

CONFERENCIA INAUGURAL**LA INMUNOLOGÍA EN LA PANDEMIA: EFICACIA Y SEGURIDAD DE LAS VACUNAS FRENTE AL SARS-CoV-2***del Val M**Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CSIC-UAM).
Coordinadora de la Plataforma de investigación interdisciplinar en
Salud Global del CSIC*

El conocimiento profundo del enemigo, el virus SARS-CoV-2, y el de nuestras defensas, el sistema inmunitario, nos permite entender el funcionamiento de las vacunas, su efectividad, sus limitaciones, y su comportamiento ante el cambiante universo de las variantes del virus. La amplitud de nuestras armas inmunitarias explica la potencia óptima de la inmunidad híbrida, que es la adquirida por la vacunación y la infección. Las décadas de desarrollo como medicamentos de las vacunas, que representan una de las mejores intervenciones en salud de la humanidad, nos ha llevado a vacunas muy seguras, por estar muy vigiladas y muy analizadas todas las sospechas de eventos adversos. Las tecnologías empleadas para el desarrollo de vacunas son muy diversas, y tienen diferentes ventajas y desventajas, así como momentos óptimos de aplicación a lo largo de las fases de las epidemias. Esta experiencia de décadas nos ha enseñado la diferencia entre la protección de la persona vacunada y la protección del conjunto de la sociedad, la inmunidad colectiva, que puede lograrse solo con vacunas que limitan drásticamente el contagio y que por eso permiten arrinconar, eliminar y erradicar agentes infecciosos en el planeta. Es necesario seguir investigando para lograr este último tipo de vacunas y, en especial, frente a agentes infecciosos mucho más complejos que los coronavirus. Mientras desentrañamos los puntos débiles de tantos patógenos como nos rodean, es importante no olvidar actuar en el inicio, evitando su transmisión. La pandemia de coronavirus nos ha recuperado el conocimiento de la transmisión de microorganismos por aerosoles, y actuar para frenarla contribuiría a prevenir de entrada las enfermedades por numerosos agentes respiratorios, mejorando nuestra calidad de vida.

CONFERENCIA PLENARIA**LINKING VETERINARY TOXICOLOGY TO ANIMAL, HUMAN AND ENVIRONMENTAL HEALTH***Poppenga, RH**Head, Toxicology Section, California Animal Health and Food Safety Laboratory**School of Veterinary Medicine. University of California, Davis, CA*

Veterinary toxicology is a relatively small veterinary medicine discipline that has an important role to play in protecting animal, human, and environmental health (One Health). One Health is an integrated, unifying approach that aims to sustainably balance and optimize the health of people, animals, and ecosystems. The One Health concept is particularly applicable to toxicology and it is appropriate to consider the idea of One Toxicology. In California, the Toxicology Section of the California Animal Health and Food Safety Laboratory System (CAHFS) plays an important role in identifying and responding to toxicologic issues related to One Health. In 2007, the Section was at the forefront of investigating an epidemic of acute renal failure in dogs and cats in the United States that was ultimately determined to be due to contamination of pet foods with melamine and related compounds. The Section was a leader in first recognizing that back-yard chickens (BYC) were at risk for lead exposure. This was important for mitigating lead exposure of children through consumption of lead-contaminated eggs. The Section frequently diagnoses 2nd generation anticoagulant rodenticide (SGAR) exposure and intoxication of many non-target wildlife species. Recent work from European researchers raised the possibility of formulating SGAR baits that are less persistent in the body by altering the amounts of AR cis- and trans-diastereomers in bait formulations thus potentially decreasing non-target species intoxications. We have investigated this

possibility in several non-target species not previously assessed including coyotes, grey foxes, and cougars. Our results suggest that the effectiveness of changing bait formulations is variable and dependent on the SGAR and wildlife species of interest. These examples illustrate how routine diagnostic testing can lead to the recognition of broader issues related to One Health and One Toxicology and perhaps point the way toward effective mitigation, prevention, and solution strategies.

