation of cyanotoxins in plants are discussed in the context of food safety.

.Agradecimientos: This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 823860. Leticia Diez-Quijada thanks the Junta de Andalucía for its postdoctoral fellowship. (POSTDOC_21_00130).

Palabras clave: Cyanobacteria, cyanotoxins, environmental monitoring, crop protection, food safety

P-TA/09- ACUTE TOXICITY OF TWO HERBICIDES (PROSULFOCARB AND METOLACHLOR) TO THE GIANT FRESHWATER PEARL MUSSEL ("PSEUDUNIO AURICULARIUS", SPENGLER 1793) IN THE EBRO RIVER BASIN

Nakamura, K (1); Elbaile, E (2); Guillén, N (3); Sosa, C (3); Sorribas, V (3);

(1) *Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental (SARGA). Zaragoza, España. Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Universidad de Valencia. España (2) Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental (SARGA). Zaragoza, España (3) Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, España*

Despite evidence that early life stages are highly sensitive to chemical contaminants, the effects of pesticides on juveniles unionid mussels are still largely unknown. *Pseudunio auricularius* formerly known as *Margaritifera auricularia*, is one of the most threatened freshwater bivalves in the world and it is classified as Critically Endangered by the IUCN. Since 2013, the population of the Ebro River basin has suffered high and unusual mortality with no known causes, and habitat pollution is one of the hypotheses raised to explain it. The aim of this study was to determine for the first time the sensitivity of captive-bred *P. auricularius* juveniles against two commonly used herbicides in the Ebro basin: prosulfocarb and metolachlor. Several acute toxicity tests (96 h) were conducted following an ASTM guide protocol and NaCl was used as a reference toxicant. Preliminary LC50 and LC10 results for prosulfocarb were 2.83 mg/L (0.011 mM) - 0.44 mg/L (0.002 mM) respectively, for metolachlor were 18.63 mg/L (0.066 mM) – 1.28 mg/L (0.005 mM), and for NaCl were 5.17 g/L (88.5 mM) and 0.70 g/L (12.0 mM). *P. auricularius* seem to be more resistant to NaCl and less to metolachlor when compared with other freshwater mussels of the Margaritiferidae family. Data on prosulfocarb toxicity on mussels are scarce but compared with *Daphnia magna*, *P. auricularius* seem to be more resistant. This study provides new data on the tolerance of *P. auricularius* to environmental contamination that, together with the evaluation of the chemical concentrations in the habitat, can establish more effective conservation measures to avoid new episodes of mass mortality and ultimately the extinction of this unique species.

Palabras clave: causes of mortality, ecotoxicity, Margaritiferidae, pollution, pesticides

P-TA/10- INTERDECADAL VARIATIONS OF THE MERCURY CONTENT IN SCOMBER COLIAS IN CANARY ISLANDS

Lozano-Bilbao, E (1); Hardisson, A (2); Paz, S (2); Rubio-Armendáriz, C (2); Martín, V (3); Thorne-Bazarrá, T (2); Delgado-Suarez, I (2); Gutiérrez, AJ (2);

(1) *Ecología Marina Aplicada y Pesquerías, i-UNAT, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2) Grupo Interuniversitario de Toxicología Alimentaria y Ambiental. Universidad de La Laguna (3) Laboratorio de Salud Pública, Servicio Canario de Salud. Las Palmas de Gran Canaria.*

Mercury is a very dangerous toxic metal that bioaccumulates very easily in organisms and it migrates through the food web. The specimens studied in this study were *Scomber colias*. In the results obtained for the years 1973, 1992 and 2021, the concentration of mercury has been decreasing considerably over the decades, starting with 0.23 mg/Kg in 1973, and having less than half in 2021 with 0.11 mg/Kg. This may be due to the laws imposed by the countries against pollution and to a greater extent in the elimination of mercury, thanks to these measures it has been possible to reduce the concentration of mercury by half in *S. colias*. Otherwise, the conservation and availability of historical collections of living beings should be considered as an unvalued source of information which could help to monitor legislation measures launched to ameliorate the human impact on the natural environment.

Palabras clave: Mercury, Pollution, *Scomber colias*, bioaccumulation

P-TA/11- EL LOBO IBÉRICO COMO BIOMONITOR DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR METALES EN LA SIERRA DE LA CULEBRA.

López, E (1); Merino, J (2); Motas, M (1);

(1) Universidad de Murcia (2) Universidad de León

La Sierra de la Culebra es un entorno natural protegido y regional de caza de Zamora, España. En ella encontramos al lobo ibérico (*Canis lupus signatus*), depredador de la zona y cúspide de la cadena alimenticia. Siguiendo otros trabajos sobre el lobo como biomonitor de la contaminación del medio por metales pesados, se ha realizado este trabajo para comprobar si la Sierra puede estar contaminada por estos.

Mediante secado, digestión húmeda por microondas y determinación por ICP-MS, se han determinado los niveles de mercurio, cobre, plomo, cadmio, arsénico, zinc, níquel y cromo en sangre, encéfalo y músculo de catorce individuos de lobo ibérico atropellados, cuyas muestras han sido enviadas desde el Centro de Recepción de Animales Silvestres de Zamora.

Se obtiene que en la sección más al oeste de la Sierra, los niveles de metales son mayores. Los niveles más altos en los tres tejidos estudiados corresponden a cobre, zinc y plomo. Esto podría deberse al uso de perdigones y a la presencia de empresas dedicadas a la carpintería metálica y aluminios que podrían contaminar la atmósfera y las aguas cercanas, llegando al lobo.

Se llega a la conclusión de que en la Sierra es probable que haya contaminación por plomo, y que serían precisos más estudios de este tipo, a fin recabar más información sobre la contaminación de la Sierra de la Culebra.

Hernández-Moreno et al. 2013. Noninvasive heavy metal pollution assessment by means of Iberian wolf (*Canis lupus signatus*) hair from Galicia (NW Spain): a comparison with invasive samples. *Environmental Monitoring and Assessment* 185:10421–10430. DOI 10.1007/s10661-013-3341-x

Lazarus et al. 2017. Apex predatory mammals as bioindicator species in environmental monitoring of elements in Dinaric Alps (Croatia). *Environmental Science Pollution Research*. 24:23977–23991. DOI 10.1007/s11356-017-0008-0.

Palabras clave: lobo ibérico, metales pesados, biomonitor, Sierra de la Culebra

P-TA/12- EFFECTS OF ANTI-INFLAMMATORY PHARMACEUTICALS ON THE MICROBIOME OF THE CLAM SCROBICULARIA PLANA

Herruzo Ruiz, AM (1); Barbudo-Lunar, M (1); Pezzopane, R (1); Trombini, C (2); Blasco, J (2); Michán, C (1); Alhama, C (1);

(1) Dpt. Biochemistry - Molecular Biology, CeiA3, Campus Rabanales, Universidad de Córdoba 14071-Córdoba, Spain (2) Dpt. Ecology and Coastal Management, ICMAN-CSIC, Campus Rio San Pedro, 11510-Puerto Real, Cádiz, Spain

Nowadays, pharmaceuticals compounds are one of the main sources of environmental pollution worldwide, due to the increasing use of these

chemicals that is related to the increasing life expectancy. Pharmaceutical compounds are present in many environmental compartments (surface water, sediment and biota), and marine organisms are particularly vulnerable, due to the inability of most wastewater depuration systems to eliminate these compounds and to biomagnification processes. Nevertheless, to date the studies carried out about the impact of pharmaceutical active substances on the environmental biota is scarce. In this work we have addressed the impact of two common anti-inflammatory drugs: ibuprofen and diclofenac, either individually or combined, on the microbiota associated to the clam *Scrobicularia plana*. This bivalve mollusk is considered a good bioindicator for pollution damage due to its wide distribution, sessile lifestyle and filtering feeding. To do so, animals were exposed to single and binary mixtures of the pharmaceuticals at two concentrations, 5 and 50 µg/L, for 7 days. Clams were then dissected, and their organs were quickly frozen. The microbiome associated to the digestive gland and/or gills was identified by using 16S rRNA genomic analysis. Results showed a pleotropic of changes that can affect the functionality of the microbiome and its interaction/relationship with the host organism.

Acknowledgments: Project (MICINN, PID2019-110049RB-I00). Fundings to BIO187 and RMN306 groups (PAIDL, UCO). Research Support Services (SCAI) of the University of Córdoba. Predoctoral contract of A.M. Herruzo (Plan Propio, UCO).

Palabras clave: Aquatic ecosystems; Biomonitoring; Diclofenac; Ibuprofen; Metagenomic

P-TA/13- ESTUDIO DE LA EXPOSICIÓN A NEONICOTINOIDES EN CARRACA EUROPEA (*Coracias garrulus*) y CERNÍCALO VULGAR (*Falco tinnunculus*) DE ELCHE (ALICANTE)

Gómez Ramírez, P (1); Klaas Fábregas, M (1); Alfonso i Prieto, J (2); Garrido, I (3); Cava, J (3); Martínez Escudero, CM (3); Fenoll, J (3); Pérez García, JM (4);

(1) Universidad de Murcia (2) Societat Illicitana d'Ornitologia (3) Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental (IMIDA) (4) Universidad Miguel Hernández de Elche

Los neonicotinoides son una clase de insecticidas usados mundialmente en productos fitosanitarios, biocidas y veterinarios. Además de sus efectos negativos sobre invertebrados no objetivo, pueden producir efectos directos e indirectos sobre la fauna silvestre vertebrada a través de diversas rutas de exposición. En este estudio evaluamos la presencia de siete insecticidas neonicotinoides (imidacloprid, tiametoxam, tiacloprid, acetamiprid, clotianidina, dinotefuran y nitenpyram) y algunos de sus metabolitos (Ácido 6-cloronicotínico, hidroxí imidacloprid, imidacloprid-urea, imidacloprid-olefin, tiametoxam-urea, tiacloprid-amida, acetamiprid-acetato y acetamiprid-desmetil) en pequeños volúmenes de sangre de pollos de Carraca europea (*Coracias garrulus*) (n=19) y adultos de Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) (n=5) de Elche (Alicante). Únicamente se detectó tiametoxam (2.26 ng mL⁻¹) en un pollo de Carraca europea, nacido en una zona agrícola. No se encontraron residuos de neonicotinoides ni sus metabolitos en Cernícalo vulgar. Si bien se desconoce la toxicidad de los neonicotinoides en estas especies, estudios experimentales en aves han relacionado tiametoxam con daño hepático y estrés oxidativo. Debido a la corta vida media de los neonicotinoides y a la escasez de estudios toxicocinéticos en aves, no se descarta la posible exposición a neonicotinoides en otros momentos del año, por lo que se necesitan estudios en los que se propone i) analizar muestras de plumas; ii) muestrear individuos de diferentes edades; iii) incluir otras especies de aves insectívoras; iv) analizar biomarcadores de efecto y v) aproximar la toma de muestras al momento del uso de neonicotinoides. Este es el primer estudio de neonicotinoides en Carraca europea y Cernícalo vulgar en el Sureste de España, y para nuestro conocimiento, la primera descripción de residuos de tiametoxam en sangre entera de una especie de ave silvestre. Financiado por Ayuntamiento de Elche por convenio "Estudios para el conocimiento de la Biodiversidad del Municipio de Elche", firmado con la Universidad Miguel Hernández.