MESAS REDONDAS DE LAS SECCIONES DE LA AETOX**MESA REDONDA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EDUCACIÓN.****MR/SA-ET/01- DISRUPTORES ENDOCRINOS EN ALIMENTACIÓN INFANTIL: EFECTOS OBESOGÉNICOS***Rivas A**Departamento de Nutrición y Bromatología. Universidad de Granada.*

Según la OMS, España es uno de los países de la UE con mayor prevalencia de obesidad infantil. Mientras la mejora de los hábitos alimentarios y el aumento de la actividad física ha sido el foco principal en la reducción de la obesidad, el rápido incremento de esta, en países con diferentes hábitos dietéticos y patrones de actividad física sugiere la posible existencia de factores medioambientales. Esto ha llevado a la hipótesis de que el incremento de la exposición a sustancias químicas que interfieren con diversos aspectos del metabolismo se relaciona con la epidemia mundial de obesidad, lo que ha llevado a llamar a estos compuestos "obesógenos". Entre los obesógenos más conocidos están los disruptores endocrinos (DE). Los DE forman un grupo muy heterogéneo de sustancias, tales como bifenilos policlorados, retardantes de llama, pesticidas y plastificantes entre otros. Los efectos de los DE como obesógenos es un hecho que cuenta con considerable evidencia científica. Diferentes estudios *in vitro* e *in vivo* han demostrado el papel obesogénico de diferentes DE. La población infantil es más vulnerable a los efectos de estos compuestos químicos, siendo los alimentos su principal vía de exposición. La presencia de obesógenos en alimentos frecuentemente consumidos por niños ha sido demostrada en diferentes publicaciones científicas. Asimismo, la asociación entre la exposición a obesógenos en población infantil y el peso corporal ha sido evaluada en diversos estudios epidemiológicos con resultados contradictorios. Comprender las consecuencias sobre la salud de la exposición de los obesógenos en poblaciones vulnerables como la infancia es muy importante para mejorar la comprensión actual de las contribuciones dietéticas a la exposición a estos compuestos químicos y para desarrollar programas apropiados de mitigación de esta exposición.

MR/SA-ET/02- EL RIESGO ASOCIADO A LA PRESENCIA DE ALCALOIDES DE LA PIRROLIZIDINA EN MIEL Y POLEN APÍCOLA*Serrano Jiménez S**Profesora Titular. Área Nutrición y Bromatología. Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba*

Algunas mieles y polen han demostrado aportar alcaloides pirrolizidínicos (PAs) y sus N-óxidos a la dieta. Desde Alemania, centro europeo de las principales exportaciones de miel de todo el mundo, se ha alertado sobre la presencia de alcaloides perjudiciales para la salud, que se incorporan naturalmente a las mieles y al polen una vez que las abejas liban ciertas especies vegetales. Los PAs se sintetizan en rutas del metabolismo secundario de las plantas para protegerlas frente a enemigos naturales como son los pájaros y mamíferos que comen frutas, hojas y semillas. Estos compuestos se localizan en la raíz, pero pueden ser translocados a las partes superiores de la planta cuando tienen lugar factores ambientales estresantes. Por ello, el contenido en PAs de las partes de una planta dependerá de factores estacionales y climáticos.

Bajo estas circunstancias, el análisis del contenido en PAs es sólo una aproximación del contenido real de la planta en cada cosecha y debe ser investigado durante varios años. Los PAs y sus N-óxidos tienen un efecto hepatotóxico tanto en humanos como en animales (Huxtable, 1989; Stegelmeier et al., 1999; Yan et al., 2022). Además, algunos de ellos se han relacionado con problemas de carcinogenicidad, genotoxicidad, neurotoxicidad e hipertensión arterial. Sin embargo, el efecto más destacado es la aparición de síntomas de enfermedad venooclusiva hepática tras una exposición oral prolongada a estos alcaloides (Tandon et al., 1976; Prakash et al., 1999).