Palabras clave: biomonitorización, sangre, insecticidas neonicotinoides, tiametoxam.

P-TA/14- EFFECTS OF AG AND CD NANOPARTICLES ON THE MICROBIOME OF THE CLAM SCROBICULARIA PLANA

Barbudo-Lunar, M (1); Trombini, C (2); Herruzo-Ruiz, A.M (1); Pezzopane, R (1); Blasco, J (2); Alhama, J (1); Michán, C (1);
(1) Dpt. Biochemistry - Molecular Biology, Ceia3, Campus Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071-Córdoba, Spain (2) Dpt. Ecology and Coastal Management, ICMAN-CSIC, Campus Rio San Pedro, 11510-Puerto Real, Cádiz, Spain

Environmental pollution is gradually becoming a major concern for the international community. Metal-based nanoparticles (MNPs) are submicron scale entities made of pure metals or their complexes. Nanoparticles are found widely in nature. Although they can have a natural origin, most of them are produced for biotechnological applications as they constitute a valuable tool for many industrial sectors, e.g. Ag MNPs are used in hundreds of personal care products due to their bactericide properties. As MNPs use is quickly increasing, their accumulation in marine systems has become a worrying environmental issue. Nevertheless, their behavior in marine ecosystems is complex and they tend to aggregate and sediment. Additionally, the number of studies about their toxicity is very limited. On the other hand, recent studies have described that MNPs can trigger numerous impacts on the microbiota of natural environments. For that reason, the effect of Ag and Cd MNPs has been addressed here, either individually or combined, on the microbiota associated to the clam *Scrobicularia plana*. This bivalve mollusk is considered a good bioindicator of pollution effects due to its wide distribution, sessile lifestyle and filtering feeding. Animals were exposed to single and binary mixtures of the Ag and Cd MNPs at two concentrations, 5 and 50 µg/L, for 7 days. Clams were then dissected, and their organs were quickly frozen. The microbiome associated to the digestive gland and/or gills was identified by using 16S rRNA genomic analysis. Results showed several changes associated to the presence of the MNPs that can modulate the microbiome of the clam and, thus, affect its health and capacity of survival.

Palabras clave: Aquatic ecosystems, Biomonitoring, Environmental pollution, Metagenomic, Metal nanoparticles.

P-TA/15- GLOBAL DIAGNOSIS OF THE GUADALQUIVIR RIVER USING MULTIDISCIPLINARY TECHNIQUES

Barbudo-Lunar, M (1); Arjona, G (2); Trombini, C (3); Herruzo-Ruiz, A.M (1); Blasco, J (3); Chica, A.F (2); Michán, C (1); Siles, J.A (2); Alhama, J (1);
(1) Dpt. Biochemistry - Molecular Biology, Ceia3, Campus Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071-Córdoba, Spain (2) Dpt. Chemical Engineering, IQUEMA, Campus Rabanales, Universidad de Córdoba, 14071-Córdoba, Spain. (3) Dpt. Ecology and Coastal Management, ICMAN-CSIC, Campus Rio San Pedro, 11510-Puerto Real, Cádiz, Spain

The Guadalquivir river is the main hydrographic basin of Andalusia (Southern Spain) that supports the impact of numerous socioeconomic activities (e.g.: urban centers, agricultural, industrial and mining activities). These activities may have a negative impact in the watercourse, thus reducing environmental quality and biodiversity. Managing this water resource properly is crucial, given its high economic, ecological and landscape value. We have carried out a global diagnosis of the river by using different multidisciplinary techniques. From the integration of physicochemical and microbiological analysis, a water quality index (WQI) was quantified. The highest WQI value was observed at the source of the river and decreased with the course influenced by naturally fluctuating variables (turbidity, concentration of anions and cations, etc.) or as a result of anthropogenic activities (heavy metals, total coliforms, pesticides, etc.). Poor water quality values were related to anthropogenic activities carried out in tributaries of the main river, e.g.: Guadaira (high levels of Fe and Cu) and Genil (proliferation of coliform bacteria, such as *E. coli*) rivers, or in the final stretch of the

Guadalquivir river (agricultural activities). Since microorganisms are present in almost every environment in the biosphere playing unique/essential/integral roles, we assessed the utility of water metaomics for environmental diagnosis. Taxonomic identification of bacterial microorganism at different taxonomic levels was performed by 16S rRNA genomic analysis. The application of this culture-independent high-throughput molecular tool allowed to evaluate the alterations of the global structure of the microbiome at the different locations along the river course. Results showed specific changes in bacterial distribution, abundance and diversity associated to physicochemical properties and environmental stress sources.

Palabras clave: Aquatic ecosystems, Biomonitoring, Metagenomic, Physicochemical and microbiological analysis, Water quality index.

P-TA/16- ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS NIVELES DE ACTIVIDAD GST EN DOS ESPECIES DE MUSTÉLIDOS DEL NOROESTE PENINSULAR: EFECTO DE LA EDAD Y EL SEXO

Trenado, AV (1); Nuevo, D (1); Villalba-Álvarez, L (1); López Torres, B (3); Martínez-Morcillo, S (1); López-Beceiro, A (2); Fidalgo, L.E. (2); Míguez-Santiyán, M.P. (1); Soler, F (1); García-Muñoz, J (1); Pérez-López, M (1);
(1)Unidad de Toxicología. Facultad de Veterinaria (UEX). 10003 Cáceres (España). (2) Dpto de Ciencias Clínicas Veterinarias. Facultad de Veterinaria (USC). 27003 Lugo (España). (3) Dpto de Farmacología y Toxicología. Facultad de Veterinaria (UCM). 28040 Madrid (España)

El empleo de mamíferos en el campo de la Ecotoxicología resulta primordial para la evaluación indirecta de los efectos de los contaminantes sobre el conjunto del ecosistema. Dentro de este ámbito, la necesidad de detectar el impacto de los contaminantes en el ecosistema ha desarrollado el estudio de los biomarcadores, como respuestas biológicas precoces frente a los cambios ambientales.

En el presente trabajo se han determinado los niveles hepáticos y renales de un biomarcador de transformación, el glutatión-S-transferasa (GST) en dos especies de mustélidos, a fin de establecer unos valores basales que sean considerados en futuros estudios ecotoxicológicos. Las muestras han procedido de 12 tejones y 20 nutrias (clasificados según el sexo en 5/7 y 9/11 machos/hembras y según la edad en 4/8 y 6/14 jóvenes/adultos), recogidos en los centros de recuperación de fauna salvaje de Galicia, donde llegaron tras haber sufrido distintas interacciones traumáticas con seres humanos.

Los niveles medios de GST en hígado y riñón de tejón y nutria fueron de 50.73±10.49 y 26.20±8.74, y 39.39±4.87 y 103.7±21.5 nmol/min·mg proteína, respectivamente. Atendiendo al sexo, los valores hepáticos medios en nutrias hembras (42.3) fueron superiores a los de los machos (38.8), a excepción del riñón (76.6 y 92.0). Con respecto a la edad, en los tejones jóvenes los valores hepáticos medios (49.3) fueron inferiores a los de los adultos (51.45), algo que también se observó en ese mismo orden para el riñón (15.24 y 31.68 nmol/mg proteína), pero no así para la nutria (42.31 y 39.82 en riñón). En todo caso, ni la edad ni el sexo mostraron influir de forma estadísticamente significativa en el parámetro estudiado.

En definitiva, estos resultados permiten establecer los niveles basales de este biomarcador en mustélidos, para en un futuro poderlo relacionar con los niveles de contaminantes ambientales.

Palabras clave: Biomonitorización, GST, tejón europeo, erizo europeo

P-TA/17- EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE METALES Y PLAGUICIDAS EN LECHE MATERNA Y LECHE DE FÓRMULA EN LA ÚLTIMA DÉCADA

Hinojosa, MG (1); Martín-Carrasco, I (2); Carbonero-Aguilar, P (2); Dahiri, B (2); Moreno, IM (2);
(1) Karolinska Institutet, Institute of Environmental Medicine, Unit of Integrative Toxicology, Stockholm, Sweden (2) Area of Toxicology, Faculty of Pharmacy, University of Sevilla, C/ Profesor García González 2, 41012 Sevilla, Spain

La leche materna es la principal fuente de alimento para el recién nacido, ya que posee una gran cantidad de propiedades beneficiosas, como la

protección inmunológica o beneficios para el neurodesarrollo. Sin embargo, en aquellos casos donde la lactancia materna no es posible, la principal alternativa es la leche de fórmula, con una composición específica para satisfacer las necesidades del bebé. En ambas matrices se ha descrito la presencia de distintos contaminantes, entre ellos, metales y plaguicidas. Es por ello que el objetivo del presente trabajo fue investigar el estado del arte de la presencia de metales y plaguicidas tanto en leche materna como en leche de fórmula a nivel mundial en la última década. Con este fin, se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos, como PubMed o Science Direct, utilizando como descriptores breastfeeding, infant formula, metals, pesticides, y se incluyeron 68 estudios. Los resultados obtenidos de metales llevaron a la detección de niveles elevados tanto en leche materna como en leche de fórmula en estudios de todo el mundo. En el caso de los plaguicidas, se han descrito mayoritariamente en la leche materna. Además, son menos frecuentes en leche de fórmula, probablemente por el estricto control en su cadena de producción. En conclusión, la presencia de ambos contaminantes en ambas matrices es un hecho, pero los valores encontrados varían en función de la localización geográfica y de otros factores como el entorno materno, en el caso de la leche materna. De este modo, será necesario tener en cuenta las circunstancias y hábitos maternos antes de aconsejar/desaconsejar la lactancia materna.

Palabras clave: Leche materna, fórmula, metales, plaguicidas.

P-TA/18- BIOMONITORIZACIÓN DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTE EN PERSONAS DE MEDIANA EDAD Y CON SÍNDROME METABÓLICO: ANÁLISIS TEMPORAL DE LAS COHORTES PREDIMED Y PREDIMED-PLUS.

Henríquez Hernández, LA; Zumbado, M; Boada, LD; Luzardo, OP; Unidad de Toxicología, Departamento de Ciencias Clínicas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Los estudios de biomonitorización son especialmente relevantes en el caso de poblaciones que fueron expuestas a altas cantidades de contaminantes, como la de las Islas Canarias (1). El objetivo de este estudio fue analizar la distribución de las concentraciones plasmáticas de 59 contaminantes orgánicos persistentes (COPs) en 175 participantes del estudio PREDIMED-Plus (2014-2016) y compararlas con la distribución de estos COPs en 343 participantes del estudio PREDIMED (2006-2009). Todos los participantes tenían síndrome metabólico. Los COPs se determinaron mediante GC-MSMS. Tres de los 59 COPs se detectaron en $\geq 95\%$ de las muestras (p,p'-DDE, mediana = 694.7 ng/g de lípidos; HCB, mediana = 57.0 ng/g de lípidos; y β -HCH, mediana = 75.7 ng/g de lípidos). Los congéneres de PCB 138, 153 y 180 se detectaron en el 64.6, 40.0 y 88.0% de las muestras. Las mujeres mostraron las mayores concentraciones de plaguicidas organoclorados y los sujetos que perdieron peso en un periodo corto de tiempo mostraron concentraciones significativamente mayores. En un rango de 6-14 años —tiempo transcurrido entre ambos estudios—, las concentraciones plasmáticas de COPs disminuyeron de 3.3 a 21.6 veces, siendo notable la disminución de 28.7 veces observada para el HCB entre las mujeres. A pesar de este fuerte descenso, los niveles de COPs siguen siendo superiores a los registrados en otras regiones, ya que un tercio de los sujetos incluidos en el presente informe presentaban una alta concentración de más de tres contaminantes. Es necesario realizar estudios de biomonitorización continuos para conocer la evolución de los niveles de residuos (2) y evaluar la eficacia de las políticas medioambientales, tal y como recomienda la Comisión Europea (3).

(1) Zumbado et al. *Sci Total Environ*. 2005 Mar 1;339(1-3):49-62.

(2) Porta et al. *Sci Total Environ*. 2021 Mar 10;777:146013.

(3) HMB4EU, 2017. Human Biomonitoring for European Union Citizens. Disponible en <https://www.hbm4eu.eu/>

Palabras clave: Contaminantes orgánicos persistentes, análisis temporal, biomonitorización

P-TA/19- BIOMONITORIZACIÓN DE CONTAMINANTES PERSISTENTE Y NO PERSISTENTES EN UNA MUESTRA

REPRESENTATIVA DE LA POBLACIÓN GENERAL DE CABO VERDE.

Henríquez Hernández, LA; Luzardo, Octavio P; Boada, LD; Zumbado, M;

Unidad de Toxicología, Departamento de Ciencias Clínicas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Las autoridades internacionales de salud pública recomiendan realizar estudios de biomonitorización para evaluar la exposición a sustancias químicas en la población general (1). El objetivo del presente estudio fue analizar las concentraciones en sangre de un total de 360 contaminantes (2), incluyendo 230 plaguicidas, 59 contaminantes orgánicos persistentes, 11 rodenticidas anticoagulantes y 60 compuestos farmacéuticos, en una cohorte de 403 sujetos de Cabo Verde. El estudio se realizó en el marco del proyecto Residuos de Plaguicidas en Vegetales de la Macaronesia (PERVEMAC-II) (3). Sesenta compuestos (16.7%) fueron detectados, al menos, en un participante. Las tres sustancias más frecuentemente detectadas fueron el p,p'-DDE (100%), el fenantreno (94.0%) y el hexaclobenzeno (35.9%). El 2-fenilfenol y el imidacloprid se detectaron en el 29.0 y el 14.4% de la población. Las tres sustancias con las concentraciones más elevadas fueron naproxeno (249.1 ng/mL), metronidazol (115.6 ng/mL) y paracetamol (25.2 ng/mL). La mediana de la concentración sanguínea de p,p'-DDE, hexaclobenzeno y fenantreno fue de 1,87, 0,08 y 0,36 ng/mL. La edad y el estilo de vida tuvieron un efecto sobre la concentración de estas sustancias. Tanto la frecuencia de detección como la concentración de las sustancias estudiadas son similares a las de otras poblaciones biomonitorizadas. Este es el primer estudio de biomonitorización realizado en Cabo Verde, y puede resultar útil para la aplicación de medidas de salud pública por parte de las autoridades competentes.

(1) HMB4EU, 2017. Human Biomonitoring for European Union Citizens. Available at <https://www.hbm4eu.eu/>.

(2) Rial-Berriel et al. *Sci Total Environ*. 2020;736:139444.

(3) PERVEMAC-II. (2017). "Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria en la Macaronesia." Disponible en <https://www.pervemac2.com/proyecto/>.

Palabras clave: Contaminantes orgánicos persistentes, contaminantes no persistentes, pesticidas, biomonitorización

P-TA/20- POTENCIALES CIANOBACTERIAS TOXIGENAS EN LAS REPRESAS Y EL SISTEMA DE RIEGO DE LA CAMPIÑA DE AREQUIPA, PERÚ

Rodríguez Uro, VH (1); Del Carpio, L (2); Avendaño, A (2); Coayla, C (2); Huerta, M (2); Araujo, MJ (3); Campos, A (3); Ranilla, C (2);

(1) Científica Peruana SRL (2) Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (3) CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigaçao Marinha e Ambiental, University of Porto, Portugal

Las cianobacterias son organismos distribuidos ubicuamente. Ambiental y toxicológicamente son importantes debido a las floraciones de cianobacterias cuyas cianotoxinas alteran la calidad del agua, y ponen en riesgo la salud de las personas. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo reportar las potenciales cianobacterias toxígenas en las represas que alimentan al río Chili y en el sistema de riego de la campiña de Arequipa, Perú. Se realizaron dos campañas de monitoreo: la primera en el mes de noviembre del 2021 y la segunda en el mes de mayo del 2022, correspondientes a la época seca y húmeda respectivamente. Los lugares de muestreo fueron la represa El Paño a 4580 msnm, la represa Aguada Blanca a 3650 msnm y estanques de riego de la campiña de Arequipa, que comprende las áreas de cultivo aledañas a la ciudad de Arequipa ubicada a los 2335 msnm. Se colectaron muestras de fitoplancton y perifiton de los cuerpos de agua, las cuales fueron fijadas y después analizadas por microscopía óptica. Los resultados obtenidos de cianobacterias son: 1) Represa Aguada Blanca: *Oscillatoria* sp y *Nodularia* sp. 2) Represa El Paño: *Dolichospermum* sp, *Nostoc* sp y *Oscillatoria* sp. 3) Estanques de la campiña de Arequipa: *Oscillatoria* sp1, *Oscillatoria* sp2, *Anabaenopsis* sp, *Calothrix* sp, *Microcystis* sp, y *Chroococcus* sp. Debido a que las cianobacterias reportadas son

potencialmente tóxicas, existe la necesidad de validar las observaciones mediante métodos moleculares. Además, es necesario realizar un plan de monitoreo para análisis químico de cianotoxinas en los organismos y en el agua, siendo de suma importancia para el millón de habitantes de Arequipa que consumen estas aguas.

Agradecimientos: Proyecto financiado por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (Nro. de contrato IBA-IB-28-2020-UNSA) y con el respaldo del proyecto europeo TOXICROP (GA nr. 823860).

Palabras clave: Cianobacteria, cianobacterias tóxicas, cianotoxinas, Arequipa.

P-TA/21- ELIMINACIÓN DE Pb(II) EN AGUAS MEDIANTE MATERIALES NO POROSOS TEOS/ÁCIDO TÁNICO OBTENIDOS POR SOL-GEL

Rodríguez González, MA (1); Fernández Rodríguez, M (1); Hidalgo Mañero, J (1); González Morales, M (1); Fernández Pozo, L (1); Beltrán de Heredia, J (2); Rubio Alonso, F (3);

(1) Grupo de Análisis de Recursos Ambientales. Universidad de Extremadura (2) Departamento de Ingeniería Química y Química-Física. Universidad de Extremadura (3) Departamento de Química-Física de Superficies y Procesos. Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)

La toxicidad, no biodegradabilidad y acumulación en tejidos y plantas convierte la contaminación por metales pesados en un grave problema medioambiental. El ion Pb(II) proviene de actividades industriales, petroquímica, fabricación de baterías, etc. Las aguas residuales de estas industrias contienen concentraciones de 200-500 ppm de plomo, reduciéndose en el agua de bebida hasta valores de 0.5-1.0 ppm. Sin embargo, la OMS recomienda que la concentración máxima de plomo no supere 0.01 ppm.