El panel EFSA encargado de la evaluación de contaminantes en la cadena alimentaria (CONTAM) recomienda continuidad en los esfuerzos por la generación de datos encaminados a identificar el potencial efecto tóxico de estos compuestos y por el desarrollo de métodos analíticos más sensibles y específicos. Las especies vegetales productoras de PAs se distribuyen ampliamente en todo el mundo y pertenecen a tres familias principales: Asteraceae (*Senecio*, *Eupatorium*, *Chromolaena*, *Ageratum*), Boraginaceae (*Heliotropium*, *Echium*, *Myosotis*, *Borago*, *Cynoglossum*), y Fabaceae (*Crotalaria*) (Kast et al., 2014).

MR/SA-ET/03- #TOXICOLOGIAENREDES: INNOVACIÓN DOCENTE ADAPTADA A LAS NUEVAS TENDENCIAS

Vicente-Vicente L^{1,2,3}, Casanova AG^{1,2,3}, Prieto M^{1,2,3}, Pescador M^{1,3}, Morales AI^{1,2,3}.

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

El Plan de Bolonia supuso un cambio en el proceso educativo cuestionando los modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje. Los profesores universitarios comenzaron a involucrarse en proyectos de Innovación Docente para renovar sus estrategias educativas.

Actualmente existe un amplio abanico de propuestas innovadoras, destacando la inclusión de redes sociales en la docencia. Esta herramienta permite desarrollar un aprendizaje colaborativo en un espacio de intercambio muy frecuentado entre los estudiantes. Los docentes pueden transmitir conocimientos a través de estas plataformas, pero deben adaptarse a los cambios continuos que sufre la "tendencia" en el uso de redes sociales.

Desde hace más de una década, el Área de Toxicología de la Universidad de Salamanca ha planteado actividades docentes de este tipo. Se comenzó con Facebook mediante "Noticias de interés toxicológico" y "Semanas temáticas". Recientemente Instagram se ha postulado como una red más popular y se decidió incluirla también en la práctica docente. A diferencia de Facebook, Instagram limita el número de caracteres y no permite subir ciertos archivos. Esto obligó a replantear nuevas actividades como fueron el juego "Adivina el envenenamiento" y "Semanas temáticas" a través de *posts* y *stories* temporales. Cabe destacar que estas estrategias se desarrollan en asignaturas de Toxicología de diferentes Grados (Farmacia, Ciencias Ambientales y Criminología).

Además de mejorar la adquisición de conocimientos, estas actividades sirven para captar la atención de los estudiantes, incentivar el interés por la Toxicología más allá de la asignatura, desarrollar el espíritu crítico y dinamizar la enseñanza. Los resultados obtenidos en ambas redes sociales están siendo satisfactorios en términos educativos y bien valorados por nuestros estudiantes.

Por tanto, la inclusión de redes sociales en la docencia en Toxicología se perfila como una estrategia óptima para mejorar tanto la adquisición de conocimientos como de competencias, pero requiere una continua actualización por parte de los docentes.

MESA REDONDA DE TOXICOLOGÍA EXPERIMENTAL Y MÉTODOS ALTERNATIVOS.

MR/TE-MA/01- BRAINSHERE: UN MODELO HUMANO 3D PARA ESTUDIAR EL CEREBRO

Pamies D

Department of Biomedical Science. University of Lausanne, Lausanne, Vaud, Switzerland