El Pb(II) se puede eliminar mediante intercambio iónico, filtración o precipitación química, pero son métodos caros, que en algunos casos generan lodos tóxicos difíciles de eliminar.

Actualmente, absorción de metal(oides) a través de materiales porosos se ha posicionado como método de bajo coste. Suelen utilizarse zeolitas, partículas de Fe₂O₃, TiO₂ o materiales procedentes de biomasa. Se trata de materiales con alta superficie específica que facilita la eliminación de contaminantes, sin embargo la velocidad de absorción es lenta.

En este trabajo se han desarrollado materiales absorbentes sintetizados por el método sol-gel a partir de tetraetil-ortosilicato y ácido tánico, cuya superficie específica es muy baja (0,5 m²/g), a pesar de lo cual presentan una velocidad de absorción mucho más alta que otros absorbentes tradicionales, habiéndose conseguido eliminar un 67% del plomo en los dos primeros minutos.

Se considera por tanto, que estos materiales podrían ser considerados buenos candidatos para la eliminación de metal(oides) tóxicos.

Bibliografía

J. J. Hout (2012). Lead in drinking water. *J. Environ. Health*, 75, 1, 56-61. doi: 10.1136/bmj.2.5867.664-c.

J. Beltrán-Heredia and E. Beltrán-Heredia (2016). Adsorbent biopolymers from tannin extracts for water treatment. *Tann. Biochem. Food Sources Nutr. Prop.*, 168, 1–28, doi: 10.1016/j.cej.2011.02.022.

Agradecimientos: Este estudio ha contado con el apoyo de la Junta de Extremadura/FEDER, a través del proyecto IB18074 y GR 21066.

Palabras clave: Contaminación, Plomo (II), Eliminación, Sol-Gel

P-TA/22- INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA DE UN MATERIAL TÁNICO COMO ABSORBENTE DE FÁRMACOS (IBUPROFENO) EN AGUA

Hidalgo Mañero, J (1); Fernández Rodríguez, M (1); González Morales, M (1); Fernández Pozo, L (1); Rodríguez González, M^A (1); Rubio Alonso, F (2);

(1) Grupo de Análisis de Recursos Ambientales. Universidad de Extremadura (2) Departamento de Química-Física de Superficies y Procesos. Instituto de Cerámica y Vidrio

Hasta ahora no se ha prestado demasiada atención a la presencia de ciertos contaminantes denominados emergentes, entre los que se

incluyen desde productos farmacéuticos o de higiene personal hasta residuos de origen agrícola o ganadero. Debido a su baja concentración, ni la emisión ni los efectos perjudiciales que ejercen sobre el medio o la salud humana, han sido objeto de estudio profundo. A esto hay que sumar la falta de regulación sobre las concentraciones permitidas.

La presencia de fármacos en aguas residuales proceden de los efluentes hospitalarios o domésticos, a través de la excreción humana. Recientemente se han encontrado restos de ibuprofeno y diclofenaco (antiinflamatorios), carbamacepina (antiepiléptico) y ácido clofibrico en aguas potables (Delgado, 2011), siendo recomendable profundizar tanto en los efectos tóxicos como en métodos para su eliminación.

En este trabajo se ha estudiado la eliminación de ibuprofeno en agua utilizando materiales porosos de base tánica y la influencia que sobre la absorción tiene el tamaño de partícula del material absorbente. Se ensayaron partículas menores de 100 micras, entre 100-150, 150-200 y mayores de 200 micras. El estudio se realizó en matrices acuosas con una concentración de ibuprofeno de 25 ppm. Se ha observado que se consiguen mayores tasas de eliminación cuanto menor es el tamaño de las partículas del material tánico, atribuible a la mayor superficie de contacto. Para tamaños de partícula mayores de 200 micras se consigue prácticamente la eliminación total a los 30 minutos. La absorción se determinó mediante la técnica de espectroscopía ultravioleta visible (UV-VIS).

Bibliografía

Delgado, S. 2011. Evaluación de tecnologías potenciales de reducción de la contaminación de las aguas de Canarias (tecnología). Proyecto Universidad de La laguna.

Agradecimientos: Este estudio ha contado con el apoyo de la Junta de Extremadura/FEDER, a través del proyecto IB18074 y GR 21066.

Palabras clave: Ibuprofeno, material tánico, absorción-adsorción

P-TA/23- USO DE MATERIALES TANÍNICOS EN LA ABSORCIÓN DE IBUPROFENO

Fernández Rodríguez, M (1); Hidalgo Mañero, J (1); González Morales, M (1); Fernández Pozo, L (1); Rodríguez González, M^A (1); Rubio Alonso, F (2);

(1) Grupo de Análisis de Recursos Ambientales. Universidad de Extremadura (2) Departamento de Química-Física de Superficies y Procesos. Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)

Como consecuencia de una inadecuada gestión de residuos tóxicos, a lo que se suma la acción (a veces irresponsable) del ser humano, se ha incrementado la acumulación de ciertos contaminantes emergentes en aguas residuales, ríos y acuíferos. Entre ellos se encuentran los fármacos, plásticos y detergentes. Aunque aun no se conocen bien los efectos de estos contaminantes sobre la salud de las personas, en los últimos 8 años se han reportado ya algunos efectos dañinos que causan sobre el equilibrio del ecosistema y de todas las especies que en el habitan, incluido el ser humano.

En este trabajo nos hemos centrado en el diseño de materiales capaces de eliminar el ibuprofeno de matrices acuosas. El ibuprofeno es uno de los antiinflamatorios no-esteroides más utilizados, habiéndose demostrado en recientes estudios que produce malformaciones en neonatos del crustáceo *Daphnia magna* tras largas exposiciones al mismo (Grzesiuk M et al, 2020).

El material absorbente desarrollado está constituido por una base silico-tánica, de baja superficie específica. Se probaron diferentes composiciones sílice/ácido tánico a fin de seleccionar la de mayor capacidad de absorción, observándose un mejor comportamiento en el material que no contenía sílice. Se consiguió la eliminación de un 74% del contaminante en agua. La capacidad de absorción se determinó mediante la técnica de espectroscopía ultravioleta visible (UV-VIS).

Bibliografía

Grzesiuk M, Pijanowska J, Markowska M, Bednarska A (2020). Morphological deformation of *Daphnia magna* embryos caused by prolonged exposure to ibuprofen. *Environmental Pollution*, Volume 261, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114135>

Agradecimientos: Este estudio ha contado con el apoyo de la Junta de

Extremadura/FEDER, a través del proyecto IB18074 y GR 21066.

Palabras clave: Contaminantes emergentes, Absorción, Ibuprofeno, Ácido tánico, UV-VIS.

P-TA/24- RIESGOS PARA LA SALUD ECOSISTÉMICA POR METALES DE ORIGEN MINERO

González Morales, M (1); **Fernández Rodríguez, M** (1); **Hidalgo Mañero, J** (1); **Fernández Pozo, L** (1); **Paredes Llanes, D** (1); **Rubio Alonso, F** (2); **Rodríguez González, MA** (1);

(1) Grupo de Análisis de Recursos Ambientales. Universidad de Extremadura (2) Departamento de Química-Física de Superficies y Procesos. Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC)

La presencia y acumulación de metal(oides) en suelos agrícolas constituye un riesgo para la salud de los servicios ecosistémicos y de las personas. Cuando estos contaminantes se encuentran en el medio pueden ser absorbidos por las plantas, pero también migrar verticalmente y alcanzar aguas subterráneas, viéndose afectada toda la cadena trófica. El deterioro y disminución de los servicios ecosistémicos se traduce en suelos inseguros para la producción de alimentos y agua.

Algunos de estos contaminantes, como arsénico, cromo, cadmio o talio son altamente dañinos, causando ataxia, déficit de lenguaje o cáncer (Tshala-Katumbay et al., 2015).

En este trabajo se han estudiado los niveles de contaminación por arsénico, cromo, antimonio y talio, en suelos degradados por actividades mineras al suroeste de la península Ibérica (Azuaga, Badajoz), encontrándose para alguno de ellos (Cr y Tl), niveles críticos totales, por encima de los límites indicativos causantes de toxicidad.

Todo el área quedaría clasificada como extremadamente contaminada en Tl, con concentraciones superiores a 370 mg/kg en una zona ocupada por matorral. La mayor acumulación de Cr se produjo en zonas alejadas del vertedero principal, alcanzándose niveles totales de 240 mg/kg en un área de dehesa.

Se determinaron los principales usos del suelo en la actualidad, y se analizaron las características fisicoquímicas de los suelos, la composición de los residuos mineros y su distribución geográfica en el territorio con el objetivo de modelar el origen y distribución de la contaminación, así como su impacto en la vegetación.

Bibliografía

Tshala-Katumbay, D.; Mwanza, J.; Rohlman, D.; Maestre, G.; Oria, R. 2015. A global perspective on the influence of environmental exposures on the nervous system. *Nature* 527: 187-192.

Agradecimientos: Este estudio ha contado con el apoyo de la Junta de Extremadura/FEDER, a través del proyecto IB18074 y GR 21066.

Palabras clave: Metal(oides), Contaminación, Minería, Servicios ecosistémico

P-TA/25- INTOXICACIÓN POR PENTOBARBITAL EN UN QUEBRANTAHUESOS (GYPAETUS BARBATUS): UNA AMENAZA ADICIONAL PARA UN CARROÑERO VULNERABLE

Herrero-Villar, M; **Sánchez-Barbudo, I. S.;** **Höfle, U;** **Mateo, R;**

(1) Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC-UCLM-JCCM), Ronda de Toledo 12, 13005, Ciudad Real, España

Los fármacos de uso veterinario se han descrito como contaminantes con efectos devastadores para algunas especies de aves carroñeras. Estas especies se ven expuestas a través del consumo de carroñas de animales domésticos previamente tratados que pueden contener residuos de estos compuestos. Un ejemplo son los barbitúricos, ampliamente utilizados en medicina veterinaria como fármacos eutanásicos, que recientemente han sido identificados como una importante causa de intoxicación en aves carroñeras en España. En este trabajo presentamos el primer caso de intoxicación por pentobarbital detectado en un quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). Este ejemplar adulto se encontró muerto en Asturias, presentando lesiones compatibles con electrocución como la principal causa de la muerte. Durante la necropsia se tomaron muestras de varios tejidos para su análisis toxicológico y sanitario para completar

el informe forense. El examen postmortem interno reveló hemorragia y edema pulmonar sin evidencia de traumatismo externo. También se observó congestión en hígado, páncreas, bazo, riñones e intestino. Así como una hemorragia en la zona caudal del cráneo, hemorragia subdural en el cerebelo dorsal y edema cerebral. En el análisis toxicológico, se detectó pentobarbital en contenido gástrico e hígado a concentración compatibles con una intoxicación, con 37.3 µg/g y 0.05 µg/g, respectivamente. Por otro lado, no se detectaron otros compuestos tóxicos o procesos patológicos, lo que sugiere que la electrocución fue consecuencia de una intoxicación previa por pentobarbital, debido a sus propiedades sedantes. Este caso clínico evidencia la necesidad de implementar una regulación específica sobre la gestión de carroñas que pueden contener residuos de este tipo de fármacos para evitar potenciales intoxicaciones accidentales en especies protegidas.

Palabras clave: barbitúricos, quebrantahuesos, intoxicación accidental, España

P-TA/26- ENDPOINT DETERMINATION FOR TOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF AMPHIBIAN DERMAL EXPOSURE TO PESTICIDES

Ortiz Santalieu, M (1); **González López, S** (1); **Marini, D** (2); **Lopes, I** (3); **Dall'Aglio, C** (2);

(1) Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) UCLM-CSIC-JCCM (2) University of Perugia (3) Universidade de Aveiro

Amphibians are not routinely considered in the environmental risk assessment conducted for pesticide authorisation. Amphibian skin is a relevant exposure route as it lacks specialized protective structures, but it also plays diverse physiological functions that could be affected by direct exposure to pesticides. The aim of this study was to assess the toxicological sensitivity of amphibian skins to pesticides through the evaluation of several endpoints possibly indicating effects on their structure and immune functionality. Juvenile *Pelophylax perezi* frogs were grown in the laboratory and exposed by overspray to one of three products: alpha cypermethrin, either as active ingredient or as its formulation Fastrin, and metsulfuron-methyl, using approved application rates for each substance. Overspray with alpha-cypermethrin-based insecticides compromised frog survival, with acute toxicity of the formulation being higher than that of the active ingredient. On day 7 post-exposure, frogs were stimulated to produce glandular skin secretions, which are known to inhibit the proliferation of the pathogenic fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*. Secretions were quantified using optical density methods and no changes among treatments were observed. After skin secretion retrieval, we collected and prepared dorsal and ventral skin pieces, which were stained with HE, PAS and Alcian Blue. Slides were digitalized and analysed with the software QuPath. Alpha-cypermethrin-exposed frogs showed some abnormalities like epidermal hyperplasia and intracellular oedema with occasional displacing of the cell nucleus. Nonetheless, a normalized index for the dorsal integument area did not significantly differ among treatment groups. Ongoing analyses are focusing on specific structural indices to determine changes in the epidermal layers and in the glandular structure and abundance. Our results reveal that pesticides are likely to damage amphibian skin and function, hence further attention should be granted to dermal exposures as part of regulatory environmental risk assessment of pesticides. Supported by the COST Action CA18221 - PERIAMAR.

Palabras clave: pesticides, dermal exposure, amphibians, environmental risk assessment

P-TA/27- ACTUACIONES ANTE UN BROTE DE BOTULISMO EN EL PARQUE NATURAL EL HONDO (ELCHE) EN VERANO DE 2022

Maria Mojica, P (1); **Ferrández, M** (1); **Martínez, F** (2); **Jiménez, J** (3); **Navas, I** (4); **García Fernández, A.J.** (4);

(1) Centro Recuperación Fauna Silvestre "Sta. Faz" (Alicante). VAERSA-Servicio de Vida Silvestre. Generalitat Valenciana. (2) Parque

Natural El Hondo, Salinas de Santa Pola y Lagunas de La Mata-Torrevieja (3) Servicio de Vida Silvestre, Generalitat Valenciana, Valencia (4) Servicio de Toxicología y Veterinaria Forense, Facultad de Veterinaria, Campus de Espinardo

El P. N. El Hondo es un humedal del sureste de la provincia de Alicante, reconocido por su gran riqueza ornitológica. Durante el verano de 2022, se ha producido un brote de botulismo durante 89 días (del 4 de junio al 31 de agosto).

Se han contabilizado un total de 1899 aves acuáticas afectadas (1500 encontradas muertas y 399 aves vivas). Las vivas ingresaron en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre "Santa Faz" (Alicante). Los animales presentaban parálisis de extremidades que les impedía volar y caminar, dificultad respiratoria, caída de cuello, parálisis de la membrana nictitante, temperatura por debajo de la normalidad.

A partir de suero de algunas aves enfermas se realizó la prueba de bioensayo en ratón para la confirmación del botulismo como la patología causante del brote.

Se vieron afectadas 35 especies, destacando por número de ejemplares, porrón común (370), focha común (354), ánade real (232), pato colorado (221) y otras aves catalogadas en peligro de extinción, como la malvasía cabeciblanca (48) y la cerceta pardilla (19).

El tratamiento administrado en el primer momento consistía en suero subcutáneo con vitaminas y aminoácidos, mantenimiento de la temperatura corporal y, a medida que mejoraban, se les suministraba alimentación forzada por sonda hasta que se alimentaban solos.

Las medidas para controlar el brote consistieron, por una parte, en la retirada diaria de cualquier ave enferma y de los cadáveres. Por otra parte, se procedió a la disminución del nivel de agua del humedal hasta su desecación para evitar el estancamiento de aguas someras que facilitan la perpetuación del brote mientras las temperaturas se mantienen elevadas.

Agradecimientos. A las brigadas de los Parques Naturales del Sur de Alicante y personal de Tragsatec, por su esfuerzo en la vigilancia y recogida de aves afectadas.

Palabras clave: Botulismo, El Hondo, aves acuáticas

P-TA/28- ESTUDIO PRELIMINAR DEL PLUMBISMO EN MALVASÍA CABECIBLANCA DEL PARQUE NATURAL EL HONDO (ELCHE) TRAS LA PROHIBICIÓN DE USO DE MUNICIÓN PLOMADA

Navas, I (1); Vera, P (1); Nieto, M. B (1); Jiménez, J (2); Simarro, M.I. (2); Peñalver, J (1); María Mojica, P (3); García Fernández, A.J. (1); (1) Servicio de Toxicología y Veterinaria Forense, Facultad de Veterinaria, Campus de Espinardo (2) Servicio de Vida Silvestre, Generalitat Valenciana, Valencia (3) 2Centro de Recuperación de Fauna Silvestre "Santa Faz", VAERSA-Servicio de Vida Silvestre, Generalitat Valenciana, Alicante

El plomo metálico procedente de la caza se ha ido depositando en los lodos de los humedales durante décadas de actividad cinegética. El Real Decreto 581/2001 prohibió el uso de la munición plomada en humedales de importancia internacional, como es el caso del Parque Natural El Hondo (Alicante). Los iones de plomo liberados en la molleja a partir de los perdigones ingeridos por las aves se absorben lentamente y se distribuyen por todo el organismo, determinando cambios fisiopatológicos que suelen terminar en muerte cuando la cantidad de perdigones de plomo ingeridos es suficiente.

El presente trabajo es un estudio preliminar sobre la evolución de la exposición a plomo metálico en malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) del Parque Natural de El Hondo, tras la prohibición del uso de munición plomada. Se analizaron muestras de tejidos de 10 ejemplares muertos antes de la prohibición y otros 10 recogidos entre 6 y 16 años tras la prohibición. De cada ejemplar se cogieron muestras de hígado, riñón, cerebro, músculo y hueso.

En los tejidos de hueso y de riñón se encontraron diferencias significativas entre la población de antes y de después de la prohibición.

En la población de antes de la prohibición las concentraciones en

hígado, riñón y hueso superaron los umbrales sugeridos por diferentes autores, a partir de los cuales la intoxicación se considera letal. En el otro grupo, sólo el hígado superó este límite, quedando riñón y hueso en niveles de intoxicación clínica.

Se observó una relación negativa entre concentración de plomo en tejidos y peso corporal.

Este estudio permite concluir que, pese a ser tardío, el Real Decreto ha conseguido reducir en parte, el riesgo de intoxicación por plomo en el Parque Natural de El Hondo.

Agradecimientos: A Francisco Sola y Raúl Orenes (SUIC) por su ayuda en los análisis.