Las lecciones aprendidas en la investigación del cáncer, donde el desarrollo de fármacos ha demostrado una tasa de falla extremadamente alta (más del 90%)¹, y los estudios de enfermedades humanas, nos han demostrado que los modelos actuales utilizados no son óptimos para predecir la toxicidad humana^{2,3}. El costo por medicamento se estima en \$ 1.2 - 1.300 millones de dólares⁴, y lleva aproximadamente 8 años completar todo el proceso⁵. Además, con la implementación de REACH y la necesidad de probar un gran número de sustancias producidas en la Unión Europea, es importante encontrar alternativas que nos permitan la clasificación de todos estos compuestos. Las pautas actuales para la neurotoxicidad y la neurotoxicidad del desarrollo están bajo revisión de la OCDE/EFSA, con el objetivo de desarrollar métodos más rápidos y más baratos que permitan evaluar y priorizar la gran cantidad de productos químicos en el mercado. Por lo tanto, es crucial desarrollar modelos que imiten mejor la fisiología humana. En nuestro laboratorio hemos desarrollado un modelo de cerebro en 3D derivado de iPSC humanas (BrainSpheres). Este modelo ha demostrado recapitular eventos clave de neurodesarrollo. Los BrainSpheres son muy reproducibles en términos de tamaño y composición celular, sin centros necróticos. No solo contienen neuronas y astrocitos, sino también oligodendrocitos funcionales con mielinización axonal entre 40 y 50 %, que rara vez se observa in vitro⁶. En los últimos años, hemos utilizado el modelo de BrainSpheres para estudiar los efectos de los neurotóxicos en diferentes procesos del desarrollo del cerebro, para evaluar los efectos de pesticidas⁷, evaluar la neurotoxicidad de nanomateriales⁸, desarrollar varios ensayos para la evaluación Neurotoxicidad del Desarrollo⁹ y estudio de quimioterapias¹⁰. Aquí, resumimos los principales avances de este modelo y sus aplicaciones.

References

- [1] Waring, M. J. et al. An analysis of the attrition of drug candidates from four major pharmaceutical companies. *Nat Rev Drug Discov* **14**, 475-486 (2015).
- [2] Akhtar, A. The Flaws and Human Harms of Animal Experimentation. *Camb Q Healthc Ethic* **24**, 407-419 (2015).
- [3] van der Worp, H. B. et al. Can Animal Models of Disease Reliably Inform Human Studies? *Plos Med* **7**, e1000245 (2010).
- [4] Hartung, T. Look Back in Anger - What Clinical Studies Tell Us About Preclinical Work. *Altex-Altern Anim Ex* **30**, 275-291 (2013).
- [5] DiMasi, J. A., Feldman, L., Seckler, A. & Wilson, A. Trends in Risks Associated With New Drug Development: Success Rates for Investigational Drugs. *Clin Pharmacol Ther* **87**, 272-277 (2010).
- [6] Pamies, D. et al. A Human Brain Microphysiological System Derived from Induced Pluripotent Stem Cells to Study Neurological Diseases and Toxicity. *Altex-Altern Anim Ex* **34**, 362-376 (2017).
- [7] Pamies, D. et al. Rotenone exerts developmental neurotoxicity in a human brain spheroid model. *Toxicol Appl Pharmacol* **354**, 101-114 (2018).
- [8] Leist, M. et al. Consensus Report on the Future of Animal-Free Systemic Toxicity Testing. *Altex-Altern Anim Ex* **31**, 341-356 (2014).
- [9] Zhong, X. et al. Antidepressant Paroxetine Exerts Developmental Neurotoxicity in an iPSC-Derived 3D Human Brain Model. *Front Cell Neurosci* **14**, 25 (2020).
- [10] Plummer, S. et al. A Human iPSC-derived 3D platform using primary brain cancer cells to study drug development and personalized medicine. *Sci Rep* **9**, 1407 (2019).

MR/TE-MA/02- FACTORES EN LA EVOLUCIÓN DE LOS MODELOS ANIMALES

Guillén J

Senior Director for Europe & Latin America, AAALAC International.

Factores como la ética social y su representación en la ley, los controles sanitarios y genéticos, el desarrollo biotecnológico, los recursos disponibles en incluso la "moda" científica han sido fundamentales en la significativa evolución de los modelos animales durante los últimos años. Los modelos genéricos y poco controlados han evolucionado a

modelos muy especializados, e incluso han sido reemplazados por métodos experimentales que no precisan del uso de animales. Los criterios ético-legales restringen su uso y requieren cada vez mayor justificación del mismo, especialmente en el caso de los primates no humanos. Los controles y estandarización sanitaria, incluyendo la microbiota han generado una nueva concepción de las condiciones de uso, y los modelos modificados genéticamente sobrepasan con creces en número a los modelos tradicionales. Los avances tecnológicos y biotecnológicos permiten el desarrollo de modelos a la carta y su mantenimiento en cualquier condición necesaria. Otro factor a considerar es la “moda” científica, que induce el desarrollo de modelos en determinadas direcciones que no siempre tienen éxito, y que en ocasiones son reemplazados por los modelos requeridos por nuevas modas. Y todo ello gracias a un incremento general de los recursos en los ámbitos público y privado, gasto actualmente sometido a la crítica como posible despilfarro en función de la calidad de la experimentación, crítica que nos lleva a la optimización del uso de estos modelos por medio de mejoras en diseño experimental, biobancos, colaboraciones, open access, etc. En conjunto, los criterios ético-legales, la financiación y la tecnología apuntan a un progresivo reemplazo de los modelos animales por otros métodos experimentales, camino fomentado también por otros aspectos como la reputación institucional y los objetivos sociopolíticos. Se analizarán con sentido crítico todos estos factores.

MR/TE-MA/03- LA REDUCCIÓN EN EXPERIMENTACIÓN CON ANIMALES: EL MUESTREO EN ESTUDIOS DISEÑADOS PARA SER CIENTÍFICAMENTE VÁLIDOS

Barrios L

Centro de Cálculo Científico. CSIC. Madrid.

En los estudios de investigación puede haber prácticas estadísticas incorrectas que comprometan exigencias bioéticas. Cuando hay experimentación con animales esto está directamente relacionado con la Reducción. Para garantizar el cumplimiento de esta regla y a la vez el rigor científico, es necesario diseñar los experimentos de tal modo que se calcule con anticipación el número de animales mínimo y necesario para obtener información científicamente válida.

Los investigadores deben tener en cuenta que el proceso de Reducción comprende incorporar métodos que les permitan obtener niveles comparables de información a partir de menos animales o bien obtener más información con el mismo número de animales. Esto con las consideraciones necesarias relativas al bienestar animal, de tal modo que la Reducción del número de animales no se aplique a expensas de un mayor sufrimiento a los animales individuales y se tenga en cuenta que si la Reducción del número de animales hace imposible llegar a una conclusión válida del experimento no se garantiza el cumplimiento de la regla.

Un procedimiento para la Reducción es la elaboración del Diseño Estadístico de Experimentos que tiene en cuenta elementos que hacen más probable llegar a resultados científicamente válidos y que enmarcan las conclusiones en la muestra y la inferencia en la población en un entorno de confianza estadística. Este diseño estará basado en conceptos como tamaño del efecto a probar, número de efectos, variabilidad de las respuestas a observar, nivel de confianza y potencia de las pruebas estadísticas. No solo el diseño, sino también el análisis, es importante para un correcto abordaje del trabajo; el conjunto de métodos estadísticos empleado debe permitir que los datos respondan a preguntas científicas y describan resultados reproducibles con el número de animales mínimo y necesario.

MESA REDONDA DE TOXICOLOGÍA FORENSE Y TOXICOLOGÍA CLÍNICA

MR/TF-TC/01- TOXICOGENÉTICA Y TOXICOGENÓMICA FORENSE

Carracedo Álvarez A

Instituto de Ciencias forenses. Universidad de Santiago de Compostela Fundación Medicina Genómica. Servicio Gallego de Salud.

La toxicogenómica es la aplicación de la genómica al entendimiento los efectos de los tóxicos en los organismos. La toxicogenómica forense implica su aplicación a problemas médico-legales. La toxicogenética es un subconjunto de la toxicogenómica que hace referencia a variaciones en el ADN en línea germinal.

Las aplicaciones de la farmacogenómica en Medicina forense son muy variadas, tanto en lo que se refiere a los efectos de tóxicos ambientales sobre la salud de las personas o el medioambiente, como para explicar la causa de la muerte debido a diferencias interindividuales en la respuesta y acciones adversas a fármacos, en algunos casos originados por problemas de malpraxis al no haber sido analizados biomarcadores genómicos que exige la ficha técnica.