Palabras clave: Plumbismo, El Hondo, plomo, munición, malvasía cabeciblanca

P-TA/29- FACTORES QUE MODULAN LA EXPOSICIÓN DE LA PERDIZ ROJA A PLAGUICIDAS: DIETA Y ECOLOGÍA ESPACIAL

Fernández-Vizcaino, E (1); Mougeot, F (1); Cabodevilla, X (2); Fernández-Tizón, M (1); Mateo, R (1); Ortiz-Santaliestra, ME (1); (1) Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC) CSIC-UCLM-JCCM, Ronda de Toledo 12, 13005 Ciudad Real, España (2) Departamento de Zoología y Biología Celular, Facultad de Farmacia, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Paseo de la Universidad 7, 01006 Vitoria-Gasteiz, Alava, España

El tratamiento de las semillas con plaguicidas es una práctica muy extendida en la agricultura actual. Aves granívoras como la perdiz roja (*Alectoris rufa*) tienen un alto riesgo de exposición a estos plaguicidas, ya que pueden consumir las semillas que quedan en la superficie durante la siembra. Estudios experimentales han evidenciado que perdices rojas alimentadas con semillas tratadas a dosis comerciales de fungicidas triazoles reducen su capacidad reproductiva. Sin embargo, existe una información limitada sobre el riesgo de exposición en aves silvestres y los factores que lo modulan. El objetivo de este estudio es conocer si el consumo de fungicidas triazoles por parte de perdices silvestres está relacionado con el consumo de plantas cultivadas durante la época de siembra, así como con el uso de campos recién sembrados. Para ello, recogimos heces de 15 bandos silvestres en una zona agrícola del centro de España. Analizamos los residuos de plaguicidas en heces mediante LC-MS y determinamos la composición de la dieta mediante "metabarcoding". Se realizó un seguimiento de 15 perdices mediante GPS que registraba las posiciones diarias para estudiar el uso espacial de los campos agrícolas. Se detectaron residuos de tebuconazol en el 16,6% de los bandos. Durante época de siembra, las plantas cultivadas constituyeron entorno a la mitad (43,9-56,1%) de la dieta ingerida por las perdices, siendo la cebada la especie más consumida (32,3-40,7%). La ecología espacial reveló que todos los bandos en los que se detectó tebuconazol habían visitado campos recién sembrados, mientras que los bandos negativos no tuvieron contacto con estas zonas. Nuestros resultados destacan la importancia de considerar información ecológica detallada para mejorar la evaluación del riesgo ambiental de los plaguicidas, y así implementar medidas de mitigación de dicho riesgo. Financiado por el Ministerio de Ciencia (CGL2016-75278-R) y la JCCM-FEDER (SBPLY/17/180501/000245).

Palabras clave: Semillas Tratadas, Fungicidas, Dieta, Ecología Espacial, Perdiz Roja

P-TA/30- EVALUACIÓN DEL USO DE COMPUESTOS NATURALES SOBRE LA FERMENTACIÓN RUMINAL EN OVINO Y SU EFECTO SOBRE LA EMISIÓN DE METANO PARA UNA PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE Y EFICIENTE

Ayala N (1); Mora R. (1); Molina AM (1); Lora AJ (1); Tesouro A (2); Díez D (2); González M (3); Núñez N (3); Martínez A (3); Moyano MR (1);

(1) Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba (2)

Fundación Vallbo (3) Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba

Durante años el dióxido de carbono ha recibido la mayor atención como un factor determinante en el cambio climático. No obstante, hay que considerar el efecto de otros gases de efecto invernadero, como el metano. A nivel mundial, los rumiantes contribuyen significativamente a las emisiones de este gas y se estima que producen entre 250 y 500 L al día, de los cuales el 90% proceden del rumen. Por ello, el objetivo de nuestro estudio fue determinar el efecto de la inclusión de un conservante a base de extractos naturales de plantas, desarrollado para estudiar la regulación natural de la microbiota para mejorar el bienestar digestivo, en el pienso de ovejas sobre la producción calculada de metano. 24 ovejas de raza Merina se asignaron al azar en dos tratamientos; pienso estándar (ALM) y pienso rico en fibra (FIB). El pienso ALM tuvo una relación fibra neutro detergente/almidón de 1,2/1, mientras que dicha relación en el pienso FIB fue de 2,6/1. El estudio se dividió en dos periodos; (1) 21 días consumiendo los piensos sin extracto y (2) 28 días consumiendo los mismos piensos pero con el extracto incluido. La producción de metano se calculó a partir de los valores de materia orgánica digestible, contenido graso de la ración y nivel de alimentación. La producción calculada de metano por unidad de materia orgánica digestible fue mayor ($P < 0,05$) en el tratamiento FIB (+8,5%), justificándose por su mayor contenido fibroso, y menor ($P < 0,05$) por efecto del extracto (-3%), con independencia del tipo de pienso, debido a una menor proporción molar de ácido acético. No se observaron efectos negativos debidos al extracto sobre otros parámetros productivos.

Palabras clave: metano, rumiantes, sostenibilidad, digestibilidad, cambio climático

TOXICOLOGÍA VETERINARIA

P-TV/01- INTOXICACIÓN POR SEMILLAS DE ESTRAMONIO, DATURA STRAMONIUM, EN GALLINAS Y... ¿SEGURIDAD ALIMENTARIA?

Pérez-López, M; Martínez-Morcillo, S; García-Muñoz, J; Míguez-Santiyán, MP; Soler, F;

Facultad de Veterinaria de Cáceres (UEX)

En octubre de 2021, se recibe una consulta telefónica de un antiguo alumno, ya veterinario, que trabaja en la provincia de Cáceres: en los últimos cinco días, 4 gallinas ponedoras de sus padres han desarrollado el mismo cuadro, con andar vacilante, alas caídas y anorexia, además de un aspecto "adormilado". Todas ellas mueren en el transcurso de las siguientes ocho horas, dos de ellas desarrollando, además, un cuadro convulsivo exagerado. Alimentadas con pienso de maíz y picoteando por la finca familiar, las fotografías remitidas permiten identificar en la zona, numerosas plantas maduras de *D. stramonium*, con las cápsulas de semillas en muchos casos abiertas. Se realiza la necropsia de los animales, y en todos ellos aparecen semillas de estramonio, tanto en buche como en los estómagos muscular y glandular.

Confirmada la intoxicación, la incertidumbre surge sobre qué hacer con los huevos puestos por esas aves días antes, y, sobre todo, con las otras de la bandada. ¿Es posible consumirlos con seguridad?. La duda es inevitable, y la respuesta no pudo ser contundente. Incluso consultados los compañeros del *American Board of Toxicology*, su respuesta tampoco ayudó mucho: "*Scopolamine is lipid soluble, so perhaps could wind up in egg yolks. However, it enters milk but is not considered a risk for nursing children. Honestly, I couldn't tell you what to say*". Poco esclarecedora. Al final, se impuso el método de "ensayo-error": la familia del compañero veterinario, al día siguiente de la muerte de las dos gallinas, ingirió media docena de huevos, y siguió haciéndolo de forma habitual, sin que, hasta la fecha, se hayan desarrollado cuadros clínicos "preocupantes" en ninguno de ellos.

Palabras clave: estramonio, gallina, huevos

P-TV/02- METALES Y METALOIDES EN SANGRE DE LINCE

IBÉRICO Y SU RELACIÓN CON VALORES HEMATOLÓGICOS, SEXO, EDAD Y ZONA GEOGRÁFICA.

Soler-Rodríguez, F (1); López-Garrido, M (1); Peña-Martínez, J (2); Serrano-Chacón, B (3); Gil-Molino, M (4); Barrera-Chacón, R (5); Palacios, MJ (6);

(1) Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura (2) GPEX (3) FOTEX, S.L. (4) Hospital Clínico Veterinario, Universidad de Extremadura (5) Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura. (6) Consejería para Transición Ecológica y Sostenibilidad, Junta de Extremadura

El lince ibérico (*Lynx pardinus*) está considerado como uno de los felinos más amenazados del planeta, existiendo planes de conservación que contemplan la reintroducción en zonas adecuadas. Como depredador puede ser una especie susceptible de sufrir biomagnificación por contaminantes ambientales, si bien los estudios realizados son muy escasos.

En este trabajo se ha determinado en sangre la concentración de Mn, Fe, Cu, Zn, As, Se, Pb, Hg y Cd en 49 ejemplares de vida libre (reintroducidos o nacidos) en 5 zonas de reintroducción en Extremadura. Tras digestión húmeda en microondas los elementos se cuantificaron mediante ICP-MS en el SAEM de la UEX.

Casi la totalidad de los valores de Cd y Hg fueron tan bajos que no superaron el límite de detección (2'5 µg/l). El Zn es el metal con mayor concentración media (2853,95 µg/l) seguido del Fe (459,65 µg/l), Cu (453,5 µg/l), Se (422,04 µg/l), As (165,84 µg/l), y con los niveles más bajos el Mn (22,61 µg/l) y el Pb (17,34 µg/l). Respecto a los valores hematológicos, únicamente aparecieron relaciones estadísticamente significativas entre As y hematocrito ($p < 0,01$), mientras que el Pb no ha alterado los parámetros sanguíneos que tienen relación con su toxicidad. Se han observado distintas correlaciones entre oligoelementos y el VCM y CHCM y una relación positiva entre Pb y Se para la edad. El sexo no ha tenido influencia definida en los valores medios, si bien el Se fue superior en las hembras y el Pb en los machos. Sobre la localización geográfica, únicamente el As fue significativamente mayor en la zona de Ortiga, respecto a las otras 4 zonas. En general, los resultados obtenidos indican que los contaminantes estudiados no tienen una repercusión toxicológica en los ejemplares estudiados, reflejando la ausencia de contaminación por los mismos en las zonas de reintroducción establecidas.

Palabras clave: lince, metales, hematología

P-TV/03- INTOXICACIONES VEGETALES EN ANIMALES EN ESPAÑA: CASOS CLÍNICOS PUBLICADOS

Soler-Rodríguez, F; Míguez-Santiyán, MP; Martínez-Morcillo, S; García-Muñoz, J; Pérez-López, M;

Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura

Las especies vegetales capaces de provocar alteraciones en la salud de los animales que las consumen son muy numerosas. Si bien son muy numerosas las plantas tóxicas existentes en España, sin embargo, existe una escasez de publicación de casos clínicos de intoxicaciones vegetales en animales, lo que impide el conocimiento de la situación real del problema, sobre todo cuando son múltiples los factores que influyen en la toxicidad de las plantas.