Los avances en tecnologías ómicas y particularmente la secuenciación paralela masiva están revolucionando la Medicina, y en la toxicología forense se abren nuevos y apasionantes campos de actividad con su aplicación.

MR/TF-TC/02- LA TOXICIDAD SUBCLÍNICA, UN RETO EN LA MEDICINA DE PRECISIÓN

López Hernández FJ

Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca

Los fármacos y, en general todos los tóxicos, a determinadas dosis o niveles de exposición alteran el funcionamiento del organismo y deterioran la salud. Un aspecto poco estudiado, pero de gran relevancia clínica, es su toxicidad subclínica, es decir, el efecto que ejercen en el organismo dosis más bajas que aparentemente no alteran su función, pero lo predisponen a sufrir enfermedades. Así, la toxicidad subclínica puede generar fragilidad de las funciones motoras, cognitivas o vegetativas de forma silenciosa (sin signos ni síntomas reconocibles) que, por lo tanto, pasa inadvertida. Esta fragilidad se origina por agotamiento de la reserva funcional de los órganos y tejidos diana que impide la activación de las respuestas adaptativas, necesarias para mantener la función ante las necesidades recurrentes y los cambios del entorno. Los fármacos y tóxicos pueden agotar dicha reserva funcional por dos mecanismos: inhibiendo directamente los sistemas de regulación, o produciendo déficits que obligan al organismo a activar las respuestas compensadoras, que quedan agotadas. En cualquier caso, el organismo consigue mantener la función a costa de perder capacidad de respuesta ante nuevos retos. Un ejemplo es el de la fragilidad renal que producen los dobles tratamientos antihipertensivos formados por un diurético y un inhibidor del sistema renina-angiotensina. Sin embargo, este estado de fragilidad que constituye una antesala de la enfermedad y supone un riesgo para la salud, también proporciona una oportunidad para la intervención profiláctica y la medicina de precisión, preventiva y personalizada. Para ello es necesario desarrollar diagnósticos que evalúen específicamente la fragilidad de cada función vegetativa, inicialmente mediante pruebas de estrés y nuevos biomarcadores pero, de forma más precisa y como reto de futuro, mediante el análisis integrado con inteligencia artificial de la evolución del estado funcional de la red de mecanismos de regulación de cada función en cada individuo.

MR/TF-TC/03- MODULACIÓN DEL METABOLISMO DE LOS PRODUCTOS FINALES DE GLICACIÓN AVANZADA EN ENFERMEDADES CRÓNICAS Y METABÓLICAS

Yubero-Serrano EM

Unidad de Gestión Clínica Medicina Interna, Lipids and Atherosclerosis Unit, Maimonides Institute for Biomedical Research in Córdoba, Reina Sofía University Hospital, 14004 University of Córdoba, Córdoba, Spain

Los productos finales de glicación avanzada (AGEs, por sus siglas en inglés *Advanced glycation End Products*) representan un grupo heterogéneo de moléculas endógenas, con propiedades pro-oxidantes y citotóxicas generadas a través de reacciones no enzimáticas entre azúcares reductores y proteínas, lípidos o ácidos nucleicos. La formación y acumulación de AGEs en nuestro organismo forma parte del proceso normal de envejecimiento. Este proceso se agrava en el contexto

de ciertas enfermedades de tal manera que los niveles circulantes y la acumulación tisular de AGEs se relacionan estrechamente con el desequilibrio metabólico y la progresión de enfermedades crónicas y metabólicas, como la enfermedad cardiovascular, diabetes u obesidad.

Se ha descrito que la formación endógena de AGEs representa un componente menor de la carga corporal total de AGEs, siendo la dieta la fuente “exógena” más importante de estas glicotoxinas. Recientes evidencias demuestran que la reducción de AGEs a través de la dieta disminuye los niveles totales de AGEs de nuestro organismo, por lo que esta estrategia podría utilizarse como una herramienta sencilla y eficaz para modular diferentes vías implicadas en la fisiopatología de este tipo de enfermedades.