En este trabajo se ha realizado una recopilación de casos clínicos publicados de intoxicaciones vegetales en España, consultando distintas bases de datos bibliográficas científicas y de divulgación, libros, búsqueda en webs de congresos y sociedades científicas, revistas locales, etc. Se buscaron casos clínicos (excluyendo revisiones bibliográficas y experimentación) tanto en animales de abasto como de compañía, agrupándolos según la especie animal afectada, la especie vegetal implicada y el efecto tóxico producido.

Se encontraron 42 casos en herbívoros (17 en ovino, 13 en vacuno, 8 en equino y 4 en caprino), un 76% del total, lo cual era claramente esperado. Se hallaron 3 citas en porcino y 10 en animales de compañía. Entre las especies vegetales implicadas, plantas ornamentales como la

Melia azedarach (cinamomo) aparece implicada en el mayor número de intoxicaciones reportadas en animales de compañía. Las especies *Ferula communis* (cañaheja), *Datura stramonium* (estramonio), *Senecio* spp, *Cistus* spp y *Pteridium aquilinum* (helecho común) destacan ampliamente al causar un gran número de casos clínicos en animales de abasto. La distribución de las plantas varió sensiblemente entre las distintas especies animales, siendo mayor las citas relacionadas con plantas neurotóxicas.

Este trabajo pretende ser el inicio de una prospección continua ya que el conocimiento de los casos reales de las intoxicaciones vegetales más frecuentes ayudará al desarrollo y puesta a punto de las técnicas analíticas adecuadas para mejorar los diagnósticos laboratoriales.

Palabras clave: plantas tóxicas, casos clínicos, España

P-TV/04- PRIMER REGISTRO DE METALES EN BIOPSIAS DE BALLENAS DE LA COSTA DE ATACAMA (NORTE DE CHILE), UN PUNTO CALIENTE DE CONTAMINACIÓN

Martínez López, E (1); Salcedo, S (2); García-Cegarra, AM (3);

(1) Área de Toxicología, Grupo Oceanosphaera, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia (2) Área de Toxicología, Grupo Oceanosphaera, Facultad de Veterinaria (3) Instituto de Ciencias Naturales Alexander Von Humboldt, Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Biológicos, Universidad de Antofagasta

La bahía de Mejillones, ubicada en la costa del desierto de Atacama, presenta una contaminación ambiental por metales conocida mundialmente debido a su intensa actividad minera, que sustenta la economía del país. Evaluamos por primera vez la presencia de metales y semimetales no esenciales (THg, Cd, Pb, As, TCr) y esenciales (Cu, Zn, Se) en rorcuales (*Balaenoptera physalus*, n=22) y ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*, n=4) que habitan el ecosistema marino de la Bahía de Mejillones. Recogimos biopsias de piel de individuos adultos en libertad en 2020 y 2021. La tasa de detección fue del 100% para As, Cr y Se; > 80% para Hg, Zn y Cu y > 60% para Pb y Cd. Los niveles más altos se encontraron en los metales esenciales Zn ($\bar{x}=11,58\mu\text{g/g}$, nd-23,20 $\mu\text{g/g}$) y Se ($\bar{x}=3,92\mu\text{g/g}$, 0,92-7,74 $\mu\text{g/g}$), seguidos del Cr ($\bar{x}=3,32\mu\text{g/g}$, 0,64-10,15 $\mu\text{g/g}$). Las diferencias entre las dos especies se encontraron en el As, siendo mayor en el rorcual común (0,24 vs 0,063 $\mu\text{g/g}$). En general, nuestros datos son similares, o ligeramente inferiores (para algunos metales), a los encontrados en otras áreas con importante presión antropogénica, excepto en el As, donde los niveles en rorcuales comunes fueron más altos. La comparación con otras áreas del hemisferio sur muestra niveles más altos en nuestras ballenas para la mayoría de los metales analizados. Aunque es difícil interpretar el riesgo que estos niveles de metales suponen para la salud de las ballenas, algunos de nuestros resultados han sido encontrados como responsables de efectos tóxicos a diferentes niveles, por lo que no podemos subestimar las concentraciones encontradas y debemos continuar evaluando las cargas de metales en las ballenas de esta zona para entender y predecir mejor cómo los metales afectarán a la salud de las ballenas que habitan en esta área de puntos calientes.

Palabras clave: metales, ballenas, Atacama, bahía de Mejillones

P-TV/05- EXPOSICIÓN AL PLOMO EN EL LINCE IBÉRICO: ESTUDIO DEL BIOMARCADOR DELTA-ALAD Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES SANGUÍNEOS DE PLOMO.

Ocampo Martín, D (1); González-Sanz, C (1); Peña-Martínez, J (2); Serrano-Chacón, B (3); Barrera-Chacón, R (1); Gil-Molino, M (4); Palacios-González, MJ (5); Soler-Rodríguez, F (1);

(1) Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura (2) GPEX (3) FOTEX, S.L. (4) Hospital Clínico Veterinario, Universidad de Extremadura (5) Consejería para Transición Ecológica y Sostenibilidad, Junta de Extremadura

El lince ibérico es una especie emblemática en la Península y entre los riesgos para su población se encuentran la exposición a contaminantes ambientales y a venenos. Entre esos contaminantes merece destacar el plomo, que puede ser ingerido por contaminación ambiental o consumo

de presas que contengan munición plomada, siendo la determinación de la actividad enzimática delta-ALAD un biomarcador conocido de exposición al mismo.

En este estudio se pretende, tomando como base un protocolo validado para mamíferos, buscar la metodología óptima para medir actividad enzimática delta-ALAD en lince ibérico, su relación con los niveles de plomo, y establecer unos valores de referencia para usarlo en biomonitorización. La actividad enzimática se determinó en sangre de 93 lince ibéricos en libertad, capturados durante los controles sanitarios anuales del programa de conservación, y en 52 de ellas se determinó plomo por ICP-MS en el SAEM de la UEX.

En la puesta a punto del análisis de este biomarcador para sangre de lince se ha establecido que el pH idóneo es de 6.4, que como anticoagulante es mejor la heparina que el EDTA, que no es necesario un blanco por muestra, sino uno por lote de análisis, y que es más ventajoso expresar las unidades en U/mL de eritrocitos que en U/mg de proteínas. Se ha comprobado que la actividad delta-ALAD y los niveles de plomo en sangre mantenían una relación inversamente proporcional, mientras que la reactivación de la enzima fue directamente proporcional a la concentración de plomo. Finalmente, se determinó la actividad media de la delta-ALAD en 98 muestras de sangre, que se estableció en $0,128\pm 0,051$ U/mL de eritrocitos, no observando influencia de las variables sexo, edad y condición física, si bien hubo ligeras diferencias para la variable zona geográfica, posiblemente debidas al bajo número de muestras de algunas de ellas.

Palabras clave: ALAD, Lince, Plomo

P-TV/06- METALES Y SEMIMETALES EN TEJIDOS DE CRÍAS DE FOCA GRIS (HALICHOERUS GRYPUS) DEL GOLFO DE RIGA, MAR BÁLTICO

Salcedo, S (1); Di Marzio, A (2); Gómez-Ramírez, P (3); Martínez-López, E (4);

(1) Área de Toxicología, Grupo Oceanosphaera. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. España (2) Área de Toxicología, Grupo Oceanosphaera. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. España. Riga National Zoo, LV-1014 Riga, Letonia (3) Área de Toxicología, Grupo Oceanosphaera. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. España; Grupo de Toxicología y Evaluación de Riesgos, Instituto de Investigación Biomédica de Murcia (IMIB-Arrixaca) (4) Área de Toxicología, Grupo Oceanosphaera. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. España. Grupo de Toxicología y Evaluación de Riesgos, Instituto de Investigación Biomédica de Murcia (IMIB-Arrixaca)

El Mar Báltico tiene un bajo intercambio de agua, especialmente en zonas semicerradas como el Golfo de Riga (Letonia). La actividad antropogénica en la zona urbana y el vertido al mar de importantes ríos que atraviesan las zonas agrícolas crean una acumulación de contaminantes metálicos que pone en peligro los ecosistemas y las especies que los habitan. La foca gris (*Halichoerus grypus*) es uno de los cuatro mamíferos marinos del Mar Báltico, que aunque está, está aumentando presenta bajos niveles reproductivos y nutricionales. Analizamos, por primera vez, la concentración de Hg, As, Pb, Cr y Se en tejidos (pelo, hígado, músculo, cerebro y hueso) de 28 crías de foca gris varadas en las costas del Golfo de Riga durante la temporada de cría en 2019 y 2020. El patrón de distribución y las concentraciones de metales detectados fueron similares a los encontrados por otros autores en pinnípedos del hemisferio norte. El pelo fue la muestra con niveles más altos para todos los metales; el Hg el metal con las concentraciones significativamente más altas (Hg $4,78\pm 5,30$ $\mu\text{g/g}$ de peso; As $1,55 \pm 1,75$ $\mu\text{g/g}$ de peso; Cr $1,17 \pm 1,35$ $\mu\text{g/g}$ de peso; Pb $0,66 \pm 0,95$ $\mu\text{g/g}$ de peso). La relación molar Hg:Se fue <1 en cerebro y =1 en músculo, lo que indica que el Se fue suficiente para contrarrestar la toxicidad del Hg. La relación molar Hg:Se era > 1 en el pelo y los huesos. Nuestros datos están por debajo de los umbrales de hepatotoxicidad y neurotoxicidad citados en la literatura para otras especies de vida marina, aunque no podemos descartar efectos a otros niveles debido a las diferencias interespecíficas y a los rangos de edad evaluados.

Agradecimientos: Al personal del zoológico de Riga (Riga Zoo), Itziar Galíndez y Alicia Díaz.

Palabras clave: Halichoerus grypus, metales, semimetales, Golfo de Riga, Mar Báltico

P-TV/07- INTOXICACIÓN AGUDA LETAL DE UN BUITRE LEONADO (GYPS FULVUS) POR INGESTIÓN DE UNA POSTA DE PLOMO: PERFIL TISULAR Y SANGUÍNEO DE METALES Y MINERALES

Navas, I (1); **María-Mojica, P** (2); Valverde, I (1); Nieto, M.B. (1); **García-Fernández, A.J.** (1);

(1) Servicio de Toxicología y Veterinaria Forense. Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia (2) Centro de Recuperación de Fauna Silvestre “Santa Faz” de Alicante, VAERSA-Servicio de Vida Silvestre. Generalitat Valenciana.

La caza con munición plomada fue prohibida (Real Decreto 581/2001) en los humedales de importancia internacional. En ecosistemas terrestres, la munición plomada sigue estando permitida, tanto en caza menor como mayor. Por otro lado, el uso de postas para caza mayor está totalmente prohibido en España.

Generalmente, las concentraciones sanguíneas de plomo que se detectan en buitres leonados se suelen situar en el rango entre exposición de base e intoxicación subclínica. Sin embargo, no es extraño encontrar situaciones en las que la ingesta de plomo metálico supera el umbral de manifestación clínica de la intoxicación.

En este trabajo presentamos un caso de muerte de un buitre leonado (*Gyps fulvus*) por ingestión de una posta de plomo que, presumiblemente, estaría en el cuerpo de una carroña abatida por disparos de postas.

El diagnóstico de muerte por ingestión de plomo se estableció por los síntomas, las lesiones y la observación de una posta de plomo en la molleja, confirmándose el diagnóstico con los resultados analíticos: Sangre (1.323,8 µg/dL), hígado (171,2 µg/g, peso seco, p.s.), riñón (27,3 µg/g p.s.), encéfalo (4,8 µg/g p.s.) y hueso-tibia (2,5 µg/g p.s.).

Se han descrito diversas interacciones entre minerales y metales en los organismos, por lo que en este caso se han llevado a cabo también análisis de Cd, As, Zn, Cu, Ni, Cr, Fe, Mo, Sr, Se, Co, Mn, Al, Na, Mg, K y Ca en los tejidos y en la sangre.

Dado que los cartuchos llevan varias postas y este buitre solo portaba una en su molleja, es lógico pensar que otros buitres hubieran ingerido las otras postas que, muy probablemente, estarían impactadas en la presa abatida que sirvió de alimento a los buitres.

Agradecimientos: A la Fundación Séneca (proyecto 20945/PI/18). A Francisco Sola y Raúl Orenes (SUIC) por su colaboración en los análisis.

Palabras clave: Buitre leonado, *Gyps fulvus*, intoxicación, plomo, metales.

P-TV/08- DESCRIPCIÓN DE UN CASO DE INTOXICACIÓN EN GATO RELACIONADO CON LA ERUPCIÓN VOLCÁNICA EN LA PALMA

Lora, A (1); Molina, A. (1); Ayala, N (1); Afonso, G (1); González, A (2); Mora, R (1); Moyano, MR (1);

(1) Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. universidad de córdoba (2) Clínica Veterinaria Lynx, Santa Cruz de la Palma

La erupción volcánica producida en la isla de la Palma (Islas Canarias, España), del 19 de septiembre al 13 de diciembre de 2021, supuso la emisión de material volcánico con posibilidad de producir efectos en la salud humana, animal y de los ecosistemas. Gases como el sulfuro de hidrógeno, el dióxido de carbono, el cloruro de hidrógeno, o el dióxido de azufre, así como la inhalación y/o ingestión de cenizas, produjeron múltiples síntomas respiratorios en los habitantes y la fauna de la isla. Las consecuencias de la exposición a los gases y cenizas volcánicas han sido descritas en zonas como Hawái o Costa Rica, sin embargo, este tipo de intoxicación es muy poco frecuente en España. Se describe un caso

clínico de intoxicación por dichos materiales volcánicos en una gata común europea encontrada en el municipio de Puntallana, situado a 48,9 km del volcán de Cumbre Vieja. El animal de 4 meses de edad, con actividad en el exterior de la vivienda, presentaba un síndrome respiratorio agudo, con presencia de tos, descarga nasal acuosa y disnea, además de signos como hipertermia, deshidratación, diarreas y vómitos de color grisáceo con restos de cenizas. En cuanto a las pruebas diagnósticas, se le realizó un examen general junto a pruebas radiológicas de tórax. El tratamiento fue similar al que se utilizaría para un ataque esporádico de asma en felinos, pautando el uso de un broncodilatador (salbutamol) a 2-3 pulsaciones por día, hidratación por vía oral para el control de la tos y la eliminación del moco y, por último, el mantenimiento de la gata como indoor estricta sin permitirle acceso al exterior de la vivienda. La evolución del animal fue favorable, habiendo desaparecido el cuadro clínico agudo a los cinco días.

Palabras clave: Erupción volcánica, Gato, Intoxicación, Síndrome respiratorio

P-TV/09- ESTUDIO PRELIMINAR DE BIOMONITORIZACIÓN DE MESOCARNÍVOROS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR METALES PESADOS EN EL ENTORNO DEL “PARQUE NATURAL SIERRA DE ARACENA Y PICOS DE AROCHE”

Ayala N. (1); Mora R (1); Lora AJ. (1); Molina AM (1); Fernández I (1); Reis L (1); Vázquez J (2); Rufino PJ (3); Garrote PJ (2, 4); Moyano MR (1);

(1) Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas y Toxicología. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba (2) Asociación Lutra (3) Departamento de Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba (4) Centro de Investigaciones sobre Desertificación CIDE (CSIC-UVEG-GV)

Los metales pesados son en la actualidad, uno de los grupos de contaminantes ambientales cuyas repercusiones toxicológicas son más importantes. Estos compuestos son altamente reactivos y muy tóxicos a bajas concentraciones, lo que implica graves riesgos para la salud humana y los ecosistemas. Los mesocarnívoros, situados en los niveles más altos de la cadena trófica, son considerados uno de los grupos biológicos que mejores características presentan como bioindicadores, reflejando la contaminación presente en su hábitat. Por este motivo, se decidió realizar un monitoreo de metales potencialmente tóxicos (As, Cd, Cu, Hg, Pb y Zn) en especies de mesocarnívoros atropellados o encontrados muertos por cualquier otra causa de muerte no vinculada a posibles implicaciones delictivas, en el entorno del “Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche”. Se procesaron y analizaron 10 hígados de tejón y 14 de garduña en el área de Toxicología de la Universidad de Córdoba. En los tejones, las concentraciones medias encontradas fueron 0.07; 0.98; 32.8; 0.17; 0.40 y 62.5 mg/kg para As, Cd, Cu, Hg, Pb y Zn, respectivamente. En las garduñas, las concentraciones medias determinadas fueron 0.02; 0.97; 13.2; 0.15; 0.06 y 39.3 mg/kg para As, Cd, Cu, Hg, Pb y Zn, respectivamente. Por lo general, las concentraciones de metales en los tejones fueron significativamente más altas que las encontradas en las garduñas. Esto puede ser debido a las diferencias biológicas entre estas especies. En este sentido, la monitorización en este tipo de especies actualmente es escasa y los datos son limitados, pero algunos valores hallados son preocupantes, como es el caso del Cd en los tejones. Por lo tanto, consideramos conveniente realizar más estudios de biomonitorización, aumentando el número de animales e incluyendo nuevas especies que pudieran resultar de interés.

Palabras clave: metales pesados, mesocarnívoros, bioindicador, bioacumulación

P-TV/10- ESTABILIDAD DEL BIOMARCADOR DE PLOMO DELTA-ALAD EN SANGRE DE BUITRE

Ocampo Martín, D (1); Galán-Carrillo, M, (2); Guerrero, A (3); Pérez-López, M (1); Míguez-Santiyán, MP (1); Martínez-Morcillo, MP (1); Soler-Rodríguez, F (1);

(1) Facultad de Veterinaria, Universidad de Extremadura (2) CR Los Hornos, Junta de Extremadura (3) Acción por el Mundo Salvaje-AMUS

A pesar de que la enzima Ácido delta-aminolevulínico deshidratasa (delta-ALAD) es utilizada como biomarcador sanguíneo de exposición a plomo no existen estudios que ofrezcan información detallada sobre su estabilidad en el tiempo. El objetivo de este trabajo fue el estudiar en buitres dicha estabilidad a distintas temperaturas tras la extracción.

Se tomaron muestras de sangre completa de 18 buitres (11 negros y 7 leonados) salvajes de Extremadura en el CR de AMUS (n=10) (Badajoz) y en el CR de Los Hornos (n=8) (Cáceres). Tras la toma de sangre de cada animal (5 mL), esta se dividió en tres alícuotas, una se congeló inmediatamente (control), otra (2 mL) se mantuvo a 4°C y la tercera (2 mL) a 25°C. A distintos tiempos (1 hora a 6 días) se tomaron alícuotas de 150 µL de cada temperatura que se congelaron para el análisis posterior de la actividad enzimática usando el método de Scheuhammer (1987). Se analizó la concentración de plomo mediante ICP-MS en el SAIUEX. La actividad delta-ALAD fue significativamente diferente entre buitre negro ($621,5 \pm 71,28$ µmolPBG/h/L) y el leonado ($842,5 \pm 91,41$ µmolPBG/h/L). Todos los niveles de plomo determinados en las muestras se consideraron basales (< 100 µg/L; media=49,26 µg/L), y no existió correlación con la actividad enzimática, lo que tampoco ocurrió entre hematocrito y plomo, por tanto, los valores de delta-ALAD se pueden considerar fisiológicos. En cuanto a la estabilidad no existieron diferencias significativas en la actividad delta-ALAD durante las dos primeras horas tras la extracción tanto si la conservación es a 4°C como a 25°C. En la comparación entre especies se detectó que la conservación de la actividad fue mayor en el buitre leonado (4 horas estable a 4°C y 2 horas estable a 25°C) que en el buitre negro (1 hora estable a 4°C y no estable a 25°C).

Palabras clave: Biomarcador, ALAD, Estabilidad, Buitres