El objetivo de esta presentación es actualizar los mecanismos de acción de los AGEs y presentar las nuevas evidencias de la capacidad del consumo de una dieta Mediterránea en modular el metabolismo de estos compuestos y, así, utilizarse como herramienta terapéutica en el contexto de estas enfermedades.

MESA REDONDA: TOXICOLOGÍA AMBIENTAL Y TOXICOLOGÍA VETERINARIA

MR/TA-TV/01- EVALUACIÓN DE RIESGOS TÓXICOS AMBIENTALES: EJEMPLOS PRÁCTICOS

Pla Martínez A

Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física. Universidad de Granada

La contaminación ambiental es uno de los grandes problemas toxicológicos que se presentan en la actualidad. Los contaminantes, cualquiera que sea su origen, pueden llegar al aire, suelo y agua, desde donde directamente o a través de los alimentos (animales y vegetales) pueden, finalmente, ingresar en el organismo humano. De ello pueden derivarse efectos perjudiciales para la salud y de ahí la necesidad de aplicar criterios científicos para evaluar adecuadamente lo que puede significar para la salud humana la presencia de un contaminante en el medio. Eso es precisamente lo que se persigue con el proceso de “Evaluación de riesgos”.

El análisis de riesgos es la forma sistemática de evaluar riesgos asociados a la presencia de un peligro (agente tóxico) en un medio para facilitar la adopción de decisiones en materia de gestión de riesgos y su comunicación. En la actualidad, existe un amplio reconocimiento a nivel internacional del “análisis de riesgos” como metodología básica sobre la que fundamentar las políticas de Protección de la Salud en todos los ámbitos.

Dentro del “análisis de riesgos” la evaluación de riesgos es un proceso científico de estimación de la probabilidad de posibles efectos perjudiciales para las personas o animales como consecuencia de la presencia de contaminantes en los alimentos, aire, etc., así como la cuantificación de la trascendencia económica y biológica de tales efectos. En la práctica la “Evaluación de riesgos” requiere seguir una metodología apropiada, para obtener unos resultados fiables y que sirvan realmente al objetivo principal del análisis de riesgos: **la toma de decisiones en base al asesoramiento científico.**

En definitiva la “Evaluación del riesgo” es un proceso *complejo y multidisciplinar* que requiere llevarse a cabo por un equipo de expertos en los distintos campos que pueden estar implicados en un análisis de riesgo.

Un buen ejemplo de la aplicación de esta metodología en el abordaje de riesgos tóxicos ambientales es, entre otros, el accidente de la mina de Aznalcóllar.

MR/TA-TV/02- INICIATIVAS EUROPEAS PARA MONITORIZAR CONTAMINANTES A TRAVÉS DE RAPACES EN EL CONTEXTO DE “UNA SOLA SALUD”.

García-Fernández AJ, Navas I ERBFacility Core Group

Grupo de Toxicología y Evaluación de Riesgos, IMIB-Pascual Parrilla, Facultad de Veterinaria, Campus de Espinardo, 30100 Murcia. www.sertoxmur.com

La legislación Europea sobre químicos se sustenta en la prevención o limitación de los impactos negativos de los químicos sobre la salud humana y el medio ambiente. En 2015, se estimó un coste para la UE equivalente al 1,23% del PIB. Ampliar el conocimiento sobre la bioacumulación de contaminantes puede ayudar reducir significativamente estos costos, mejorando los sistemas de evaluación y las señales de alerta temprana de contaminantes emergentes.

La Acción COST ERBFacility (European Raptor Biomonitoring Facility, <https://erbfacility.eu>) nace del impulso de EURAPMON (www.eurapmon.net), y tiene como objetivo satisfacer estas necesidades mediante el uso de aves rapaces como centinelas de la contaminación ambiental. ERBFacility monitoriza las aves rapaces para apoyar la implementación de regulaciones químicas de la UE y así reducir riesgos químicos para las rapaces, la fauna en general, el medio ambiente y la salud humana (“Una sola salud” o “One Health”).

¿Por qué rapaces? Las rapaces son depredadores que se ubican en la parte alta de la cadena trófica, sus poblaciones están muy extendidas por todo el mundo, son longevas y son capaces de integrar la exposición a contaminantes a lo largo del tiempo y del espacio. Además, se encuentran entre los primeros organismos en exhibir respuestas fácilmente observables.

Una parte importante del éxito la acción radica en la necesaria inter- y trans-disciplinariedad. Cientos de especialistas de 42 países (toxicólogos, ecotoxicólogos, ecólogos, veterinarios, conservadores de museos, analistas), junto con centros de investigación, administraciones y ONGs han aportado sus conocimientos para crear una red pan-Europea coordinada, integrada y colaborativa.

ERBFacility ha conseguido desarrollar un marco que integra tres elementos clave: un Programa Europeo de Muestreo de Rapaces, un Banco Europeo de Especímenes de Rapaces y un Esquema Europeo de Biomonitorio con Rapaces. La Acción también ha puesto en marcha una prometedora Prueba de Concepto a escala continental. Con ERBFacility se han puesto los cimientos para proponer su participación en la Asociación Europea para la Evaluación de Riesgos de Productos Químicos (PARC).

Co-autores (ERBFacility Core Group): Guy Duke, Al Vrezec, Lee Walker, Paola Movalli, Chris Wernham, Oliver Krone, Madis Leivits, Nermína Sarajlic, Rafael Mateo y Rui Lourenço. “In memoriam” a Richard Shore y Silvia Espin.

Keywords: Biomonitorización, contaminantes, rapaces, One Health, Europa

MR/TA-TV/03- ENVENENAMIENTO EN FAUNA. VENENOS Y LESIONES MÁS FRECUENTES

Zorrilla Delgado I

Centro de Análisis y Diagnóstico de la Fauna Silvestre (CAD) Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Junta de Andalucía.

El Centro de Análisis y Diagnóstico de la Fauna Silvestre de Andalucía (CAD) es, desde 2001, el laboratorio de referencia para la fauna silvestre de la Junta de Andalucía. Entre sus funciones: seguimiento y control de patologías que afecten a las especies protegidas y cinegéticas y la investigación forense de delitos contra la fauna en el medio natural.

El 42% de los casos del CAD están asociados a envenenamiento en fauna. Los venenos más utilizados en Andalucía son, sin lugar a dudas, los del grupo de carbamatos y organofosforados, concretamente aldicarb y carbofurano, ambos de uso prohibido. Los efectos, muchos reconocibles en campo en el cadáver envenenado, son muy variados y todos relacionados con la acción inhibitoria de la colinesterasa.

También son de uso cada vez más frecuente el metaldehído o los rodenticidas. El metaldehído no produce señales de muerte agónica, este tipo de envenenamiento no es fácil de reconocer en el terreno. Los rodenticidas, por el efecto anticoagulante, provocan desangrado en los animales. Otros compuestos menos frecuentes, al menos en Andalucía, son la estrocinina y los organoclorados.

La recuperación del veneno a partir de los cadáveres depende del tipo de compuesto y de la degradación cadavérica: cuanto más frescos, más posibilidades de recuperar el posible tóxico. Los venenos más utilizados

se degradan con relativa rapidez en el medio natural, pero no por ello es totalmente imposible recuperarlos, incluso a partir de cadáveres esqueletizados. En estos casos las muestras a analizar son distintas de los órganos y tejidos habituales. En el laboratorio del CAD hemos conseguido recuperar estos tóxicos a partir del hueso del paladar, de la entomofauna o de las garras, entre otras muestras.

Se expondrán no sólo un resumen de las lesiones según el tipo de veneno, sino también algunos casos relacionados con análisis en animales muy degradados.